

# ANUÁRIO CIENTÍFICO 2015

Resumos de Artigos, Comunicações,  
Livros e Monografias de Doutoramento e de Mestrado



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

ISEL

## **Ficha Técnica**

**Título: Anuário Científico – 2015**

**Resumos de Artigos, Comunicações, Livros e Monografias de Doutoramento e de Mestrado**

**Autor: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa**

### **Editor**

ISEL - Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Rua Conselheiro Emídio Navarro, 1, 1959-007 Lisboa  
[www.isel.pt](http://www.isel.pt)

### **Edição e Produção**

Serviço de Documentação e Publicações do ISEL

### **Coordenação da Edição**

Conselho Técnico Científico do ISEL

### **Capa**

Gabinete de Comunicação e Imagem do ISEL

**ISSN: 2182-603X**

### **Data**

2016

### **Como citar esta publicação:**

ISEL – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (2016). Anuário Científico 2015 - Resumos de Artigos, Comunicações, Livros e Monografias de Doutoramento e de Mestrado. 344 páginas.

**Descritores:** Ensino Superior, Ensino Politécnico, Investigação e Desenvolvimento, Inovação, Produção Científica, Portugal

# Índice

<b>Nota Introdutória</b> .....	4
<b>Resumos de artigos, comunicações e livros 2015</b> .....	5
Engenharia Civil .....	6
Engenharia Eletrotécnica Energia e Automação .....	26
Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores.....	43
Engenharia Mecânica .....	71
Engenharia Química .....	93
Física .....	127
Matemática .....	150
<b>Monografias dos docentes – Teses de Doutoramento 2015</b> .....	172
Engenharia Eletrotécnica Energia e Automação .....	173
Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores.....	182
Engenharia Mecânica .....	189
Engenharia Química .....	194
Matemática .....	200
<b>Monografias dos alunos – Dissertações de Mestrado 2015</b> .....	204
Engenharia Civil .....	205
Engenharia Eletrotécnica Energia e Automação .....	246
Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores.....	259
Engenharia Mecânica .....	275
Engenharia Química .....	310
<b>Índice Remissivo</b> .....	321

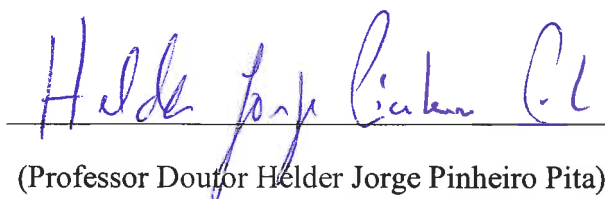
## NOTA INTRODUTÓRIA

O Conselho Técnico-Científico apresenta o Anuário Científico 2015 como publicação representativa da produção científica do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, resultante da compilação constante em bases de dados de referência (ISI Web of Science, Scopus, IEEE Xplore), dissertações de mestrado dos alunos e teses de doutoramento dos docentes do ISEL.

Independentemente dos condicionalismos financeiros, com fortes restrições orçamentais que dificultam quer a dedicação dos docentes/estudantes a atividades de investigação, em 2015 o ISEL conservou um bom desempenho científico. Este só foi possível com a contribuição de polos e centros de investigação na Instituição, e simultaneamente com a participação, muito significativa, de docentes do ISEL em centros acreditados pela FCT no exterior.

O futuro científico do ISEL, enquanto Instituição do Ensino Superior, passará por maior apoio institucional, pela procura contínua de captação de financiamento externo e pelo envolvimento em actividades de extensão académica, que só com a contribuição e empenho de todos será possível.

O Presidente do Conselho Técnico-Científico



(Professor Doutor Helder Jorge Pinheiro Pita)

## **RESUMOS DE ARTIGOS, COMUNICAÇÕES E LIVROS 2015**

## ENGENHARIA CIVIL

### (E)XPERIMENTAL STUDY OF THE POROSITY AND MICROSTRUCTURE OF SELF-COMPACTING CONCRETE (SCC) WITH BINARY AND TERNARY MIXES OF FLY ASH AND LIMESTONE FILLER

**Silva, Pedro Raposeiro da**<sup>1</sup>; Brito, Jorge de<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, Lisbon, Portugal

Fonte: Construction and Building Materials, Vol. 86, pp. 101-112, 1 July 2015

DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.03.110

ISSN: 0950-0618

eISSN: 1879-0526

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Engineering; Civil Engineering Materials Science

Palavras-Chave: Self-compacting concrete; Microstructure; Porosity; Permeability; Water absorption; Mercury intrusion porosimetry

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5693>

Resumo: Self-compacting concrete (SCC) can soon be expected to replace conventional concrete due to its many advantages. Its main characteristics in the fresh state are achieved essentially by a higher volume of mortar (more ultrafine material) and a decrease of the coarse-aggregates. The use of over-large volumes of additions such as fly ash (FA) and/or limestone filler (LF) can substantially affect the concrete's pore structure and consequently its durability.

In this context, an experimental programme was conducted to evaluate the effect on the concrete's porosity and microstructure of incorporating FA and LF in binary and ternary mixes of SCC. For this, a total of 11 SIX mixes were produced; 1 with cement only (C); 3 with C + FA in 30%, 60% and 70% substitution (fad); 3 with C + LF in 30%, 60% and 70% fad; 4 with C + FA + LF in combinations of 10-20%, 20-10%, 20-40% and 40-20% f(ad), respectively.

The results enabled conclusions to be established regarding the SCC's durability, based on its permeability and the microstructure of its pore structure. The properties studied are strongly affected by the type and quantity of additions. The use of ternary mixes also proves to be extremely favourable, confirming the beneficial effect of the synergy between these additions. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

### CONCEPTUAL ANALOGY FOR MODELLING ENTRAPPED AIR ACTION IN HYDRAULIC SYSTEMS

**Martins, Sandra Carvalho**<sup>1</sup>; Ramos, Helena Maria<sup>2</sup>; Almeida, António B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Hydraulic Research, Vol. 53, nr. 5, pp. 678-686, 3 September 2015

DOI: 10.1080/00221686.2015.1077353

ISSN: 0022-1686

eISSN: 1814-2079

Editor: Taylor & Francis LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Civil Engineering; Water Resources

Palavras-chave: Damping; Entrapped air; Hydraulic transient; Polytropic model; Spring-damper system

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5694>

Resumo: Hydraulic systems are dynamically susceptible in the presence of entrapped air pockets, leading to amplified transient reactions. In order to model the dynamic action of an entrapped air pocket in a confined system, a heuristic mathematical formulation based on a conceptual analogy to a mechanical spring-damper system is proposed. The formulation is based on the polytropic relationship of an ideal gas and includes an additional term, which encompasses the combined damping effects associated with the thermodynamic deviations from the theoretical transformation, as well as those arising from the transient vorticity developed in both fluid domains (air and water). These effects represent the key factors that account for flow energy dissipation and pressure damping. Model validation was completed via numerical simulation of experimental measurements.

---

#### **DEEP CRUSTAL STRUCTURE ACROSS A YOUNG PASSIVE MARGIN FROM WIDE-ANGLE AND REFLECTION SEISMIC DATA (THE SARDINIA EXPERIMENT) - I. GULF OF LION'S MARGIN**

Moulin, Maryline<sup>1</sup>; Klingelhoefer, Frauke<sup>1</sup>; **Afilhado, Alexandra**<sup>2,3</sup>; Aslanian, Daniel<sup>1</sup>; Schnurle, Philippe<sup>1</sup>; Nouze, Herve<sup>1</sup>; Rabineau, Marina<sup>4</sup>; Beslier, Marie-Odile<sup>5</sup>; Feld, Aurelie<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFREMER, Dept Marine Geosci, Plouzane, France

<sup>2</sup>FCUL, IDL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>CNRS, IUEM, Plouzane, France

<sup>5</sup>Geosci Azur, Villefranche Sur Mer, France

Fonte: Bulletin de la Societe Geologique de France, Vol. 186, nr. 4-5, pp. 309-330, 2015

ISSN: 0037-9409

eISSN: 1777-5817

Editor: Société Geologique de France

Tipo de documento: Article

Área científica: Geology; Geosciences

Palavras-chave: Continental passive margin; Crustal structure; Wide-angle seismic; Gulf of Lion; Oceanic crust; Transitional domain

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5696>

Resumo: The conjugate margins system of the Gulf of Lion and West Sardinia (GLWS) represents a unique natural laboratory for addressing fundamental questions about rifting due to its landlocked situation, its youth, its thick sedimentary layers, including prominent palaeo-marker such as the MSC event, and the amount of available data and multidisciplinary studies. The main goals of the SARDINIA experiment, were to (i) investigate the deep structure of the entire system within the two conjugate margins: the Gulf of Lion and West Sardinia, (ii) characterize the nature of the crust, and (iii) define the

geometry of the basin and provide important constraints on its genesis. This paper presents the results of P-wave velocity modelling on three coincident near-vertical reflection multi-channel seismic (MCS) and wide-angle seismic profiles acquired in the Gulf of Lion, to a depth of 35 km. A companion paper [part II Afilhado et al., 2015] addresses the results of two other SARDINIA profiles located on the oriental conjugate West Sardinian margin. Forward wide-angle modelling of both data sets confirms that the margin is characterised by three distinct domains following the onshore unthinned, 33 km-thick continental crust domain: Domain I is bounded by two necking zones, where the crust thins respectively from 30 to 20 and from 20 to 7 km over a width of about 170 km; the outermost necking is imprinted by the well-known T-reflector at its crustal base; Domain II is characterised by a 7 km-thick crust with anomalous velocities ranging from 6 to 7.5 km/s; it represents the transition between the thinned continental crust (Domain I) and a very thin (only 4-5 km) "atypical" oceanic crust (Domain III). In Domain II, the hypothesis of the presence of exhumed mantle is falsified by our results: this domain may likely consist of a thin exhumed lower continental crust overlying a heterogeneous, intruded lower layer. Moreover, despite the difference in their magnetic signatures, Domains II and III present the very similar seismic velocities profiles, and we discuss the possibility of a connection between these two different domains.

---

#### **DEEP CRUSTAL STRUCTURE ACROSS A YOUNG PASSIVE MARGIN FROM WIDE-ANGLE AND REFLECTION SEISMIC DATA (THE SARDINIA EXPERIMENT) - II. SARDINIA'S MARGIN**

**Afilhado, Alexandra**<sup>1,2,3</sup>; Moulin, Maryline<sup>2,3</sup>; Aslanian, Daniel<sup>2</sup>; Schnuerle, Philippe<sup>2</sup>; Klingelhofer, Frauke<sup>2</sup>; Nouze, Herve<sup>2</sup>; Rabineau, Marina<sup>4</sup>; Leroux, Estelle<sup>2,4,5</sup>; Beslier, Marie-Odile<sup>6</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IFREMER, Dept Marine Geosci, Plouzane, France

<sup>3</sup>FCUL, IDL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>CNRS, IUEM, Plouzane, France

<sup>5</sup>University Paris, Inst Sci Terre Paris ISTeP, Paris, France

<sup>6</sup>Geosci Azur, Valbonne, France

Fonte: Bulletin de la Societe Geologique de France, Vol. 186, nr. 4-5, pp. 331-351, 2015

ISSN: 2183-1866

ISSN: 0037-9409

eISSN: 1777-5817

Editor: Societe Geologique de France

Tipo de documento: Article

Área científica: Geology; Geosciences

Palavras-chave: Continental passive margin; Crustal structure; Wide-angle seismic; West Sardinian; Transitional domain

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5708>

Resumo: Geophysical data acquired on the conjugate margins system of the Gulf of Lion and West Sardinia (GLWS) is unique in its ability to address fundamental questions about rifting (i.e. crustal thinning, the nature of the continent-ocean transition zone, the style of rifting and subsequent evolution, and the connection between deep and surface processes). While the Gulf of Lion (GoL) was the site of several deep seismic experiments, which occurred before the SARDINIA Experiment (ESP and ECORS Experiments in 1981 and



1988 respectively), the crustal structure of the West Sardinia margin remains unknown. This paper describes the first modeling of wide-angle and near-vertical reflection multi-channel seismic (MCS) profiles crossing the West Sardinia margin, in the Mediterranean Sea. The profiles were acquired, together with the exact conjugate of the profiles crossing the GoL, during the SARDINIA experiment in December 2006 with the French R/V L'Atalante. Forward wide-angle modeling of both data sets (wide-angle and multi-channel seismic) confirms that the margin is characterized by three distinct domains following the onshore unthinned, 26 km-thick continental crust : Domain V, where the crust thins from 26 to 6 km in a width of about 75 km; Domain IV where the basement is characterized by high velocity gradients and lower crustal seismic velocities from 6.8 to 7.25 km/s, which are atypical for either crustal or upper mantle material, and Domain III composed of "atypical" oceanic crust. The structure observed on the West Sardinian margin presents a distribution of seismic velocities that is symmetrical with those observed on the Gulf of Lion's side, except for the dimension of each domain and with respect to the initiation of seafloor spreading. This result does not support the hypothesis of simple shear mechanism operating along a lithospheric detachment during the formation of the Liguro-Provencal basin.

---

### **DEEP STRUCTURE OF THE SANTOS BASIN-SÃO PAULO PLATEAU SYSTEM, SE BRAZIL**

Evain, M.<sup>1</sup>; **Afilhado, Alexandra**<sup>1,2,3</sup>; Rigoti, C.<sup>4</sup>; Loureiro, A.<sup>2</sup>; Alves, D.<sup>2</sup>; Klingelhoefer, Frauke<sup>1</sup>; Schnurle, Philippe<sup>1</sup>; Feld, Aurelie<sup>1</sup>; Fuck, R.<sup>5</sup>; Soares, J.<sup>5</sup>; Lima, M. Vinicius de<sup>6</sup>; Corela, C.<sup>2</sup>; Matias, Luís<sup>2</sup>; Benabdellouahed, M.<sup>1,7</sup>; Baltzer, A.<sup>1,8</sup>; Rabineau, Marina<sup>7</sup>; Viana, A.<sup>4</sup>; Moulin, Maryline<sup>1</sup>; Aslanian, Daniel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFREMER, Dept Marine Geosci, Plouzane, France

<sup>2</sup>FCUL, IDL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>Profex, Cenpes, Petrobras, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>5</sup>University of Brasilia, Inst Geociencias, Brasilia, Brazil

<sup>6</sup>University of Fed Pampa, Brazil

<sup>7</sup>CNRS, IUEM, Plouzane, France

<sup>8</sup>University of Nantes, Nantes, France

Fonte: Journal of Geophysical Research-Solid Earth, Vol. 120, nr. 8, pp. 5401-5431, August 2015

DOI: 10.1002/2014JB011561

ISSN: 2169-9313

eISSN: 2169-9356

Editor: Amer Geophysical Union

Tipo de documento: Article

Área científica: Geochemistry & Geophysics

Palavras-chave: Santos Basin; São Paulo Plateau; Crustal structure; Wide-angle seismic

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5709>

Resumo: The structure and nature of the crust underlying the Santos Basin-São Paulo Plateau System (SSPS), in the SE Brazilian margin, are discussed based on five wide-angle seismic profiles acquired during the Santos Basin (SanBa) experiment in 2011. Velocity models allow us to precisely divide the SSPS in six domains from unthinned continental crust (Domain CC) to normal oceanic crust (Domain OC). A seventh domain (Domain D), a triangular shape region in the SE of the SSPS, is discussed by Klingelhoefer et al. (2014).

Beneath the continental shelf, a similar to 100km wide necking zone (Domain N) is imaged where the continental crust thins abruptly from similar to 40km to less than 15km. Toward the ocean, most of the SSPS (Domains A and C) shows velocity ranges, velocity gradients, and a Moho interface characteristic of the thinned continental crust. The central domain (Domain B) has, however, a very heterogeneous structure. While its southwestern part still exhibits extremely thinned (7km) continental crust, its northeastern part depicts a 2-4km thick upper layer (6.0-6.5km/s) overlying an anomalous velocity layer (7.0-7.8km/s) and no evidence of a Moho interface. This structure is interpreted as atypical oceanic crust, exhumed lower crust, or upper continental crust intruded by mafic material, overlying either altered mantle in the first two cases or intruded lower continental crust in the last case. The deep structure and v-shaped segmentation of the SSPS confirm that an initial episode of rifting occurred there obliquely to the general opening direction of the South Atlantic Central Segment.

---

### **DETERMINISTIC APPROACH FOR MULTIPLE-SOURCE TSUNAMI HAZARD ASSESSMENT FOR SINES, PORTUGAL**

Wronna, M.<sup>1</sup>; Omira, Rachid<sup>1,2</sup>; **Baptista, Maria Ana**<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>IPMA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IDL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Natural Hazards and Earth System Sciences, Vol. 15, nr. 11, pp. 2557-2568, 30 November 2015

DOI: 10.5194/nhess-15-2557-2015

ISSN: 1561-8633

eISSN: 1684-9981

Editor: Copernicus GmbH

Tipo de documento: Article

Área científica: Geochemistry & Geophysics

Palavras-chave: Hazard assessment; Seismic data; Seismic source; Seismic zone; Tide gauge; Tsunami; Wave height; Atlantic Ocean; Iberian Margin; Marques de Pombal fault zone; Portugal; Setubal; Sines

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5972>

Resumo: In this paper, we present a deterministic approach to tsunami hazard assessment for the city and harbour of Sines, Portugal, one of the test sites of project ASTARTE (Assessment, Strategy And Risk Reduction for Tsunamis in Europe). Sines has one of the most important deep-water ports, which has oil-bearing, petrochemical, liquid-bulk, coal, and container terminals. The port and its industrial infrastructures face the ocean southwest towards the main seismogenic sources. This work considers two different seismic zones: the Southwest Iberian Margin and the Gloria Fault. Within these two regions, we selected a total of six scenarios to assess the tsunami impact at the test site. The tsunami simulations are computed using NSWING, a Non-linear Shallow Water model with Nested Grids. In this study, the static effect of tides is analysed for three different tidal stages: MLLW (mean lower low water), MSL (mean sea level), and MHHW (mean higher high water). For each scenario, the tsunami hazard is described by maximum values of wave height, flow depth, drawback, maximum inundation area and run-up. Synthetic waveforms are computed at virtual tide gauges at specific locations outside and inside the harbour. The final results

describe the impact at the Sines test site considering the single scenarios at mean sea level, the aggregate scenario, and the influence of the tide on the aggregate scenario. The results confirm the composite source of Horseshoe and Marques de Pombal faults as the worst-case scenario, with wave heights of over 10 m, which reach the coast approximately 22 min after the rupture. It dominates the aggregate scenario by about 60 % of the impact area at the test site, considering maximum wave height and maximum flow depth. The HSMPF scenario inundates a total area of 3.5 km<sup>2</sup>. © Author(s) 2015.

---

#### **DURABILITY PERFORMANCE OF SELF-COMPACTING CONCRETE (SCC) WITH BINARY AND TERNARY MIXES OF FLY ASH AND LIMESTONE FILLER**

**Silva, Pedro Raposeiro da**<sup>1</sup>; Brito, Jorge de<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, CERis-ICIST, Lisbon, Portugal

Fonte: Materials and Structures/Materiaux et Constructions, pp.1-18, 29 July 2015

DOI: 10.1617/s11527-015-0683-6

ISSN: 1359-5997

eISSN: 1871-6873

Editor: Springer Netherlands

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Civil Engineering Materials Science

Palavras-chave: Carbonation; Chloride migration; Durability; Electrical resistivity; Self-compacting concrete; SEM image analysis

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5974>

Resumo: The basic objective of this work is to evaluate the durability of self-compacting concrete (SCC) produced in binary and ternary mixes using fly ash (FA) and limestone filler (LF) as partial replacement of cement. The main characteristics that set SCC apart from conventional concrete (fundamentally its fresh state behaviour) essentially depend on the greater or lesser content of various constituents, namely: greater mortar volume (more ultrafine material in the form of cement and mineral additions); proper control of the maximum size of the coarse aggregate; use of admixtures such as superplasticizers. Significant amounts of mineral additions are thus incorporated to partially replace cement, in order to improve the workability of the concrete. These mineral additions necessarily affect the concrete's microstructure and its durability. Therefore, notwithstanding the many well-documented and acknowledged advantages of SCC, a better understanding its behaviour is still required, in particular when its composition includes significant amounts of mineral additions. An ambitious working plan was devised: first, the SCC's microstructure was studied and characterized and afterwards the main transport and degradation mechanisms of the SCC produced were studied and characterized by means of SEM image analysis, chloride migration, electrical resistivity, and carbonation tests. It was then possible to draw conclusions about the SCC's durability. The properties studied are strongly affected by the type and content of the additions. Also, the use of ternary mixes proved to be extremely favourable, confirming the expected beneficial effect of the synergy between LF and FA. © 2015 RILEM.

---

#### **EXPERIMENTAL STUDY OF THE MECHANICAL PROPERTIES AND DURABILITY OF SELF-COMPACTING MORTARS WITH NANO MATERIALS (SiO<sub>2</sub> AND TiO<sub>2</sub>)**

Rao, S.<sup>1</sup>; **Silva, Pedro Raposeiro da**<sup>2</sup>; Brito, Jorge de<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Natl Inst Technol, Dept Civil Engn, Struct Div, Warangal, India

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, CERis-ICIST, Lisbon, Portugal

Fonte: Construction and Building Materials, Vol. 96, pp. 508-517, 15 October 2015

DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.08.049

ISSN: 0950-0618

eISSN: 1879-0526

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Self-compacting mortar; Fly ash; Nano titanium; Nano silica; Fresh properties; Mechanical properties; Durability

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5702>

Resumo: Cement, as well as the remaining constituents of self-compacting mortars, must be carefully selected, in order to obtain an adequate composition with a granular mix as compact as possible and a good performance in the fresh state (self-compacting effect) and the hardened state (mechanical and durability-related behavior). Therefore in this work the possibility of incorporating nano particles in self-compacting mortars was studied. Nano materials are very reactive due mostly to their high specific surface and show a great potential to improve the properties of these mortars, both in mechanical and durability terms. In this work two nano materials were used, nano silica (nano SiO<sub>2</sub>) in colloidal state and nano titanium (nano TiO<sub>2</sub>) in amorphous state, in two types of self-compacting mortars (ratio binder:sand of 1:1 and 1:2). The self-compacting mortar mixes have the same water/cement ratio and 30% of replacement of cement with fly ashes. The influence of nano materials nano-SiO<sub>2</sub> and nano-TiO<sub>2</sub> on the fresh and hardened state properties of these self-compacting mortars was studied. The results show that the use of nano materials in repair and rehabilitation mortars has significant potential but still needs to be optimized. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **EXPERIMENTAL STUDY OF THE POROSITY AND MICROSTRUCTURE OF SELF-COMPACTING CONCRETE (SCC) WITH BINARY AND TERNARY MIXES OF FLY ASH AND LIMESTONE FILLER**

**Silva, Pedro Raposeiro da**<sup>1</sup>; Brito, Jorge de<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, Lisbon, Portugal

Fonte: Construction and Building Materials, Vol. 86, Article nr. 6541, pp. 101-112, 1 July 2015

DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.03.110

ISSN: 0950-0618

Editor: Elsevier LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Mercury intrusion porosimetry; Microstructure; Permeability; Porosity; Self-compacting concrete; Water absorption

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5710>

Resumo: Abstract Self-compacting concrete (SCC) can soon be expected to replace conventional concrete due to its many advantages. Its main characteristics in the fresh state are achieved essentially by a higher volume of mortar (more ultrafine material) and a decrease of the coarse-aggregates. The use of over-large volumes of additions such as fly ash (FA) and/or limestone filler (LF) can substantially affect the concrete's pore structure and consequently its durability. In this context, an experimental programme was conducted to evaluate the effect on the concrete's porosity and microstructure of incorporating FA and LF in binary and ternary mixes of SCC. For this, a total of 11 SCC mixes were produced: 1 with cement only (C); 3 with C + FA in 30%, 60% and 70% substitution (fad); 3 with C + LF in 30%, 60% and 70% fad; 4 with C + FA + LF in combinations of 10-20%, 20-10%, 20-40% and 40-20% fad, respectively. The results enabled conclusions to be established regarding the SCC's durability, based on its permeability and the microstructure of its pore structure. The properties studied are strongly affected by the type and quantity of additions. The use of ternary mixes also proves to be extremely favourable, confirming the beneficial effect of the synergy between these additions. © 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **FEASIBILITY OF CREOSOTE TREATMENT FOR GLUED-LAMINATED PINE-TIMBER RAILWAY SLEEPERS**

Silva, António<sup>1</sup>; Martins, Armando C.<sup>2</sup>; Feio, Artur O.<sup>3</sup>; Machado, José Saporiti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LNEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>University Lusíada, Fac Architecture, Vila Nova de Famalicão, Portugal

Fonte: Journal of Materials in Civil Engineering, Vol. 27, nr. 3, Article nr. 04014134, March 2015

DOI: 10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0001073

ISSN: 0899-1561

eISSN: 1943-5533

Editor: Asce-Amer Societe Civil Engineers

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Civil Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Shear strength; Laminated materials; Wood; Railroad trains; Shear strength; Delamination; Maritime pine; European redwood; Creosote

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6117>

Resumo: This article studies the possibility of using market available glued-laminated timber (GLT) based on melamine-urea-formaldehyde (MUF) adhesives as an alternative to traditional solid timber sleepers. The study comprised an examination of the effect of creosote treatment on the short-term and durability after accelerated aging of the glue lines (delamination and shear strength) and the potential for full sapwood penetration by the creosote. Creosote treatment showed a negative effect on shear strength and delamination, more severe in the nonstructural than the structural GLT specimens tested. Full penetration of creosote into the sapwood was not achieved. GLT elements based on MUF adhesives can be considered an alternative to solid wood sleepers if specific grading of lamellas, proper treatment schedule, and highly controlled factory production are implemented.

---

**FRESH-STATE PROPERTIES OF SELF-COMPACTING MORTAR AND CONCRETE WITH COMBINED USE OF LIMESTONE FILLER AND FLY ASH**

**Silva, Pedro Raposeiro da**<sup>1</sup>; Brito, Jorge de<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, CERis-ICIST, Lisbon, Portugal

Fonte: Materials Research-Ibero-American Journal of Materials, Vol. 18, nr. 5, pp. 1097-1108, September-October 2015

DOI: 10.1590/1516-1439.028715

ISSN: 1516-1439

eISSN: 1980-5373

Editor: University Federal São Carlos

Tipo de documento: Article

Área científica: Materials Science, Multidisciplinary

Palavras-chave: Self-compacting concrete; Self-compacting mortar; Fly ash; Limestone filler; Fresh properties; Compressive strength

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5712>

Resumo: This paper presents the results of a study on the behaviour of self-compacting concrete (SCC) in the fresh and hardened states, produced with binary and ternary mixes of fly ash (FA) and limestone filler (LF), using the method proposed by Nepomuceno. His method determines the SCC composition parameters in the mortar phase (self-compacting mortar - SCM) easily and efficiently, whilst guaranteeing the SCC properties in both the fresh and hardened states. For this, 11 SCMs were studied: one with cement (C) only; three with FA at 30%, 60% and 70% C substitution; three with LF at 30%, 60% and 70% C substitution; four with FA + LF in combinations of 10-20%, 20-10%, 20-40% and 40-20% C substitution. Once the composition of these mortars was defined, 18 SCC mixes were produced: 14 binary SCC mixes were produced with the seven binary mortar mixes, and four ternary SCC mixes were produced with the four ternary mortar mixes. In addition to the methodology proposed by Nepomuceno, the combined use of FA and LF in ternary mixtures was tested. The results confirmed that the method could yield SCC with adequate properties in both the fresh and hardened states. It was also possible to determine the SCC composition parameters in the mortar phase (self-compacting mortar - SCM) that will guarantee the SCC properties in both the fresh and hardened states, as confirmed through the optimized behaviour of the SCC in the fresh state and the promising results in the hardened state (compressive strength). The potential demonstrated by the joint use of LF and FA through the synergetic interaction of both additions is emphasized.

---

**HYDRAULIC BINDERS**

**Costa, Carla**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEC, Lisbon, Portugal

Fonte: Materials for Construction and Civil Engineering - Science, Processing and Design, pp. 1-52, 2015



DOI: 10.1007/978-3-319-08236-3

ISBN: 978-3-319-08235-6

eISBN: 978-3-319-08236-3

Editor: Springer International Publishing

Tipo de documento: Book chapter

Área científica: Building Materials; Materials Science; Civil Engineering

Palavras-chave: Hydraulic binders; Common cements; Hydraulic lime binders; Aluminous cements; Calcium sulfoaluminate cements; Alkali-activated cements

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6032>

Resumo: Hydraulic binders play a vital role in the economic and social development because they are essential components of concrete, the most widely used construction material. Nowadays, Portland cement is the most predominantly used hydraulic binder due to its properties and widespread availability. Cement manufacture consumes large amount of non-renewable raw materials and energy, and it is a carbon-intensive process. Many efforts are, therefore, being undertaken towards the developing “greener” hydraulic binders. Concomitantly, binders must also correspond to market demand in terms of performance and aesthetic as well as fulfill mandatory regulations. In order to pursue these goals, different approaches have been followed including the improvement of the cement manufacturing process, production of blended cements, and testing innovative hydraulic binders with a different chemistry. This chapter presents a brief history of hydraulic binder’s discovery and use as well as the environmental and economic context of cement industry. It, then, describes the chemistry and properties of currently most used hydraulic binders—common cements and hydraulic limes—and that of the more promising binders for future applications, namely special Portland cements, aluminous cements, calcium sulfoaluminate cements, and alkali-activated cements.

---

## **INFLUENCE OF THE CRUSHING PROCESS OF RECYCLED AGGREGATES ON CONCRETE PROPERTIES**

Pedro, Diogo<sup>1</sup>; Brito, Jorge de<sup>1</sup>; **Evangelista, Luís**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UL, ICIST, DECivil, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Key Engineering Materials, Vol. 634, pp. 151-162, 2015

DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.634.151

ISSN: 1013-9826

eISSN: 1662-9795

Editor: Trans Tech Publications Ltd

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Environmental Sciences & Ecology

Palavras-chave: Crushing process; Performance; Precasting; Recycled aggregates

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6115>

Resumo: This work intends to evaluate the (mechanical and durability) performance of concrete made with coarse recycled concrete aggregates (CRCA) obtained using two crushing processes: primary crushing (PC) and primary plus secondary crushing (PSC). This

analysis intends to select the most efficient production process of recycled aggregates (RA). The RA used here resulted from precast products (P), with strength classes of 20 MPa, 45 MPa and 65 MPa, and from laboratory-made concrete (L) with the same compressive strengths. The evaluation of concrete was made with the following tests: compressive strength; splitting tensile strength; modulus of elasticity; carbonation resistance; chloride penetration resistance; capillary water absorption; and water absorption by immersion. These findings contribute to a solid and innovative basis that allows the precasting industry to use without restrictions the waste it generates. © (2015) Trans Tech Publications, Switzerland.

---

## **MECHANICAL PERFORMANCE OF CONCRETE MADE WITH AGGREGATES FROM CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE RECYCLING PLANTS**

Bravo, Miguel<sup>1</sup>; Brito, Jorge de<sup>1,2</sup>; Pontes, Jorge<sup>1</sup>; **Evangelista, Luís**<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, ICIST, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, Dept Civil Engn Architecture & Georresources, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Cleaner Production, Vol. 99, pp. 59-74, 15 July 2015

DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.03.012

ISSN: 0959-6526

eISSN: 1879-1786

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Environmental Sciences & Ecology

Palavras-chave: Recycled aggregates; Construction and demolition waste; Recycling plants; Concrete; Mechanical performance

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5713>

Resumo: This research aims at analysing the mechanical performance of concrete with recycled aggregates (RA) from construction and demolition waste (CDW) from various locations in Portugal.

First the characteristics of the various aggregates (natural and recycled) used in the production of concrete were thoroughly analysed. The composition of the RA was determined and several physical and chemical tests of the aggregates were performed.

In order to evaluate the mechanical performance of concrete, compressive strength (in cubes and cylinders), splitting tensile strength, modulus of elasticity and abrasion resistance tests were performed.

Concrete mixes with RA from CDW from several recycling plants were evaluated, in order to understand the influence that the RA's collection point, and consequently their composition, has on the characteristics of the mixes produced.

The analysis of the mechanical performance allowed concluding that the use of RA worsens most of the properties tested, especially when fine RA are used. On the other hand, there was an increase in abrasion resistance when coarse RA were used. In global terms, the use of this type of aggregates, in limited contents, is viable from a mechanical viewpoint. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

## **PERFORMANCE OF CONCRETE MADE WITH AGGREGATES RECYCLED FROM PRECASTING INDUSTRY WASTE: INFLUENCE OF THE CRUSHING PROCESS**



Pedro, Diogo<sup>1,2</sup>; Brito, Jorge de<sup>1,2</sup>; **Evangelista, Luís**<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, ICIST, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, Dept Civil Engn Architecture & Georresources, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Materials and Structures, Vol. 48, nr. 12, pp. 3965-3978, December 2015

DOI: 10.1617/s11527-014-0456-7

ISSN: 1359-5997

eISSN: 1871-6873

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Civil Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Concrete; Recycled aggregates; Crushing process; Source concrete; Mechanical and durability performance

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5715>

Resumo: The aim of this paper is to evaluate the influence of the crushing process used to obtain recycled concrete aggregates on the performance of concrete made with those aggregates. Two crushing methods were considered: primary crushing, using a jaw crusher, and primary plus secondary crushing (PSC), using a jaw crusher followed by a hammer mill. Besides natural aggregates (NA), these two processes were also used to crush three types of concrete made in laboratory (L20, L45 e L65) and three more others from the precast industry (P20, P45 e P65). The coarse natural aggregates were totally replaced by coarse recycled concrete aggregates. The recycled aggregates concrete mixes were compared with reference concrete mixes made using only NA, and the following properties related to the mechanical and durability performance were tested: compressive strength; splitting tensile strength; modulus of elasticity; carbonation resistance; chloride penetration resistance; water absorption by capillarity; water absorption by immersion; and shrinkage. The results show that the PSC process leads to better performances, especially in the durability properties.

---

## **PERFORMANCE OF CONCRETE MADE WITH RECYCLED AGGREGATES FROM PORTUGUESE CDW RECYCLING PLANTS**

Bravo, Miguel<sup>1,2</sup>; Brito, Jorge de<sup>1,2</sup>; Pontes, Jorge<sup>1,2</sup>; **Evangelista, Luís**<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, ICIST, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, Dept Civil Engn Architecture & Georresources, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Key Engineering Materials, Vol. 634, pp. 193-205, 2015

DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.634.193

ISSN: 1013-9826

eISSN: 1662-9795

Editor: Trans Tech Publications Ltd

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Civil Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Construction and demolition waste (CDW); Durability; Mechanical performance; Recycled aggregates; Recycling plants  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6116>

Resumo: The objective of this research is the production of concrete with recycled aggregates (RA) from various CDW plants around Portugal. The influence of the RA collection location and consequently of their composition on the characteristics of the concrete produced was analysed. In the mixes produced in this research RA from five plants (Valnor, Vimajas, Ambilei, Europontal and Retria) were used: in three of them coarse and fine RA were analysed and in the remaining ones only coarse RA were used. The experimental campaign comprised two tests in fresh concrete (cone of Abrams slump and density) and eight in hardened concrete (compressive strength in cubes and cylinders, splitting tensile strength, modulus of elasticity, water absorption by immersion and capillarity, carbonation and chloride penetration resistance). It was found that the use of RA causes a quality decrease in concrete. However, there was a wide results scatter according to the plant where the RAs were collected, because of the variation in composition of the RA. It was also found that the use of fine RA causes a more significant performance loss of the concrete properties analysed than the use of coarse RA. © (2015) Trans Tech Publications, Switzerland.

---

#### PHYSICAL, CHEMICAL AND MINERALOGICAL PROPERTIES OF FINE RECYCLED AGGREGATES MADE FROM CONCRETE WASTE

**Evangelista, Luís<sup>1,2</sup>**; Guedes, Mafalda<sup>3,4</sup>; Brito, Jorge de<sup>2,5</sup>; Ferro, Alberto C.<sup>4,6</sup>; Pereira, M. F.<sup>5,7</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CERis ICIST, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>Escola Super Tecnol Setubal, Dept Mech Engr, Setubal, Portugal

<sup>4</sup>IST, ICEMS, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>UL, IST, Dept Civil Engr Architecture & Georresources, Lisbon, Portugal

<sup>6</sup>UL, IST, Dept Mech Engr, Lisbon, Portugal

<sup>7</sup>IST, CEPGIST Ctr Petr & Geochem, Lisbon, Portugal

Fonte: Construction and Building Materials, Vol. 86, pp. 178-188, 1 July 2015

DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.03.112

ISSN: 0950-0618

eISSN: 1879-0526

Editor: Elsevier Science Ltd

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Civil Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Source concrete; Fine recycled aggregates; Water absorption kinetics; Particle size; Particle distribution; Microstructure

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5717>

Resumo: This paper assesses the physical, chemical and mineralogical characteristics of fine recycled aggregates obtained from crushed concrete waste, comparing them with two types of natural fine aggregates from different origins.

A commercial concrete was jaw crushed, and the effect of different aperture sizes on the particle size distribution of the resulting aggregates was evaluated. The density and water

absorption of the recycled aggregates was determined and a model for predicting water absorption over time is proposed. Both natural and recycled aggregates were characterized regarding bulk density and fines content. Recycled aggregates were additionally characterized by XRD, SEM/EDS and DTA/TG of individual size fractions.

The results show that natural and recycled fine aggregates have very different characteristics. This should be considered in potential applications, both in terms of the limits for replacing amounts and of the rules and design criteria of the manufactured products. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

## **POZZOLANIC ACTIVITY OF OIL-REFINING CATALYST: EVALUATION BY ELECTRON AND ATOMIC FORCE MICROSCOPY**

Jeremias, J.<sup>1</sup>; Nogueira, I.<sup>1</sup>; Nolasco, P.<sup>1</sup>; Carvalho, P. A.<sup>1</sup>; **Ferreira, C.<sup>2</sup>**; **Costa, Carla<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>IST, ICEMS, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEC, Lisbon, Portugal

Fonte: *Microscopy and Microanalysis*, Vol. 21 (Suppl. S6), pp 80-81, September 2015

DOI: 10.1017/S143192761401410X

ISSN: 1431-9276

eISSN: 1435-8115

Editor: Microscopy Society of America

Tipo de documento: Article

Área científica: Materials Science; Construction Materials; Civil Engineering

Palavras-chave: Waste fluid catalytic cracking catalyst; Pozzolanic activity; Scanning electron microscopy; Atomic force microscopy

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6079>

**Resumo:** The reuse of waste fluid catalytic cracking (FCC) catalyst as partial surrogate for cement can reduce the environmental impact of both the oil-refinery and cement production industries. FCC catalysts can be considered as pozzolanic materials since in the presence of water they tend to chemically react with calcium hydroxide to produce compounds possessing cementitious properties. In addition, partial replacement of cement with FCC catalysts can enhance the performance of pastes and mortars, namely by improving their compressive strength.

In the present work the reaction of waste FCC catalyst with Ca(OH)<sub>2</sub> has been investigated after a curing time of 28 days by scanning electron microscopy (SEM) with electron backscattered signal (BSE) combined with X-ray energy dispersive spectroscopy (EDS) carried out with a JEOL JSM 7001F instrument operated at 15 kV coupled to an INCA pentaFetx3 Oxford spectrometer. The polished cross-sections of FCC particles embedded in resin have also been evaluated by atomic force microscopy (AFM) in contact mode (CM) using a NanoSurf EasyScan 2 instrument.

The SEM/EDS results revealed that an inward migration of Ca occurred during the reaction. A weaker outward migration of Si and Al was also apparent. The migration of Ca was not homogeneous and tended to follow high-diffusivity paths within the porous waste FCC catalyst particles. The present study suggests that the porosity of waste FCC catalysts is key for the migration/reaction of Ca from the surrounding matrix, playing an important role in the pozzolanic activity of the system. The topography images and surface roughness parameters obtained by atomic force microscopy can be used to infer the local porosity in waste FCC catalyst particles. Copyright © Microscopy Society of America 2015.

---

## PROBABILISTIC TSUNAMI HAZARD IN THE NORTHEAST ATLANTIC FROM NEAR- AND FAR-FIELD TECTONIC SOURCES

Omira, Rachid<sup>1,2</sup>; **Baptista, Maria Ana**<sup>2,3</sup>; Matias, Luís<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IPMA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IDL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Pure and Applied Geophysics, Vol. 172, nr. 3-4, pp. 901-920, March 2015

DOI: 10.1007/s00024-014-0949-x

ISSN: 0033-4553

eISSN: 1420-9136

Editor: Springer Basel AG

Tipo de documento: Article

Área científica: Geochemistry & Geophysics

Palavras-chave: Tsunami; Probabilistic approach; NE Atlantic

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5719>

Resumo: In this article, we present the first study on probabilistic tsunami hazard assessment for the Northeast (NE) Atlantic region related to earthquake sources. The methodology combines the probabilistic seismic hazard assessment, tsunami numerical modeling, and statistical approaches. We consider three main tsunamigenic areas, namely the Southwest Iberian Margin, the Gloria, and the Caribbean. For each tsunamigenic zone, we derive the annual recurrence rate for each magnitude range, from Mw 8.0 up to Mw 9.0, with a regular interval, using the Bayesian method, which incorporates seismic information from historical and instrumental catalogs. A numerical code, solving the shallow water equations, is employed to simulate the tsunami propagation and compute near shore wave heights. The probability of exceeding a specific tsunami hazard level during a given time period is calculated using the Poisson distribution. The results are presented in terms of the probability of exceedance of a given tsunami amplitude for 100- and 500-year return periods. The hazard level varies along the NE Atlantic coast, being maximum along the northern segment of the Morocco Atlantic coast, the southern Portuguese coast, and the Spanish coast of the Gulf of Cadiz. We find that the probability that a maximum wave height exceeds 1 m somewhere in the NE Atlantic region reaches 60 and 100 % for 100- and 500-year return periods, respectively. These probability values decrease, respectively, to about 15 and 50 % when considering the exceedance threshold of 5 m for the same return periods of 100 and 500 years.

---

## PROPAGATION OF WAVES GENERATED BY A PRESSURE DISTURBANCE MOVING IN A CHANNEL

Rodrigues, S. R. A.<sup>1</sup>; Soares, C. Guedes<sup>1</sup>; **Santos, João Alfredo**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CENTEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Maritime Technology and Engineering - Proceedings of MARTECH 2014, pp. 965-971, 2015

Conference: MARTECH 2014, 2nd International Conference on Maritime Technology and Engineering; Lisbon, Portugal; 15-17 October 2014

ISBN: 978-113802727-5

Editor: CRC Press/Balkema

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Civil Engineering

Palavras-chave: Propagation of waves generated; Ship speed; Pressure disturbance; Channel

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6084>

Resumo: This paper studies the effect of ship speed and water depth on the propagation of ship generated waves. The ship is represented by a moving pressure distribution function at the free surface that is able to reproduce most of the phenomena involved in wave propagation. Results are obtained for a ship sailing along a coastal stretch made of a sloping bottom and a constant depth region. The results show that in the sloping bottom the crests of waves are bent along the slope and in the constant depth the standard Kelvin wave patterns can be found for the subcritical regime. In the critical regime the wave system is characterized by significant diverging waves and for a supercritical regime, the transverse waves disappear. © 2015 Taylor & Francis Group, London.

---

#### **RHEOLOGICAL BEHAVIOUR OF CONCRETE MADE WITH FINE RECYCLED CONCRETE AGGREGATES - INFLUENCE OF THE SUPERPLASTICIZER**

Cartuxo, F.<sup>1,2</sup>; Brito, Jorge de<sup>1,2</sup>; **Evangelista, Luís**<sup>1,3</sup>; Jimenez, Jose Ramon<sup>4</sup>; Ledesma, E. F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, ICIST, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, DECivil, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>University of Cordoba, Area Ingn Construcc, Cordoba, Spain

Fonte: Construction and Building Materials, Vol. 89, pp. 36-47, 1 August 2015

DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.03.119

ISSN: 0950-0618

eISSN: 1879-0526

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Civil Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Fine recycled aggregate; Recycled aggregate concrete; Superplasticizers;

Rheological behaviour; Shrinkage; Creep

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5720>

Resumo: This paper evaluates the influence of two superplasticizers (SP) on the rheological behaviour of concrete made with fine recycled concrete aggregates (FRCA). Three families of concrete were tested: family CO made without SP, family CI made with a regular superplasticizer and family C2 made with a high-performance superplasticizer. Five replacement ratios of natural sand by FRCA were tested: 0%, 10%, 30%, 50% and 100%. The coarse aggregates were natural gravels. Three criteria were established to design the concrete mixes' composition: keep the same particle size distribution curves, adjust the water/cement ratio to obtain a similar slump and no pre-saturation of the FRCA. All mixes had the same cement and SP content. The results show that the incorporation of FRCA

significantly increased the shrinkage and creep deformation. The FRCA's effect was influenced by the curing age. The reference concrete made with natural sand stabilizes the creep deformation faster than the mixes made with FRCA. The incorporation of superplasticizer increased the shrinkage at early ages and decreased the shrinkage at 91 days of age. The regular superplasticizer did not improve the creep deformation while the high-performance superplasticizer highly improved this property. The incorporation of FRCA jeopardized the SP's effectiveness. This study demonstrated that to use FRCA and superplasticizer for concrete production it is necessary to take into account the different rheological behaviour of these mixes. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

## **SEMI-DESTRUCTIVE IN SITU TESTS AS SUPPORT TO THE ASSESSMENT OF A CONSERVATION PROCESS**

**Henriques, Dulce Franco<sup>1</sup>; Neves, André S.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Construction and Building Materials, Vol. 101, SI, Part 2, pp. 1253-1258, 30 December 2015

DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.07.191

ISSN: 0950-0618

eISSN: 1879-0526

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Civil Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Wood; Conservation; Semi-destructive testing (SDT); Decay; Drill resistance; Penetration resistance; Treatment; Consolidation; Assessment

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5721>

Resumo: This paper refers to the assessment on site by semi-destructive testing (SDT) methods of the consolidation efficiency of a conservation process developed by Henriques (2011) for structural and non-structural pine wood elements in service. This study was applied on scots pine wood (*Pinus sylvestris* L.) degraded by fungi after treatment with a biocidal product followed by consolidation with a polymeric product. This solution avoids substitutions of wood moderately degraded by fungi, improving its physical and mechanical characteristics.

The consolidation efficiency was assessed on site by methods of drill resistance and penetration resistance. The SDT methods used showed good sensitivity to the conservation process and could evaluate their effectiveness. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

## **SEVERITY AND EXPOSURE ASSOCIATED WITH TSUNAMI ACTIONS IN URBAN WATERFRONTS: THE CASE OF LISBON, PORTUGAL**

Conde, Daniel A. S.<sup>1</sup>; Telhado, Maria J.<sup>2</sup>; **Baptista, Maria Ana<sup>3,4</sup>**; Ferreira, Rui M. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CERis, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>Lisbon City Council, Serviço Municipal de Proteção Civil, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UL, IDL, Lisbon, Portugal



Fonte: Natural Hazards, Vol. 79, nr. 3, pp. 2125-2144, December 2015

DOI: 10.1007/s11069-015-1951-z

ISSN: 0921-030X

eISSN: 1573-0840

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Geology; Meteorology & Atmospheric Sciences; Water Resources

Palavras-chave: Mathematical model; Tsunami; Tagus estuary

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5725>

Resumo: The Tagus estuary is bordered by the largest metropolitan area in Portugal, the Lisbon capital city council. It has suffered the impact of several major tsunamis in the past, as shown by a recent revision of the catalogue of tsunamis that struck the Portuguese coast over the past two millennia. Hence, the exposure of populations and infrastructure established along the riverfront comprises a critical concern for the civil protection services. The main objectives of this work are to determine critical inundation areas in Lisbon and to quantify the associated severity through a simple index derived from the local maximum of momentum flux per unit mass and width. The employed methodology is based on the mathematical modelling of a tsunami propagating along the estuary, resembling the one occurred on the 1 November of 1755 that followed the 8.5 M-w Great Lisbon Earthquake. The employed simulation tool was STAV-2D, a shallow-flow solver coupled with conservation equations for fine solid phases, and now featuring the novelty of discrete Lagrangian tracking of large debris. Different sets of initial conditions were studied, combining distinct tidal, atmospheric and fluvial scenarios, so that the civil protection services were provided with comprehensive information to devise public warning and alert systems and post-event mitigation intervention. For the most severe scenario, the obtained results have shown a maximum inundation extent of 1.29 km at the AlcA cent ntar valley and water depths reaching nearly 10 m across Lisbon's riverfront.

---

## **SIMULATION OF WAVE ACTION ON A MOORED CONTAINER CARRIER INSIDE SINES' HARBOUR**

Pinheiro, L.<sup>1</sup>; Fortes, C. J. E. M.<sup>1</sup>; Jalles, B. M. Abecassis<sup>1</sup>; **Santos, João Alfredo**<sup>2</sup>; Fernandes, L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>LNEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, Lisbon, Portugal

Fonte: Maritime Technology and Engineering - Proceedings of MARTECH 2014, pp. 1113-1121, 2015

Conference: MARTECH 2014, 2nd International Conference on Maritime Technology and Engineering; Lisbon, Portugal; 15-17 October 2014

DOI: 10.1201/b17494-149

ISBN: 978-113802727-5

eISBN: 978-1-315-73159-9

Editor: CRC Press/Balkema

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Civil Engineering

Palavras-chave: Wave action; SWAMS; Moored ships; Sines' harbour; Moored container carrier

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6085>

Resumo: The integrated numerical tool SWAMS (Simulation of Wave Action on Moored Ships) is used to simulate the behavior of a moored container carrier inside Sines' Harbour. Wave, wind, currents, floating ship and moorings interaction is discussed. Several case scenarios are compared differing in the layout of the harbour and wind and wave conditions. The several harbour layouts correspond to proposed alternatives for the future expansion of Sines' terminal XXI that include the extension of the East breakwater and of the quay. Additionally, the influence of wind on the behavior of the ship moored and the introduction of pre tensioning the mooring lines was analyzed. Hydrodynamic forces acting on the ship are determined using a modified version of the WAMIT model. This modified model utilizes the Haskind relations and the non-linear wave field inside the harbour obtained with finite element numerical model, BOUSS-WMH (Boussinesq Wave Model for Harbors) to get the wave forces on the ship. The time series of the moored ship motions and forces on moorings are obtained using BAS solver. © 2015 Taylor & Francis Group, London.

---

#### **STUDY IN REAL CONDITIONS AND IN LABORATORY OF THE APPLICATION OF EXPANDED AGGLOMERATED CORK AS EXTERIOR WALL COVERING**

**Roseta, M.<sup>1</sup>**; Santos, Carlos Pina dos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>LNEC, Departamento de Edifícios, Lisbon, Portugal

Fonte: Key Engineering Materials, Vol. 634, pp. 367-378, 2015

DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.634.367

ISSN: 1013-9826

eISSN:1662-9795

Editor: Trans Tech Publications Ltd

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Civil Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Expanded agglomerated cork; Exterior covering; Laboratory study; Real exposure; Viability

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6010>

Resumo: The interest of the study on the implementation of expanded agglomerated cork as exterior wall covering derives from two critical factors in a perspective of sustainable development: the use of a product consisting of a renewable natural material-cork-and the concern to contribute to greater sustainability in construction. The study aims to assess the feasibility of its use by analyzing the corresponding behaviour under different conditions. Since this application is relatively recent, only about ten years old, there is still much to learn about the reliability of its long-term properties. In this context, this study aims to deepen and approach aspects, some of them poorly studied and even unknown, that deal with characteristics that will make the agglomerate a good choice for exterior wall covering. The analysis of these and other characteristics is being performed by testing both under actual exposure conditions, on an experimental cell at LNEC, and on laboratory. In this paper the main laboratory tests are presented and the obtained results are compared with the outcome of the field study. © (2015) Trans Tech Publications, Switzerland.



---

## STUDY OF THE RHEOLOGY OF SELF-COMPACTING CONCRETE WITH FINE RECYCLED CONCRETE AGGREGATES

Carro-Lopez, Diego<sup>1</sup>; Gonzalez-Fontebola, Bela<sup>1</sup>; Brito, Jorge de<sup>2,3</sup>; Martinez-Abella, Fernando<sup>1</sup>; Gonzalez-Taboada, Iris<sup>1</sup>; **Silva, Pedro Raposeiro da**<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>University A Coruna, Escuela Tecn Super Ingn Caminos, Spain

<sup>2</sup>UL, IST, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, CERis ICIST, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Construction and Building Materials, Vol. 96, pp. 491-501, 15 October 2015

DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.08.091

ISSN: 0950-0618

eISSN: 1879-0526

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Civil Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Self-compacting concrete; Fine recycled aggregates; Absorption;

Rheology; Rheometer; Mortar; Filling ability; Passing ability

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5726>

Resumo: This work studies the effect of incorporating fine recycled aggregates on the rheology of self-compacting concrete over time (at 15,45 and 90 min). The fine fraction of the natural aggregates was replaced at 0%, 20%, 50% and 100% with recycled sand. The fresh-state properties were studied by empirical tests (slump-flow, J-Ring, L-Box) and fundamental ones in an ICAR rheometer. The mixes with 50% and 100% recycled sand lost their SCC characteristics at 90 min. Contrarily the mix with 20% replacement maintained suitable passing and filling ability. The causes of this trend were an initial increase of plastic viscosity and afterwards an increase of yield stress. The compressive strength of the 50% and 100% replacement mixes decreased significantly and that of the 20% replacement mix less than 10%. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

## ENGENHARIA ELETROTÉCNICA ENERGIA E AUTOMAÇÃO

### 25 kV BIPOLAR SOLID-STATE MARX GENERATOR FOR INDUSTRIAL FOOD APPLICATIONS

**Redondo, Luís Manuel**<sup>1,2</sup>; Pereira, Marcos Teotónio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, GIAAPP, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UP, INEGI, Porto, Portugal

<sup>3</sup>EPS, Lisbon, Portugal

Fonte: Digest of Technical Papers-IEEE International Pulsed Power Conference, Vol. 2015-October, Article nr. 729702012, October 2015

Conference: PPC 2015, IEEE Pulsed Power Conference; Austin; United States; 31 May-4 June 2015

DOI: 10.1109/PPC.2015.7297020

ISBN: 978-147998403-9

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electrical and Electronics Engineering

Palavras-chave: Electric fields; Food industry; Generators; Insulated gate bipolar transistors; Modulation; Optical switches; Topology

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5858>

Resumo: The preliminary results from a bipolar industrial solid-state based Marx generator, developed for the food industry, capable of delivering 25 kV/250 A positive and negative pulses with 12 kW average power, are presented and discussed. This modular topology uses only four controlled switches per cell, 27 cells in total that can be charged up to 1000V each, the two extra cells are used for droop compensation. The triggering signals for all the switches are generated by a FPGA. Considering that biomaterials are similar to resistive type loads, experimental results from this new bipolar 25 kV modulator into resistive loads are presented and discussed. © 2015 IEEE.

---

### A PV PANEL SIMULATOR BASED ON A TWO QUADRANT DC/DC POWER CONVERTER WITH A SLIDING MODE CONTROLLER

**Cordeiro, Armando**<sup>1</sup>; Foito, Daniel<sup>2</sup>; Pires, Vítor Fernão<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IPS, ESTS, Setúbal, Portugal

<sup>3</sup>INESC-ID, Lisbon, Portugal

Fonte: 2015 International Conference on Renewable Energy Research and Applications, pp. 928-932, 2015

Conference: ICRERA 2015, 4<sup>th</sup> International Conference on Renewable Energy Research and Applications; Palermo; Italy; 22-25 November 2015

DOI: 10.1109/ICRERA.2015.7418545

ISBN: 978-1-4799-9982-8

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electrical and Electronics Engineering

Palavras-chave: Emulator; PV simulador; PV system; Sliding mode controller; Two quadrant DC/DC converter

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5976>

Resumo: The use of a solar photovoltaic (PV) panel simulator can be a valued tool for the design and evaluation of the several components of a photovoltaic system. This simulator is based on power electronic converter controlled in such a way that will behave as a PV panel. Thus, in this paper a PV panel simulator based on a two quadrant DC/DC power converter is proposed. This topology will allow to achieve fast responses, like suddenly changes in the irradiation and temperature. To control the power converter it will be used a fast and robust sliding mode controller. Therefore, with the proposed system I-V curve simulation of a PV panel is obtained. Experimental results from a laboratory prototype are presented in order to confirm the theoretical operation.

---

#### CONSUMER ENERGY MANAGEMENT SYSTEM WITH INTEGRATION OF SMART METERS

**Pereira, Rita**<sup>1,2</sup>; Figueiredo, João<sup>1,3</sup>; Melício, Rui<sup>1,3</sup>; **Mendes, Victor**<sup>1,2</sup>; Martins, João Francisco<sup>4</sup>; **Quadrado, José Carlos**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UE, CEM IDMEC, Évora, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, IDMEC, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UNL, FCT, CTS, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Energy Reports, Vol. 1, pp. 22-29, November 2015

DOI: 10.1016/j.egy.2014.10.001

ISSN: 2352-4847

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Energy & Fuels

Palavras-chave: Grid Technologies; Predictive control; Communication; Europe

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5727>

Resumo: This paper develops an energy management system with integration of smart meters for electricity consumers in a smart grid context. The integration of two types of smart meters (SM) are developed: (i) consumer owned SM and (ii) distributor owned SM. The consumer owned SM runs over a wireless platform - ZigBee protocol and the distributor owned SM uses the wired environment - ModBus protocol. The SM are connected to a SCADA system (Supervisory Control And Data Acquisition) that supervises a network of Programmable Logic Controllers (PLC). The SCADA system/PLC network integrates different types of information coming from several technologies present in modern buildings.

The developed control strategy implements a hierarchical cascade controller where inner loops are performed by local PLCs, and the outer loop is managed by a centralized SCADA system, which interacts with the entire local PLC network.

In order to implement advanced controllers, a communication channel was developed to allow the communication between the SCADA system and the MATLAB software. (C) 2014 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

---

## CONTROL OF PREDATORS IN INDUSTRIAL SCALE MICROALGAE CULTURES WITH PULSED ELECTRIC FIELDS

Rego, D.<sup>1</sup>; **Redondo, Luís Manuel**<sup>2</sup>; Geraldés, V.<sup>1</sup>; Costa, Luiz<sup>1</sup>; Navalho, J.<sup>1</sup>; Pereira, Marcos Teotónio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>A4F-Algafuel S.A., Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>EPS, Lisbon, Portugal

Fonte: Bioelectrochemistry, Vol. 103, pp. 60-64, 1 June 2015

DOI: 10.1016/j.bioelechem.2014.08.004

ISSN: 1567-5394

Editor: Elsevier

Tipo de documento: Article

Área científica: Electrical and Electronics Engineering

Palavras-chave: Industrial photobioreactor; Microalgae; Pulsed Electric Fields

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5863>

Resumo: This work describes the utilization of Pulsed Electric Fields to control the protozoan contamination of a microalgae culture, in an industrial 2.7m<sup>3</sup> microalgae photobioreactor. The contaminated culture was treated with Pulsed Electric Fields, PEF, for 6h with an average of 900V/cm, 65µs pulses of 50Hz. Working with recirculation, all the culture was uniformly exposed to the PEF throughout the assay. The development of the microalgae and protozoan populations was followed and the results showed that PEF is effective on the selective elimination of protozoa from microalgae cultures, inflicting on the protozoa growth halt, death or cell rupture, without affecting microalgae productivity. Specifically, the results show a reduction of the active protozoan population of 87% after 6h treatment and 100% after few days of normal cultivation regime. At the same time, microalgae growth rate remained unaffected. © 2014 Elsevier B.V.

---

## DISTRIBUTED CONTROLLERS MODELING THROUGH PETRI NETS WITH MULTI-ASYNCHRONOUS-CHANNELS

Moutinho, Filipe<sup>1</sup>; **Ribeiro, José**<sup>1,2</sup>; Gomes, Luís<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNL, UNINOVA-CTS, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>EPS, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Technology, Vol. 2015-June, Article nr. 7125319, 16 June 2015

Conference: ICIT 2015, 2015 IEEE International Conference on Industrial Technology; Seville, Spain; 17-19 March 2015

DOI: 10.1109/ICIT.2015.7125319

ISBN: 978-1-4799-7800-7

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electrical and Electronics Engineering

Palavras-chave: Petri nets; Multi-asynchronous-channels

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5983>

Resumo: This paper proposes the concept of multi-asynchronous-channel for Petri nets. Petri nets extended with multi-asynchronous-channels and time-domains support the specification of distributed controllers, where each controller has a synchronous execution but the global system is asynchronous (globally-asynchronous locally-synchronous systems). Each multi-asynchronous-channel specify the interaction between two or more distributed controllers. These channels, together with the time-domain concept, ensure the creation of network-independent models to support implementations using heterogeneous communication networks. The created models support not only the systems documentation but also their validation and implementation through simulation tools, verification tools, and automatic code generators. An application example illustrates the use of a Petri net class extended with the proposed channels. © 2015 IEEE.

---

## HIGH-LEVEL PETRI NETS MODULES FOR EMBEDDED CONTROLLERS DESIGN

**Ribeiro, José<sup>1,2,3</sup>; Melício, Fernando<sup>1</sup>; Gomes, Luís<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, FCT, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>UNINOVA-CTS, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: 2015 IEEE 13th International Conference on Industrial Informatics, pp. 876-882, 2015

Conference: INDIN 2015, 2015 IEEE 13th International Conference on Industrial Informatics; Cambridge, United Kingdom; 22-24 July 2015

DOI: 10.1109/INDIN.2015.7281851

ISBN: 978-1-4799-6649-3/15

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electrical and Electronics Engineering

Palavras-chave: Composition; Embedded systems design; High-level Petri nets; Modularity

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5984>

Resumo: Modular design is crucial to manage large-scale systems and to support the divide-and-conquer development approach. It allows hierarchical representations and, therefore, one can have a system overview, as well as observe component details. Petri nets are suitable to model concurrent systems, but lack on structuring mechanisms to support abstractions and the composition of sub-models, in particular when considering applications to embedded controllers design. In this paper we present a module construct, and an underlying high-level Petri net type, to model embedded controllers. Multiple interfaces can be declared in a module, thus, different instances of the same module can be used in different situations. The interface is a subset of the module nodes, through which the communication with the environment is made. Module places can be annotated with a generic type, overridden with a concrete type at instance level, and constants declared in a module may have a new value in each instance.

---

## IN-PLANE DISPLACEMENT AND STRAIN IMAGE ANALYSIS

**Almeida, Graça<sup>1</sup>; Melício, Fernando<sup>1</sup>; Biscaia, Hugo<sup>2</sup>; Chastre, Carlos<sup>2</sup>; Fonseca, José Manuel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, FCT, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, Vol. 1, nr. 4, pp. 292- 304, 2015

DOI: 10.1111/mice.12127

ISSN: 1093-9687

Editor: Blackwell Publishing Inc.

Tipo de documento: Article

Área científica: Electrical and Electronics Engineering

Palavras-chave: Image analysis; In-plane displacement

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5736>

Resumo: Measurements in civil engineering load tests usually require considerable time and complex procedures. Therefore, measurements are usually constrained by the number of sensors resulting in a restricted monitored area. Image processing analysis is an alternative way that enables the measurement of the complete area of interest with a simple and effective setup. In this article photo sequences taken during load displacement tests were captured by a digital camera and processed with image correlation algorithms. Three different image processing algorithms were used with real images taken from tests using specimens of PVC and Plexiglas. The data obtained from the image processing algorithms were also compared with the data from physical sensors. A complete displacement and strain map were obtained. Results show that the accuracy of the measurements obtained by photogrammetry is equivalent to that from the physical sensors but with much less equipment and fewer setup requirements. © 2015 Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering.

---

#### **MAGNETIC FLUX DENSITY DISTRIBUTION IN THE AIR GAP OF A FERROMAGNETIC CORE WITH SUPERCONDUCTING BLOCKS: THREE-DIMENSIONAL ANALYSIS AND EXPERIMENTAL NMR RESULTS**

Roque, António<sup>1,2</sup>; Sousa, Duarte M.<sup>2,3,4</sup>; **Margato, Elmano<sup>2,5</sup>**; Machado, Vítor Malo<sup>3,4,6</sup>; Sebastião, Pedro J.<sup>3,4,7,8</sup>; Marques, G. D.<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>IPS, ESTS, Dept Elect Engn, Setubal, Portugal

<sup>2</sup>Inst Engn Sistemas & Comp Invest & Desenvolvement, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UL, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

<sup>6</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>7</sup>UL, Dept Phys, Lisbon, Portugal

<sup>8</sup>UL, Ctr Fis & Engn Mat Avancados, Lisbon, Portugal

Fonte: IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol. 5, nr. 6, Article nr. 4301609, December 2015

DOI: 10.1109/TASC.2015.2483599

ISSN: 1051-8223

eISSN: 1558-2515

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Physics

Palavras-chave: Fast field cycling (FFC); Fringing effect; Homogeneity; Magnetic core; Magnetic uniformity; Nuclear magnetic resonance (NMR); Superconductors (SCs)

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5728>

Resumo: The design of magnetic cores can be carried out by taking into account the optimization of different parameters in accordance with the application requirements. Considering the specifications of the fast field cycling nuclear magnetic resonance (FFC-NMR) technique, the magnetic flux density distribution, at the sample insertion volume, is one of the core parameters that needs to be evaluated. Recently, it has been shown that the FFC-NMR magnets can be built on the basis of solenoid coils with ferromagnetic cores. Since this type of apparatus requires magnets with high magnetic flux density uniformity, a new type of magnet using a ferromagnetic core, copper coils, and superconducting blocks was designed with improved magnetic flux density distribution. In this paper, the designing aspects of the magnet are described and discussed with emphasis on the improvement of the magnetic flux density homogeneity ( $\Delta B/B_0$ ) in the air gap. The magnetic flux density distribution is analyzed based on 3-D simulations and NMR experimental results.

---

#### **MATRIX CONVERTER AS UNIFIED POWER FLOW CONTROLLER: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF DECOUPLED POWER CONTROLLERS**

**Monteiro, Joaquim**<sup>1,2</sup>; Silva, José Fernando<sup>2,3</sup>; Pinto, Sónia<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>INESC-ID, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, DEEC, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of 9th International Conference on Compatibility and Power Electronics, CPE 2015, pp. 197-201, 2015

Conference: CPE 2015, 9th International Conference on Compatibility and Power Electronics; Costa da Caparica, Portugal; 24-26 June 2015

DOI: 10.1109/CPE.2015.7231072

ISBN: 978-1-4799-6301-0

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electrical and Electronics Engineering

Palavras-chave: Decoupling linear controllers; Matrix converter; Unified power Flow controller; Venturini PWM modulator

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5982>

Resumo: This paper presents the design and implementation of direct power controllers for three-phase matrix converters (MC) operating as Unified Power Flow Controllers (UPFC). Theoretical principles of the decoupled linear power controllers of the MC-UPFC to minimize the cross-coupling between active and reactive power control are established. From the matrix converter based UPFC model with a modified Venturini high frequency PWM modulator, decoupled controllers for the transmission line active (P) and reactive (Q) power direct control are synthesized. Simulation results, obtained from Matlab/Simulink,



are presented in order to confirm the proposed approach. Results obtained show decoupled power control, zero error tracking, and fast responses with no overshoot and no steady-state error.

---

#### **NATURALLY OCCURRING RADIOACTIVE MATERIALS: A METHOD FOR ASSESSING THE RISK OF EXPOSURE**

Estevez, J. G.<sup>1</sup>; Nunes, **Fernando**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ULHT, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Occupational Safety and Hygiene III - Selected Extended and Revised Contributions from the International Symposium on Safety and Hygiene, pp. 221-225, 2015

Conference: SHO 2015, International Symposium on Safety and Hygiene; Guimarães; Portugal; 12-13 February 2015

ISBN: 978-113802765-7

Editor: CRC Press/Balkema

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Occupational Safety and Hygiene

Palavras-chave: Construction equipment; Isotopes; Radioactive materials; Radioactivity; Radioisotopes; Risk assessment; Underground equipment

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5738>

Resumo: Naturally Occurring Radioactive Materials (NORM) are materials that are found naturally in the environment and contain radioactive isotopes that can cause negative effects on the health of workers who manipulate them. Present in underground work like mining and tunnel construction in granite zones, these materials are difficult to identify and characterize without appropriate equipment for risk evaluation. The assessing methods were exemplified with a case study applied to the handling and processing of phosphoric rock where one found significant amounts of radioactive isotopes and consequently elevated radon concentrations in enclosed spaces containing these materials. © 2015 Taylor & Francis Group, London.

---

#### **ON A SELF-START DARRIEUS WIND TURBINE: BLADE DESIGN AND FIELD TESTS**

Batista, N. C.<sup>1,2</sup>; Melício, Rui<sup>1,2</sup>; **Mendes, Victor**<sup>1,3</sup>; Calderon, M.<sup>4</sup>; Ramiro, A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UE, Evora, Dept Fis, Évora, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IDMEC, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>University of Extremadura, Dept Elect Engn, Badajoz, Spain

Fonte: Renewable & Sustainable Energy Reviews, Vol. 52, pp. 508-522, December 2015

DOI: 10.1016/j.rser.2015.07.147

ISSN: 1364-0321

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Review

Área científica: Energy & Fuels



Palavras-chave: Darrieus wind turbine; Double-multiple streamtube model; Performance prediction; Blade profile design

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5729>

Resumo: This paper is about a design of an urban area Darrieus VAWT, having self-start ability due to an innovative profile design named EN0005, avoiding the need of extra components or external electricity feed-in. An approach is presented to study the ability of a blade profile to offer self-start ability. Methodologies applied for the blade body and for profile development are reported. Field tests and main conclusions are presented to persuade for the arrangement of this design. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **ON PERFORMANCE OF DISTRIBUTED MODEL PREDICTIVE CONTROL IN POWER SYSTEM FREQUENCY REGULATION**

**Monteiro, Luís M.<sup>1</sup>; Igreja, José Manuel<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of the 11Tth Portuguese Conference on Automatic Control - CONTROLO'2014, Book series Lecture Notes in Electrical Engineering, Vol. 321, pp. 71-80, 2015

Conference: CONTROLO 2014, 11th Portuguese Conference on Automatic Control; Porto, Portugal; 21-23 July 2014

DOI: 10.1007/978-3-319-10380-8\_8

ISSN: 1876-1100

ISBN: 978-3-319-10379-2

Editor: Springer-Verlag Berlin

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Automation & Control Systems; Engineering

Palavras-chave: AGC; Load-Frequency Control; Interconnected Control Areas; Distributed MPC

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5753>

Resumo: This paper describes the implementation of a distributed model predictive approach for automatic generation control. Performance results are discussed by comparing classical techniques (based on integral control) with model predictive control solutions (centralized and distributed) for different operational scenarios with two interconnected networks. These scenarios include variable load levels (ranging from a small to a large unbalance generated power to power consumption ratio) and simultaneously variable distance between the interconnected networks systems. For the two networks the paper also examines the impact of load variation in an island context (a network isolated from each other).

---

#### **OPTIMAL BRAKE SPECIFIC FUEL CONSUMPTION TRAJECTORY FOR STAND-ALONE VARIABLE SPEED DIESEL GEN-SET**

**Luís, Ricardo<sup>1,2</sup>; Quadrado, José Carlos<sup>1</sup>; Silva, José Fernando<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, INESC-ID, DEEC, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of the 9th International Conference on Compatibility and Power Electronics - CPE 2015, pp. 289-294, 2015  
Conference: CPE 2015, 9th International Conference on Compatibility and Power Electronics; Costa da Caparica, Portugal; 24-26 June 2015  
DOI: 10.1109/CPE.2015.7231088  
ISSN: 2166-9546  
ISBN: 978-1-4799-6301-0  
Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC  
Tipo de documento: Conference paper  
Área científica: Energy & Fuels  
Palavras-chave: Brake specific fuel consumption; Diesel engine; Optimal BSFC trajectory; Power map; Variable speed gen-set  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5754>

Resumo: Energy efficiency plays an important role to the CO<sub>2</sub> emissions reduction, combating climate change and improving the competitiveness of the economy. The problem presented here is related to the use of stand-alone diesel gen-sets and its high specific fuel consumptions when operates at low loads. The variable speed gen-set concept is explained as an energy-saving solution to improve this system efficiency. This paper details how an optimum fuel consumption trajectory based on experimentally Diesel engine power map is obtained.

---

#### **OPTIMAL GENERATION SCHEDULING OF WIND-CSP SYSTEMS IN DAY-AHEAD ELECTRICITY MARKETS**

Pousinho, Hugo M. I.<sup>1,2</sup>; Freire, P.<sup>3</sup>; Esteves, João André Ribeiro<sup>3</sup>; Mendes, Victor<sup>1,3</sup>; Cabrita, Carlos Pereira<sup>4</sup>; Collares-Pereira, Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UE, Évora, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UBI, CISE, Covilhã, Portugal

Fonte: IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 450, pp. 285-295, 2015  
Conference: DoCEIS 2015, 6th IFIP WG 5.5/SOCOLNET Advanced Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems; Costa da Caparica, Portugal; 13-15 April 2015  
DOI: 10.1007/978-3-319-16766-4\_31  
ISSN: 1868-4238  
eISSN: 1868-422X  
ISBN: 978-331916765-7  
eISBN: 978-3-319-16766-4  
Editor: Springer New York LLC  
Tipo de documento: Conference paper  
Área científica: Thermodynamics; Energy & Fuels; Mechanics; Physics  
Palavras-chave: Concentrated solar power; Mixed-integer linear programming; Transmission constraints; Wind power  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6101>

Resumo: This paper presents a coordination approach to maximize the total profit of wind power systems coordinated with concentrated solar power systems, having molten-salt thermal energy storage. Both systems are effectively handled by mixed-integer linear programming in the approach, allowing enhancement on the operational during non-insolation periods. Transmission grid constraints and technical operating constraints on both systems are modeled to enable a true management support for the integration of renewable energy sources in day-ahead electricity markets. A representative case study based on real systems is considered to demonstrate the effectiveness of the proposed approach. © IFIP International Federation for Information Processing 2015.

---

## PERFORMANCE ASSESSMENT OF A WIND ENERGY CONVERSION SYSTEM USING A HIERARCHICAL CONTROLLER STRUCTURE

**Viveiros, Carla**<sup>1,2,3</sup>; **Melício, Rui**<sup>1,2</sup>; **Igreja, José Manuel**<sup>3</sup>; **Mendes, Victor**<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>IST, IDMEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UE, Dept Phys, Évora, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

Fonte: Energy Conversion and Management, Vol. 93, pp. 40-48, 15 March 2015

DOI: 10.1016/j.enconman.2015.01.002

ISSN: 0196-8904

eISSN: 1879-2227

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Thermodynamics; Energy & Fuels; Mechanics; Physics

Palavras-chave: Wind turbine; Fractional-order; Fuzzy proportional-integral; Controller performance; Event-based supervisor

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5730>

Resumo: This paper deals with a hierarchical structure composed by an event-based supervisor in a higher level and two distinct proportional integral (PI) controllers in a lower level. The controllers are applied to a variable speed wind energy conversion system with doubly-fed induction generator, namely, the fuzzy PI control and the fractional-order PI control. The event-based supervisor analyses the operation state of the wind energy conversion system among four possible operational states: park, start-up, generating or brake and sends the operation state to the controllers in the lower level. In start-up state, the controllers only act on electric torque while pitch angle is equal to zero. In generating state, the controllers must act on the pitch angle of the blades in order to maintain the electric power around the nominal value, thus ensuring that the safety conditions required for integration in the electric grid are met. Comparisons between fuzzy PI and fractional-order PI pitch controllers applied to a wind turbine benchmark model are given and simulation results by Matlab/Simulink are shown. From the results regarding the closed loop point of view, fuzzy PI controller allows a smoother response at the expense of larger number of variations of the pitch angle, implying frequent switches between operational states. On the other hand fractional-order PI controller allows an oscillatory response with less control effort, reducing switches between operational states. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

## **PV SYSTEMS LINKED TO THE GRID: PARAMETER IDENTIFICATION WITH A HEURISTIC PROCEDURE**

Fialho, Luís<sup>1,2</sup>; Melício, Rui<sup>1,2</sup>; **Mendes, Victor**<sup>2,3</sup>; Estanqueiro, Ana<sup>4</sup>; Collares-Pereira, Manuel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UE, Dept Phys, Évora, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>LNEG, Lisbon, Portugal

Fonte: Sustainable Energy Technologies and Assessments, Vol. 10, pp. 29-39, 1 June 2015

DOI: 10.1016/j.seta.2015.01.006

ISSN: 2213-1388

Editor: Elsevier LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Energy & Fuels

Palavras-chave: Modeling; Parameter identification; Power electronics; PV system; Shading effect; Simulation and experimental results

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5987>

Resumo: This paper focuses on a PV system linked to the electric grid by power electronic converters, identification of the five parameters modeling for photovoltaic systems and the assessment of the shading effect. Normally, the technical information for photovoltaic panels is too restricted to identify the five parameters. An undemanding heuristic method is used to find the five parameters for photovoltaic systems, requiring only the open circuit, maximum power, and short circuit data. The I- V and the P- V curves for a monocrystalline, polycrystalline and amorphous photovoltaic systems are computed from the parameters identification and validated by comparison with experimental ones. Also, the I- V and the P- V curves under the effect of partial shading are obtained from those parameters. The modeling for the converters emulates the association of a DC-DC boost with a two-level power inverter in order to follow the performance of a testing commercial inverter employed on an experimental system. © 2015 Elsevier Ltd.

---

## **REMOTE OPERATION OF EMBEDDED CONTROLLERS DESIGNED USING IOPT PETRI-NETS**

**Pereira, Fernando**<sup>1,2,3</sup>; Melo, Arildo<sup>1</sup>; Gomes, Luís<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>UNL, FCT, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UNINOVA, CTS, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Proceeding of the IEEE International Conference on Industrial Informatics - INDIN 2015, Article nr. 7281797, pp. 572-579, 28 September 2015

Conference: INDIN 2015, 13th International Conference on Industrial Informatics; Cambridge, United Kingdom; 22-24 July 2015

DOI: 10.1109/INDIN.2015.7281797

ISBN: 978-147996649-3

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electrical and Electronics Engineering

Palavras-chave: IOPT Petri-nets; Remote control; Embedded-system controllers  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5980>

Resumo: This paper presents a new communication architecture to enable the remote control, monitoring and debug of embedded-system controllers designed using IOPT Petri nets. IOPT Petri nets and the related tools (<http://gres.uninova.pt>) have been used as a rapid prototyping and development framework, including model-checking, simulation and automatic code generation tools. The new architecture adds remote operation capabilities to the controllers produced by the automatic code generators, enabling quasi-real-time remote debugging and monitoring using the IOPT simulator tool. Furthermore, it enables the creation of graphical user interfaces for remote operation and the development of distributed systems where a Petri net model running on a central system supervises the actions of multiple remote subsystems. © 2015 IEEE.

---

### REVERSIBLE CURRENT POWER SUPPLY FOR FAST-FIELD CYCLING NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE EQUIPMENT

Lima, Marco<sup>1</sup>; Sousa, Duarte M.<sup>1,2</sup>; Roque, António<sup>2,3</sup>; **Margato, Elmano**<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>IST, DEEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, INESC-ID, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IPS, ESTS, Setúbal, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceeding of the 17th European Conference on Power Electronics and Applications - EPE'2015 ECCE-Europe, pp. 1-10, 2015

Conference: EPE'2015 ECCE-Europe, 17th European Conference on Power Electronics and Applications; Geneva, Italy; 8-10 September 2015

DOI: 10.1109/EPE.2015.7311707

ISBN: 978-9-0758-1522-1

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electrical and Electronics Engineering

Palavras-chave: DC/DC converter; Fast field cycling NMR; Power supply; Reversible current

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5978>

Resumo: The Fast Field-Cycling Nuclear Magnetic Resonance (FFC-NMR) is a technique used to study the molecular dynamics of different types of materials. The main elements of this equipment are a magnet and its power supply. The magnet used as reference in this work is basically a ferromagnetic core with two sets of coils and an air-gap where the materials' sample is placed. The power supply should supply the magnet being the magnet current controlled in order to perform cycles. One of the technical issues of this type of solution is the compensation of the non-linearities associated to the magnetic characteristic of the magnet and to parasitic magnetic fields. To overcome this problem, this paper describes and discusses a solution for the FFC-NMR power supply based on a four quadrant DC/DC converter.

---

### RISK ANALYSIS AND BEHAVIOR OF ELECTRICITY PORTFOLIO AGGREGATOR

**Eusébio, Eduardo**<sup>1</sup>; **Sousa, Jorge Alberto de**<sup>1</sup>; Neves, Mário Ventim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 450, pp. 365-373, 2015

Conference: DoCEIS 2015, 6th IFIP WG 5.5/SOCOLNET Advanced Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems; Costa da Caparica, Portugal; 13-15 April 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-16766-4\_39

ISSN: 1868-4238

ISBN: 10.1007/978-3-319-16766-4\_39

Editor: Springer New York LLC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Energy; Electrical Engineering

Palavras-chave: Aggregation; Load profiles; Portfolio optimization; Risk analysis

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4522>

Resumo: The scope of this paper is to adapt the standard mean-variance model of Henry Markowitz theory, creating a simulation tool to find the optimal configuration of the portfolio aggregator, calculate its profitability and risk. Currently, there is a deep discussion going on among the power system society about the structure and architecture of the future electric system. In this environment, policy makers and electric utilities find new approaches to access the electricity market; this configures new challenging positions in order to find innovative strategies and methodologies. Decentralized power generation is gaining relevance in liberalized markets, and small and medium size electricity consumers are also become producers (“prosumers”). In this scenario an electric aggregator is an entity that joins a group of electric clients, customers, producers, “prosumers” together as a single purchasing unit to negotiate the purchase and sale of electricity. The aggregator conducts research on electricity prices, contract terms and conditions in order to promote better energy prices for their clients and allows small and medium customers to benefit improved market prices. © IFIP International Federation for Information Processing 2015.

---

#### **SELF-SCHEDULING AND BIDDING STRATEGIES OF THERMAL UNITS WITH STOCHASTIC EMISSION CONSTRAINTS**

Laia, Rui<sup>1,2</sup>; Pousinho, Hugo M. I.<sup>1,2</sup>; Melício, Rui<sup>1,2</sup>; **Mendes, Victor**<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>UE, Dept Phy, Évora, Portugal

<sup>2</sup>IST, IDMEC, Associated Lab Energy Transports & Aeronaut, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

Fonte: Energy Conversion and Management, Vol. 89, pp. 975-984, 1 January 2015

DOI: 10.1016/j.enconman.2014.10.063

ISSN: 0196-8904

eISSN: 1879-2227

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Energy; Electrical Engineering

Palavras-chave: Bidding strategy; Bilateral contracts; Emission allowances; Stochastic programming; Thermal self-scheduling

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5731>

Resumo: This paper is on the self-scheduling problem for a thermal power producer taking part in a pool-based electricity market as a price-taker, having bilateral contracts and emission-constrained. An approach based on stochastic mixed-integer linear programming approach is proposed for solving the self-scheduling problem. Uncertainty regarding electricity price is considered through a set of scenarios computed by simulation and scenario-reduction. Thermal units are modelled by variable costs, start-up costs and technical operating constraints, such as: forbidden operating zones, ramp up/down limits and minimum up/down time limits. A requirement on emission allowances to mitigate carbon footprint is modelled by a stochastic constraint. Supply functions for different emission allowance levels are accessed in order to establish the optimal bidding strategy. A case study is presented to illustrate the usefulness and the proficiency of the proposed approach in supporting bidding strategies. (C) 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **SIMULATION OF A-SI PV SYSTEM GRID CONNECTED BY BOOST AND INVERTER**

**Fialho, Luís**<sup>1,2</sup>; **Melício, Rui**<sup>1,2</sup>; **Mendes, Victor**<sup>3</sup>; Estanqueiro, Ana<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UE, Dept Phys, Évora, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>LNEG, Lisbon, Portugal

Fonte: International Journal of Renewable Energy Research, Vol. 5, nr. 2, pp. 443-451, 2015  
ISSN: 1309-0127

Editor: International Journal Renewable Energy Research

Tipo de documento: Article

Área científica: Energy & Fuels

Palavras-chave: Photovoltaic energy; MPPT; Modelling; Power electronics; Simulation; Experimental results

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5986>

Resumo: This paper is about a PV system connected to the electric grid by power electronic converters, using classical PI controller. The modelling for the converters emulates the association of a DC-DC boost with a two-level power inverter (TwLI) or three-level power inverter (ThLI) in order to follow the performance of a testing experimental system. Pulse width modulation (PWMo) by sliding mode control (SMCo) associated with space vector modulation (SVMo) is applied to the boost and the inverter. The PV system is described by the five parameters equivalent circuit. Parameter identification and simulation studies are performed for comparison with the testing experimental system.

---

#### **SIMULATION OF A-SI PV SYSTEM LINKED TO THE GRID BY DC BOOST AND THREE-LEVEL INVERTER UNDER CLOUD SCOPE**

**Fialho, Luís**<sup>1,2</sup>; **Melício, Rui**<sup>1,2</sup>; **Mendes, Victor**<sup>3</sup>; Collares-Pereira, Manuel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal



<sup>2</sup>UE, Dept Phys, Évora, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

Fonte: IFIP Advances in Information and Communication Technology, Volume 450, pp. 423-430, 2015

Conference: DoCEIS 2015, 6th IFIP WG 5.5/SOCOLNET Advanced Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems; Costa da Caparica, Portugal; 13-15 April 2015

DOI:10.1007/978-3-319-16766-4\_45

ISSN: 1868-4238

eISSN:1868-422X

ISBN: 978-331916765-7

eISBN: 978-3-319-16766-4

Editor: Springer New York LLC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Energy; Electrical Engineering

Palavras-chave: DC-DC boost; PV system; Simulation; Three-level inverter

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6100>

Resumo: This paper is about a PV system linked to the electric grid through power converters under cloud scope. The PV system is modeled by the five parameters equivalent circuit and a MPPT procedure is integrated into the modeling. The modeling for the converters models the association of a DC-DC boost with a three-level inverter. PI controllers are used with PWM by sliding mode control associated with space vector modulation controlling the booster and the inverter. A case study addresses a simulation to assess the performance of a PV system linked to the electric grid. Conclusions regarding the integration of the PV system into the electric grid are presented. © IFIP International Federation for Information Processing 2015.

---

#### **SIMULATION OF OFFSHORE WIND SYSTEM WITH THREE-LEVEL CONVERTERS: HVDC POWER TRANSMISSION IN CLOUD SCOPE**

**Seixas, Mafalda**<sup>1,2,3</sup>; Melício, Rui<sup>1,2</sup>; **Mendes, Victor**<sup>2,3</sup>; Collares-Pereira, Manuel<sup>2</sup>; Santos, M. P. dos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UE, Évora, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: IFIP Advances in Information and Communication Technology, Volume 450, pp. 440-447, 2015

Conference: DoCEIS 2015, 6th IFIP WG 5.5/SOCOLNET Advanced Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems; Costa da Caparica, Portugal; 13-15 April 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-16766-4\_47

ISSN: 1868-4238

eISSN: 1868-422X

ISBN: 978-3-319-16765-7

eISBN: 978-3-319-16766-4

Editor: Springer New York LLC



Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Energy; Electrical Engineering

Palavras-chave: HVDC; Offshore wind turbine; Simulation; Three-level converter

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6102>

Resumo: This paper is on a simulation for offshore wind systems in deep water under cloud scope. The system is equipped with a permanent magnet synchronous generator and a full-power three-level converter, converting the electric energy at variable frequency in one at constant frequency. The control strategies for the three-level are based on proportional integral controllers. The electric energy is injected through a HVDC transmission submarine cable into the grid. The drive train is modeled by a three-mass model taking into account the resistant stiffness torque, structure and tower in the deep water due to the moving surface elevation. Conclusions are taken on the influence of the moving surface on the energy conversion. © IFIP International Federation for Information Processing 2015.

---

#### **SIMULATION OF RECTIFIER VOLTAGE MALFUNCTION ON OWECS, FOUR-LEVEL CONVERTER, HVDC LIGHT LINK: SMART GRID CONTEXT TOOL**

**Seixas, Mafalda**<sup>1,2,3</sup>; **Melício, Rui**<sup>1,2</sup>; **Mendes, Victor**<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UE, Escola Ciências & Tecnol, Dept Fis, Évora, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

Fonte: Energy Conversion and Management, Vol. 97, pp. 140-153, June 2015

DOI: 10.1016/j.enconman.2015.03.050

ISSN: 0196-8904

eISSN: 1879-2227

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Thermodynamics; Energy & Fuels; Mechanics; Physics

Palavras-chave: Offshore wind system; HVDC light; Four-level converter; Unbalance capacitor voltage; Rectifier malfunction; Smart grid; Simulation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5732>

Resumo: This paper presents a model for the simulation of an offshore wind system having a rectifier input voltage malfunction at one phase. The offshore wind system model comprises a variable-speed wind turbine supported on a floating platform, equipped with a permanent magnet synchronous generator using full-power four-level neutral point clamped converter. The link from the offshore floating platform to the onshore electrical grid is done through a light high voltage direct current submarine cable. The drive train is modeled by a three-mass model. Considerations about the smart grid context are offered for the use of the model in such a context. The rectifier voltage malfunction domino effect is presented as a case study to show capabilities of the model. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **SUPERVISORY CONTROL OF A VARIABLE SPEED WIND TURBINE WITH DOUBLY FED INDUCTION GENERATOR**

**Viveiros, Carla**<sup>1,2,3</sup>; **Melício, Rui**<sup>1,2</sup>; **Igreja, José Manuel**<sup>3,4</sup>; **Mendes, Victor**<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UE, Escola Ciências & Tecnol, Dept Fis, Évora, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>INESC-ID, Lisbon, Portugal

Fonte: Energy Reports, Vol. 1, pp. 89-95, November 2015

DOI: 10.1016/j.egy.2015.03.001

ISSN: 2352-4847

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Energy & Fuels

Palavras-chave: Fuzzy PI; LQ; Wind turbine; Supervisory control

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5734>

Resumo: This paper is on an onshore variable speed wind turbine with doubly fed induction generator and under supervisory control. The control architecture is equipped with an event-based supervisor for the supervision level and fuzzy proportional integral or discrete adaptive linear quadratic as proposed controllers for the execution level. The supervisory control assesses the operational state of the variable speed wind turbine and sends the state to the execution level. Controllers operation are in the full load region to extract energy at full power from the wind while ensuring safety conditions required to inject the energy into the electric grid. A comparison between the simulations of the proposed controllers with the inclusion of the supervisory control on the variable speed wind turbine benchmark model is presented to assess advantages of these controls. (C) 2015 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

---

# ENGENHARIA DE ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES E DE COMPUTADORES

## A MANY-CORE CO-PROCESSOR FOR EMBEDDED PARALLEL COMPUTING ON FPGA

José, Wilson M.<sup>1,2</sup>; Neto, Horácio C.<sup>1,2</sup>; **Véstias, Mário**<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>IST, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>INESC-ID, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Euromicro Conference on Digital System Design - DSD 2015, pp. 539-542, 2015  
Conference: DSD 2015, Euromicro Conference on Digital System Design; Funchal, Portugal; 26-28 August 2015

DOI: 10.1109/DSD.2015.23

ISBN: 978-1-4673-8035-5/15

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Science

Palavras-chave: Many-core; FPGA; Matrix multiplication; Parallel processing; Reconfigurable computing

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6014>

Resumo: Single processor architectures are unable to provide the required performance of high performance embedded systems. Parallel processing based on general-purpose processors can achieve these performances with a considerable increase of required resources. However, in many cases, simplified optimized parallel cores can be used instead of general-purpose processors achieving better performance at lower resource utilization. In this paper, we propose a configurable many-core architecture to serve as a co-processor for high-performance embedded computing on Field-Programmable Gate Arrays. The architecture consists of an array of configurable simple cores with support for floating-point operations interconnected with a configurable interconnection network. For each core it is possible to configure the size of the internal memory, the supported operations and number of interfacing ports. The architecture was tested in a ZYNQ-7020 FPGA in the execution of several parallel algorithms. The results show that the proposed many-core architecture achieves better performance than that achieved with a parallel generalpurpose processor and that up to 32 floating-point cores can be implemented in a ZYNQ-7020 SoC FPGA.

---

## A MAP APPROACH TO EVIDENCE ACCUMULATION CLUSTERING

**Lourenço, André**<sup>1,2,3</sup>; Buló, Samuel Rota<sup>4</sup>; Rebagliati, Nicola<sup>5</sup>; Fred, Ana<sup>2</sup>; Figueiredo, Mário<sup>2,3</sup>; Pelillo, Marcello<sup>6</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>Fdn Bruno Kessler, Trento, Italy

<sup>5</sup>VTT, Espoo, Finland

<sup>6</sup>University of Ca Foscari Venezia, Venice, Italy

Fonte: Pattern Recognition Applications and Methods, ICPRAM 2013, Book series: Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 318, pp. 85-100, 2015

Conference: ICPRAM 2013, 2nd International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods; Barcelona, Spain; 15-18 February 2013

DOI: 10.1007/978-3-319-12610-4\_6

ISSN: 2194-5357

ISBN: 978-3-319-12610-4

eISBN: 978-3-319-12609-8

Editor: Springer-Verlag Berlin

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Science, Artificial Intelligence; Computer Science, Theory & Methods

Palavras-chave: Clustering algorithm; Clustering ensembles; Probabilistic modeling; Evidence accumulation clustering; Prior knowledge

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6104>

Resumo: The Evidence Accumulation Clustering (EAC) paradigm is a clustering ensemble method which derives a consensus partition from a collection of base clusterings obtained using different algorithms. It collects from the partitions in the ensemble a set of pairwise observations about the co-occurrence of objects in a same cluster and it uses these co-occurrence statistics to derive a similarity matrix, referred to as co-association matrix. The Probabilistic Evidence Accumulation for Clustering Ensembles (PEACE) algorithm is a principled approach for the extraction of a consensus clustering from the observations encoded in the co-association matrix based on a probabilistic model for the co-association matrix parameterized by the unknown assignments of objects to clusters. In this paper we extend the PEACE algorithm by deriving a consensus solution according to a MAP approach with Dirichlet priors defined for the unknown probabilistic cluster assignments. In particular, we study the positive regularization effect of Dirichlet priors on the final consensus solution with both synthetic and real benchmark data.

---

#### ALGORITHM-ORIENTED DESIGN OF EFFICIENT MANY-CORE ARCHITECTURES APPLIED TO DENSE MATRIX MULTIPLICATION

José, Wilson M.<sup>1</sup>; Silva, Ana Rita<sup>1</sup>; **Véstias, Mário**<sup>1,2</sup>; Neto, Horácio C.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>INESC-ID, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, Lisbon, Portugal

Fonte: Analog Integrated Circuits and Signal Processing, Vol. 82, nr. 1, SI, pp. 147-158, January 2015

DOI: 10.1007/s10470-014-0441-7

ISSN: 0925-1030

eISSN: 1573-1979

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Computer Science; Engineering

Palavras-chave: Matrix multiplication; Many-core; High-performance; Algorithm-oriented design; Application-specific integrated circuit

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5739>

Resumo: Recent integrated circuit technologies have opened the possibility to design parallel architectures with hundreds of cores on a single chip. The design space of these parallel architectures is huge with many architectural options. Exploring the design space gets even more difficult if, beyond performance and area, we also consider extra metrics like performance and area efficiency, where the designer tries to design the architecture with the best performance per chip area and the best sustainable performance. In this paper we present an algorithm-oriented approach to design a many-core architecture. Instead of doing the design space exploration of the many core architecture based on the experimental execution results of a particular benchmark of algorithms, our approach is to make a formal analysis of the algorithms considering the main architectural aspects and to determine how each particular architectural aspect is related to the performance of the architecture when running an algorithm or set of algorithms. The architectural aspects considered include the number of cores, the local memory available in each core, the communication bandwidth between the many-core architecture and the external memory and the memory hierarchy. To exemplify the approach we did a theoretical analysis of a dense matrix multiplication algorithm and determined an equation that relates the number of execution cycles with the architectural parameters. Based on this equation a many-core architecture has been designed. The results obtained indicate that a 100 mm<sup>2</sup> integrated circuit design of the proposed architecture, using a 65 nm technology, is able to achieve 464 GFLOPs (double precision floating-point) for a memory bandwidth of 16 GB/s. This corresponds to a performance efficiency of 71 %. Considering a 45 nm technology, a 100 mm<sup>2</sup> chip attains 833 GFLOPs which corresponds to 84 % of peak performance. These figures are better than those obtained by previous many-core architectures, except for the area efficiency which is limited by the lower memory bandwidth considered. The results achieved are also better than those of previous state-of-the-art many-cores architectures designed specifically to achieve high performance for matrix multiplication.

---

#### ARITHMETIC-BASED BINARY-TO-RNS CONVERTER MODULO $\{2(N)\pm K\}$ FOR JN-BIT DYNAMIC RANGE

Matutino, Pedro Miguens<sup>1,2</sup>; Chaves, Ricardo<sup>2</sup>; Sousa, Leonel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, Lisbon, Portugal

Fonte: IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, Vol. 23, nr. 3, pp. 603-607, March 2015

DOI: 10.1109/TVLSI.2014.2314174

ISSN: 1063-8210

eISSN: 1557-9999

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Article

Área científica: Computer Science; Engineering

Palavras-chave: Arithmetic; Binary-to-RNS; Forward conversion; Residue number systems

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5740>

Resumo: In this brief, a read-only-memoryless structure for binary-to-residue number system (RNS) conversion modulo  $\{2(n) \pm k\}$  is proposed. This structure is based only on adders and constant multipliers. This brief is motivated by the existing  $\{2(n) \pm k\}$  binary-to-RNS converters, which are particular inefficient for larger values of  $n$ . The experimental results obtained for  $4n$  and  $8n$  bits of dynamic range suggest that the proposed conversion structures are able to significantly improve the forward conversion efficiency, with an AT metric improvement above 100%, regarding the related state of the art. Delay improvements of 2.17 times with only 5% area increase can be achieved if a proper selection of the  $\{2(n) \pm k\}$  moduli is performed.

---

## **BROWNIAN BRIDGE AND OTHER PATH-DEPENDENT GAUSSIAN PROCESSES VECTORIAL SIMULATION**

**Sousa, João Beleza** <sup>1,2</sup>; Esquivel, M. L. <sup>2</sup>; Gaspar, R. M. <sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, M2A, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, FCT, CMA DM, Caparica, Portugal

<sup>3</sup>UL, ISEG, CEMAPRE, Lisbon, Portugal

Fonte: Communications in Statistics-Simulation and Computation, Vol. 44, nr. 10, SI, pp. 2608-2621, 2015

DOI: 10.1080/03610918.2014.901352

ISSN: 0361-0918

eISSN: 1532-4141

Editor: Taylor & Francis INC

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics; Statistics & Probability

Palavras-chave: Brownian bridge; Gaussian processes for machine learning regression; Path-dependent Gaussian processes; Vectorial simulation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5741>

Resumo: The iterative simulation of the Brownian bridge is well known. In this article, we present a vectorial simulation alternative based on Gaussian processes for machine learning regression that is suitable for interpreted programming languages implementations. We extend the vectorial simulation of path-dependent trajectories to other Gaussian processes, namely, sequences of Brownian bridges, geometric Brownian motion, fractional Brownian motion, and Ornstein-Uhlenbeck mean reversion process.

---

## **CMOS INDOOR LIGHT ENERGY HARVESTING SYSTEM FOR WIRELESS SENSING APPLICATIONS**

**Carvalho, Carlos** <sup>1</sup>; Paulino, Nuno Filipe Silva Veríssimo <sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, FCT, Caparica, Portugal

Fonte: CMOS Indoor Light Energy Harvesting System for Wireless Sensing Applications, pp. 1-216, 30 July 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-21617-1

ISBN: 978-331921617-1

eISBN: 978-331921616-4

Editor: Springer International Publishing

Tipo de documento: Book

Área científica: Computer Science

Palavras-chave: CMOS integrated circuits; Energy harvesting; Maximum Power Point Tracking (MPPT); Power conditioning; Photovoltaic cells; Wireless sensor networks

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6130>

**Resumo:** This book discusses in detail the CMOS implementation of energy harvesting. The authors describe an integrated, indoor light energy harvesting system, based on a controller circuit that dynamically and automatically adjusts its operation to meet the actual light circumstances of the environment where the system is placed. The system is intended to power a sensor node, enabling an autonomous wireless sensor network (WSN). Although designed to cope with indoor light levels, the system is also able to work with higher levels, making it an all-round light energy harvesting system. The discussion includes experimental data obtained from an integrated manufactured prototype, which in conjunction with a photovoltaic (PV) cell, serves as a proof of concept of the desired energy harvesting system. © 2015 Springer International Publishing. All rights are reserved.

---

#### **DETECT AND POINTING ALGORITHM'S PERFORMANCE FOR A PLANAR SMART ANTENNA ARRAY: A REVIEW**

Varum, Tiago<sup>1,2</sup>; Matos, João N.<sup>1,2</sup>; **Pinho, Pedro**<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>UA, Dept Engn Eletron Telecomunicações & Informat, Aveiro, Portugal

<sup>2</sup>IT, Aveiro, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

Fonte: Applied Computational Electromagnetics Society Journal, Vol. 30, nr. 8, pp. 824-837, August 2015

ISSN: 1054-4887

eISSN: 1943-5711

Editor: Applied Computational Electromagnetics SOC

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering, Electrical & Electronic; Telecommunications

Palavras-chave: Adaptive antenna array; Beamforming; Direction of arrival; Planar array

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5742>

**Resumo:** An adaptive antenna array combines the signal of each element, using some constraints to produce the radiation pattern of the antenna, while maximizing the performance of the system. Direction of arrival (DOA) algorithms are applied to determine the directions of impinging signals, whereas beamforming techniques are employed to determine the appropriate weights for the array elements, to create the desired pattern. In this paper, a detailed analysis of both categories of algorithms is made, when a planar antenna array is used. Several simulation results show that it is possible to point an antenna array in a desired direction based on the DOA estimation and on the beamforming algorithms. A comparison of the performance in terms of runtime and accuracy of the used algorithms is made. These characteristics are dependent on the SNR of the incoming signal.

---

#### **ECG BIOMETRICS USING A DISSIMILARITY SPACE REPRESENTATION**



Marques, Francisco<sup>1</sup>; Carreiras, Carlos<sup>2</sup>; **Lourenço, André**<sup>2,3</sup>; Fred, Ana<sup>1,2</sup>; Ferreira, Rui<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UA, Dept Engn Eletron Telecomunicações & Informat, Aveiro, Portugal

<sup>2</sup>IT, Aveiro, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>Hospital de Santa Marta, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of BIOSIGNALS 2015 - 8th International Conference on Bio-Inspired Systems and Signal Processing and Part of BIOSTEC 2015 - 8th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, pp. 350-359, 2015

Conference: BIOSIGNALS 2015, 8th International Conference on Bio-Inspired Systems and Signal Processing and BIOSTEC 2015, 8th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies; Lisbon, Portugal; 12-15 January 2015  
DOI: 10.5220/0005289303500359

ISBN: 978-989758069-7

Editor: SciTePress

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Biomedical Engineering Systems

Palavras-chave: Authentication; Biometrics; Dissimilarity representation; Dissimilarity space; ECG; Feature space; Heartbeat; Identification; Nearest neighbor; Segmentation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5988>

Resumo: Electrocardiogram (ECG) biometrics are a relatively recent trend in biometric recognition, with at least 13 years of development in peer-reviewed literature. Most of the proposed biometric techniques perform classification on features extracted from either heartbeats or from ECG based transformed signals. The best representation is yet to be decided. This paper studies an alternative representation, a dissimilarity space, based on the pairwise dissimilarity between templates and subjects' signals. Additionally, this representation can make use of ECG signals sourced from multiple leads. Configurations of three leads will be tested and contrasted with single-lead experiments. Using the same k-NN classifier the results proved superior to those obtained through a similar algorithm which does not employ a dissimilarity representation. The best Authentication EER went as low as 1:53% for a database employing 503 subjects. However, the employment of extra leads did not prove itself advantageous.

---

#### **ENERGY EVAPORATION: THE NEW CONCEPT OF INDOOR SYSTEMS FOR WPT AND EH EMBEDDED INTO THE FLOOR**

Mariotti, Chiara<sup>1</sup>; Gonçalves, Ricardo<sup>2</sup>; Roselli, Luca<sup>1</sup>; Carvalho, Nuno Borges<sup>2</sup>; **Pinho, Pedro**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Perugia, Department of Engineering, Perugia, Italy

<sup>2</sup>University of Aveiro, IT, Aveiro, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: 2015 IEEE MTT-S International Microwave Symposium, pp. 1-4, 2015

Conference: IEEE MTT-S 2015, International Microwave Symposium; Phoenix, Arizona; 17-22 May 2015

DOI: 10.1109/MWSYM.2015.7166856

ISBN: 978-1-4799-8275-2

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electronic Engineering; Computer Science

Palavras-chave: RF energy harvesting; RFID; WPT; Wireless power transfer; Indoor localization

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6026>

Resumo: This work introduces a novel idea for wireless energy transfer, proposing for the first time the unit-cell of an indoor localization and RF harvesting system embedded into the floor. The unit-cell is composed by a 5.8 GHz patch antenna surrounded by a 13.56 MHz coil. The coil locates a device and activate the patch which, connected to a power grid, radiates to wirelessly charge the localized device. The HF and RF circuits co-existence and functionality are demonstrated in this paper, the novelty of which is also in the adoption of low cost and most of all ecofriendly materials, such as wood and cork, as substrates for electronics.

---

#### **ERROR CONTROL ON SPECTRAL DATA OF FOUR-WAVE MIXING BASED ON A-SiC TECHNOLOGY**

**Vieira, Manuel Augusto<sup>1,2</sup>; Vieira, Manuela<sup>1,2,3</sup>; Silva, Vítor<sup>1,2</sup>; Louro, Paula<sup>1,2</sup>; Barata, Manuel<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, CTS, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>UNL, FCT, DEE, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Physica Status Solidi C: Current Topics in Solid State Physics, Vol. 12, nr. 1-2, pp. 181-186, 2015

Conference: European-Materials-Research-Society Spring Meeting Symposium S on Memristor Materials, Mechanisms and Devices for Unconventional Computing; Lille, France; 26-30 July 2014

DOI: 10.1002/pssc.201400067

ISSN: 1862-6351

Editor: Wiley-V C H Verlag GMBH

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Physics; Condensed Matter

Palavras-chave: Optical processor; Integrated optical filter; Boolean operations; Coder/decoder device

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5744>

Resumo: In this paper we exploit the nonlinear property of the SiC multilayer devices to design an optical processor for error detection that enables reliable delivery of spectral data of four-wave mixing over unreliable communication channels. The SiC optical processor is realized by using double pin/pin a-SiC:H photodetector with front and back biased optical gating elements. Visible pulsed signals are transmitted together at different bit sequences. The combined optical signal is analyzed. Data show that the background acts as selector that picks one or more states by splitting portions of the input multi optical signals across the front and back photodiodes. Boolean operations such as EXOR and three bit addition are demonstrated optically, showing that when one or all of the inputs are present, the system

will behave as an XOR gate representing the SUM. When two or three inputs are on, the system acts as AND gate indicating the present of the CARRY bit. Additional parity logic operations are performed using four incoming pulsed communication channels that are transmitted and checked for errors together. As a simple example of this approach, we describe an all-optical processor for error detection and then provide an experimental demonstration of this idea. (C) 2014 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.

---

## **EXPLOITING THE BIN-CLASS HISTOGRAMS FOR FEATURE SELECTION ON DISCRETE DATA**

**Ferreira, Artur J.**<sup>1,2</sup>; Figueiredo, Mário<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, Lisbon, Portugal

Fonte: Pattern Recognition and Image Analysis - IBPRIA 2015, Book series: Lecture Notes in Computer Science, Vol. 9117, pp. 345-353, 2015

Conference: IBPRIA 2015, 7th Iberian Conference on Pattern Recognition and Image Analysis; Santiago de Compostela, Spain; 17-19 June 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-19390-8\_39

ISSN: 0302-9743

ISBN: 978-3-319-19390-8

Editor: Springer-Verlag Berlin

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Science

Palavras-chave: Feature selection; Feature discretization; Discrete features; Bin-class histogram; Matrix norm; Supervised learning; Classification

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6075>

Resumo: In machine learning and pattern recognition tasks, the use of feature discretization techniques may have several advantages. The discretized features may hold enough information for the learning task at hand, while ignoring minor fluctuations that are irrelevant or harmful for that task. The discretized features have more compact representations that may yield both better accuracy and lower training time, as compared to the use of the original features. However, in many cases, mainly with medium and high-dimensional data, the large number of features usually implies that there is some redundancy among them. Thus, we may further apply feature selection (FS) techniques on the discrete data, keeping the most relevant features, while discarding the irrelevant and redundant ones. In this paper, we propose relevance and redundancy criteria for supervised feature selection techniques on discrete data. These criteria are applied to the bin-class histograms of the discrete features. The experimental results, on public benchmark data, show that the proposed criteria can achieve better accuracy than widely used relevance and redundancy criteria, such as mutual information and the Fisher ratio.

---

## **FEATURE DISCRETIZATION WITH RELEVANCE AND MUTUAL INFORMATION CRITERIA**

**Ferreira, Artur J.**<sup>1,2</sup>; Figueiredo, Mário<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, Lisbon, Portugal

Fonte: Pattern Recognition Applications and Methods - ICPRAM 2013, Book series: Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 318, pp. 101-118, 2015

Conference: ICPRAM 2013, 2nd International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods; Barcelona, Spain; 15-18 February 2013

DOI: 10.1007/978-3-319-12610-4\_7

ISSN: 2194-5357

ISBN: 978-3-319-12610-4

eISBN: 978-3-319-12609-8

Editor: Springer-Verlag Berlin

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Science

Palavras-chave: Classification; Feature discretization; Linde-Buzo-Gray; Mutual information; Quantization; Relevance; Supervised learning

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6073>

Resumo: Feature discretization (FD) techniques often yield adequate and compact representations of the data, suitable for machine learning and pattern recognition problems. These representations usually decrease the training time, yielding higher classification accuracy while allowing for humans to better understand and visualize the data, as compared to the use of the original features. This paper proposes two new FD techniques. The first one is based on the well-known Linde-Buzo-Gray quantization algorithm, coupled with a relevance criterion, being able to perform unsupervised, supervised, or semi-supervised discretization. The second technique works in supervised mode, being based on the maximization of the mutual information between each discrete feature and the class label. Our experimental results on standard benchmark datasets show that these techniques scale up to high-dimensional data, attaining in many cases better accuracy than existing unsupervised and supervised FD approaches, while using fewer discretization intervals.

---

## **FPGA-BASED ARCHITECTURE FOR HYPERSPECTRAL UNMIXING**

**Nascimento, José<sup>1,2</sup>; Véstias, Mário<sup>1,3</sup>; Martin, Gabriel<sup>2,4</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>INESC-ID, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>IST, Lisbon, Portugal

Fonte: 2015 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, pp. 1761-1764, 2015

Conference: IGARSS 2015, 2015 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium; Barcelona, Spain; 15-18 February 2013

DOI: 10.1109/IGARSS.2015.7326130

ISBN: 978-1-4799-7929-5

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electronics Engineering

Palavras-chave: Field programmable gate arrays; Hyperspectral imaging; Image processing; System-on-chip

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6086>

Resumo: This paper proposes an FPGA-based architecture for onboard hyperspectral unmixing. This method based on the Vertex Component Analysis (VCA) has several advantages, namely it is unsupervised, fully automatic, and it works without dimensionality reduction (DR) pre-processing step. The architecture has been designed for a low cost Xilinx Zynq board with a Zynq-7020 SoC FPGA based on the Artix-7 FPGA programmable logic and tested using real hyperspectral datasets. Experimental results indicate that the proposed implementation can achieve real-time processing, while maintaining the methods accuracy, which indicate the potential of the proposed platform to implement high-performance, low cost embedded systems.

---

## GPU IMPLEMENTATION OF A HYPERSPECTRAL CODED APERTURE ALGORITHM FOR COMPRESSIVE SENSING

Bernabe, Sergio<sup>1</sup>; Martin, Gabriel<sup>1</sup>; Nascimento, José<sup>1,2</sup>; Bioucas-Dias, José M.<sup>1,3</sup>; Plaza, Antonio<sup>4</sup>; Silva, Vítor<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>University of Extremadura, Hyperspectral Computing Laboratory, Cáceres, Spain

<sup>5</sup>University of Coimbra, IT, DEEC, Coimbra, Portugal

Fonte: 2015 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, pp. 521-524, 2015

Conference: IGARSS 2015, IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium; Milan, Italy; 26-31 July 2015

DOI: 10.1109/IGARSS.2015.7325815

ISBN: 978-1-4799-7929-5/15

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electronics Engineering

Palavras-chave: Hyperspectral imaging; Coded aperture; Compressive sensing (CS); Graphics processing units (GPUS)

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6018>

Resumo: This paper presents a new parallel implementation of a previously hyperspectral coded aperture (HYCA) algorithm for compressive sensing on graphics processing units (GPUs). HYCA method combines the ideas of spectral unmixing and compressive sensing exploiting the high spatial correlation that can be observed in the data and the generally low number of endmembers needed in order to explain the data. The proposed implementation exploits the GPU architecture at low level, thus taking full advantage of the computational power of GPUs using shared memory and coalesced accesses to memory. The proposed algorithm is evaluated not only in terms of reconstruction error but also in terms of computational performance using two different GPU architectures by NVIDIA: GeForce GTX 590 and GeForce GTX TITAN. Experimental results using real data reveals significant speedups up with regards to serial implementation.

---

## GPU IMPLEMENTATION OF THE SIMPLEX IDENTIFICATION VIA SPLIT AUGMENTED LAGRANGIAN

Sevilla, Jorge<sup>1</sup>; Nascimento, José<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: High-Performance Computing in Remote Sensing V, Book series: Proceedings of SPIE, Vol. 9646, Article nr. 964607, 2015

Conference: Conference on High-Performance Computing in Remote Sensing V; Toulouse, France; 21-22 September 2015

DOI: 10.1117/12.2194519

ISSN: 0277-786X

ISBN: 978-1-62841-856-9

Editor: SPIE-International Societe Optical Engineering

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Engineering; Remote Sensing; Optics

Palavras-chave: Hyperspectral endmember extraction; Simplex Identification via Split Augmented Lagrangian (SISAL); Graphics Processing Units (GPU); Onboard processing

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6087>

Resumo: Hyperspectral imaging can be used for object detection and for discriminating between different objects based on their spectral characteristics. One of the main problems of hyperspectral data analysis is the presence of mixed pixels, due to the low spatial resolution of such images. This means that several spectrally pure signatures (endmembers) are combined into the same mixed pixel. Linear spectral unmixing follows an unsupervised approach which aims at inferring pure spectral signatures and their material fractions at each pixel of the scene. The huge data volumes acquired by such sensors put stringent requirements on processing and unmixing methods.

This paper proposes an efficient implementation of a unsupervised linear unmixing method on GPUs using CUDA. The method finds the smallest simplex by solving a sequence of nonsmooth convex subproblems using variable splitting to obtain a constraint formulation, and then applying an augmented Lagrangian technique. The parallel implementation of SISAL presented in this work exploits the GPU architecture at low level, using shared memory and coalesced accesses to memory. The results herein presented indicate that the GPU implementation can significantly accelerate the method's execution over big datasets while maintaining the methods accuracy.

---

## GROUP-TO-GROUP BIDIRECTIONAL WI-FI DIRECT COMMUNICATION WITH TWO RELAY NODES

Teófilo, António<sup>1</sup>; Remédios, Diogo<sup>1</sup>; Paulino, Hervé<sup>2</sup>; Lourenço, João<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, FCT, NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Proceedings of the 12th International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services - MOBIQUITOUS 2015, pp. 275-276, 2015



Conference: MOBIQUITOUS 2015, 12th International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services; Coimbra, Portugal; 22-24 July 2015

DOI: 10.4108/icst.mobiquitous.2015.260272

ISBN: 978-163190072-3

Editor: ICST

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electronics Engineering; Telecommunications

Palavras-chave: Android; Autonomous networks; Device-to-device communication; Mobile networking; Wi-Fi direct

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6022>

Resumo: The current capabilities of mobile phones in terms of communication, processing and storage, enables its use to form autonomous networks of devices that can be used in case of collapse or inexistent support from a communication infrastructure. In this paper, we propose a network configuration of nodes that provides high-speed bidirectional device-to-device communication, with symmetrical data transfer rates, in Wi-Fi Direct multi-group scenarios, without using performance hindering broadcasts. Copyright © 2015 ICST.

---

#### **HUMIDITY PASSIVE SENSORS BASED ON UHF RFID USING CORK DIELECTRIC SLABS**

Gonçalves, Ricardo<sup>1,2</sup>; **Pinho, Pedro**<sup>2,3</sup>; Carvalho, Nuno Borges<sup>1,2</sup>; Tentzeris, Manos M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>DETI, Aveiro, Portugal

<sup>2</sup>IT, Aveiro, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>GEDC, Georgia Institute of Technology, Atlanta, United States

Fonte: Proceedings of the 2015 9th European Conference on Antennas and Propagation, EuCAP 2015, Article nr. 7228346, 27 August 2015

Conference: EuCAP 2015, 9th European Conference on Antennas and Propagation; Lisbon, Portugal; 13-17 May 2015

ISBN: 978-889070185-6

Editor: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electronics Engineering

Palavras-chave: Cork substrate; Humidity sensor; RFID

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6027>

Resumo: In this paper we show the design of passive UHF RFID tag antenna on cork substrate. Due to the cork sensitivity to humidity changes, we can use the developed sensor to sense changes in the relative humidity of the environment, without the need for batteries. The antenna is built using inkjet printing technology, which allows a good accuracy of the design manufacturing. The sensor proved usable for humidity changes detection with a variation of threshold power from 11 to 15 dB between 60 and near 100% humidity levels. Presenting, therefore, reading ranges between 3 to 5 meters. © 2015 EurAAP.

---

#### **LIGHT MEMORY FUNCTION IN A DOUBLE PIN SiC DEVICE**



**Silva, Vítor<sup>1,2</sup>; Vieira, Manuela<sup>1,2</sup>; Vieira, Manuel Augusto<sup>1,2</sup>; Louro, Paula<sup>2</sup>; Barata, Manuel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UNL, CTS, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Microelectronic Engineering, Vol. 146, pp. 99-104, 1 October 2015

DOI: 10.1016/j.mee.2015.04.094

ISSN: 0167-9317

eISSN: 1873-5568

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Science & Technology; Optics; Physics

Palavras-chave: Light memory; Digital light signal; SiC technology

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5743>

Resumo: A double pi'npin heterostructure based on amorphous SiC has a non linear spectral gain which is a function of the signal wavelength that impinges on its front or back surface. An impulse of a configurable length and amplitude is applied to a 390 nm LED which illuminates one of the sensor surfaces, followed by a time period without any illumination after which an input signal with a different wavelength is impinged upon the front surface. Results show that the intensity and duration of the impulse illumination of the surfaces influences the sensor's response with different output for the same input signal. This paper studies this effect and proposes an application as a short term light memory. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### **LIGHT MEMORY OPERATION BASED ON A DOUBLE PIN SiC DEVICE**

**Silva, Vítor<sup>1,2</sup>; Barata, Manuel<sup>2</sup>; Vieira, Manuel Augusto<sup>1,2</sup>; Louro, Paula<sup>2</sup>; Vieira, Manuela<sup>1,2,3</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CTS-UNINOVA, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>UNL, FCT, DEE, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 450, pp. 265-272, 2015

Conference: DoCEIS 2015, 6th IFIP WG 5.5/SOCOLNET Advanced Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems; Costa da Caparica, Portugal; 13-15 April 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-16766-4\_29

ISSN: 1868-4238

eISSN: 1868-422X

ISBN: 978-3-319-16765-7

eISBN: 978-3-319-16766-4

Editor: Springer New York LLC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Engineering; Science & Technology; Optics; Physics

Palavras-chave: Optoelectronics; Set reset logical functions; Volatile memory

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6103>

Resumo: Experimental optoelectronic characterization of a p-i'(a-SiC:H)-n/pi(a-Si:H)-n heterostructure with low conductivity doped layers shows the feasibility of tailoring channel bandwidth and wavelength by optical bias through back and front side illumination. Front background enhances light-to-dark sensitivity of the long and medium wavelength range, and strongly quenches the others. Back violet background enhances the magnitude in short wavelength range and reduces the others. Experiments have three distinct programmed time slots: control, hibernation and data. Throughout the control time slot steady light wavelengths illuminate either or both sides of the device, followed by the hibernation without any background illumination. The third time slot allows a programmable sequence of different wavelengths with an impulse frequency of 6000Hz to shine upon the sensor. Results show that the control time slot illumination has an influence on the data time slot which is used as a volatile memory with the set, reset logical functions. © IFIP International Federation for Information Processing 2015.

---

#### **MOBILE COCKPIT SYSTEM FOR ENHANCED ELECTRIC BICYCLE USE**

**Ferreira, João Carlos**<sup>1,2</sup>; Monteiro, Vítor<sup>1,3</sup>; Afonso, José A.<sup>4</sup>; Afonso, João L.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>UM, Ctr Algoritmi, Guimarães, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, GuIAA, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UM, Dept Ind Elect, Guimarães, Portugal

<sup>4</sup>UM, Ctr Microelectromech Syst CMEMS, Guimarães, Portugal

Fonte: IEEE Transactions on Industrial Informatics, Vol. 11, nr. 5, pp. 1017-1027, October 2015

DOI: 10.1109/TII.2015.2463754

ISSN: 1551-3203

eISSN: 1941-0050

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Article

Área científica: Automation & Control Systems; Computer Science; Engineering

Palavras-chave: Smartphone sensing; Cyclist profile; Electric bicycle; Mobile cockpit system; Public transport; Range prediction

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5745>

Resumo: This paper presents the project of a mobile cockpit system (MCS) for smartphones, which provides assistance to electric bicycle (EB) cyclists in smart cities' environment. The presented system introduces a mobile application (MCS App) with the goal to provide useful personalized information to the cyclist related to the EB's use, including EB range prediction considering the intended path, management of the cycling effort performed by the cyclist, handling of the battery charging process, and the provisioning of information regarding available public transport. This work also introduces the EB cyclist profile concept, which is based on historical data analysis previously stored in a database and collected from mobile devices' sensors. From the tests performed, the results show the importance of route guidance, taking into account the energy savings. The results also show significant changes on range prediction based on user and route taken. It is important to say that the proposed system can be used for all bicycles in general.

---

#### **MOBILE DEVICE-TO-DEVICE DISTRIBUTED COMPUTING USING DATA SETS**

**Remédios, Diogo**<sup>1</sup>; **Teófilo, António**<sup>1</sup>; Paulino, Hervé<sup>2</sup>; Lourenço, João<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, FCT, NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Proceedings of the 12th International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services - MOBIQUITOUS 2015, pp. 277-278, 2015

Conference: MOBIQUITOUS 2015, 12th International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services; Coimbra, Portugal; 22-24 July 2015

DOI: 10.4108/icst.mobiquitous.2015.260273

ISBN: 978-163190072-3

Editor: ICST

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Automation & Control Systems; Computer Science; Engineering

Palavras-chave: Android; Device-to-device computing; Distributed computing; Mobile cloud; Mobile computing

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6023>

Resumo: The rapidly increasing computing power, available storage and communication capabilities of mobile devices makes it possible to start processing and storing data locally, rather than offloading it to remote servers; allowing scenarios of mobile clouds without infrastructure dependency. We can now aim at connecting neighboring mobile devices, creating a local mobile cloud that provides storage and computing services on local generated data. In this paper, we describe an early overview of a distributed mobile system that allows accessing and processing of data distributed across mobile devices without an external communication infrastructure. Copyright © 2015 ICST.

---

## **NON-UNIFORM PRINTED ANTENNA ARRAY FOR WIRELESS COMMUNICATIONS IN SPORTS ARENAS**

Varum, Tiago<sup>1,2</sup>; Matos, João N.<sup>1,2</sup>; **Pinho, Pedro**<sup>1,3</sup>; Abreu, Ricardo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IT, Aveiro, Portugal

<sup>2</sup>UA, Departamento de Eletrónica Telecomunicações e Informática, Aveiro, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of the 2015 9th European Conference on Antennas and Propagation, EuCAP 2015, pp. 1-4, 2015

Conference: EuCAP 2015, 9th European Conference on Antennas and Propagation; Lisbon, Portugal; 13-17 May 2015

ISSN: 2164-3342

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Telecommunications; Computer Science; Engineering

Palavras-chave: Antenna array; Non-uniform array; Wireless communication

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6028>

Resumo: Wireless communications had a great development in the last years and nowadays they are present everywhere, public and private, being increasingly used for different applications. Their application in the business of sports events as a means to improve the experience of the fans at the games is becoming essential, such as sharing messages and multimedia material on social networks. In the stadiums, given the high density of people, the wireless networks require very large data capacity. Hence radio coverage employing many small sized sectors is unavoidable. In this paper, an antenna is designed to operate in the Wi-Fi 5GHz frequency band, with a directive radiation pattern suitable to this kind of applications. Furthermore, despite the large bandwidth and low losses, this antenna has been developed using low cost, off-the-shelf materials without sacrificing quality or performance, essential to mass production. © 2015 EurAAP.

---

#### NUMERICAL SIMULATION OF PLASMONIC EFFECTS IN AMORPHOUS SILICON INDUCED BY EMBEDDED ALUMINIUM NANOPARTICLES

**Fantoni, Alessandro**<sup>1,2</sup>; **Leão, Hugo**<sup>1</sup>; **Louro, Paula**<sup>1,2</sup>; **Fernandes, Miguel**<sup>1,2</sup>; **Vygranenko, Yuri**<sup>1,2</sup>; **Vieira, Manuela**<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CTS, UNINOVA, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>UNL, FCT, DEE, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Proceedings of the International Conferences and Exhibition on Nanotechnologies & Organic Electronics, NANOTEXNOLOGY 2014, Book series: AIP Conference Proceedings, Vol. 1646, pp. 10-16, 2015

Conference: NANOTEXNOLOGY, International Conferences and Exhibition on Nanotechnologies and Organic Electronics; Thessaloniki, Greece; 5-12 July 2014

DOI: 10.1063/1.4908576

ISSN: 0094-243X

ISBN: 978-0-7354-1285-9

Editor: Amer Institute Physics

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Engineering; Science & Technology; Physics

Palavras-chave: Solar-cells; Silver nanoparticles

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5747>

Resumo: This work reports a theoretical study aimed to identify the plasmonic resonance condition for a system formed by metallic nanoparticles embedded in an a-Si: H matrix. The study is based on a Tauc-Lorentz model for the electrical permittivity of a-Si: H and a Drude model for the metallic nanoparticles. It is calculated the The polarizability of an sphere and ellipsoidal shaped metal nanoparticles with radius of 20 nm. We also performed FDTD simulations of light propagation inside this structure reporting a comparison among the effects caused by a single nanoparticles of Aluminium, Silver and, as a comparison, an ideally perfectly conductor. The simulation results shows that is possible to obtain a plasmonic resonance in the red part of the spectrum (600-700 nm) when 20-30 nm radius Aluminium ellipsoids are embedded into a-Si: H.

---

#### OFF-THE-PERSON ELECTROCARDIOGRAPHY: PERFORMANCE ASSESSMENT AND CLINICAL CORRELATION

Silva, Hugo Plácido da<sup>1</sup>; Carreiras, Carlos<sup>1</sup>; **Lourenço, André**<sup>2</sup>; Fred, Ana<sup>1</sup>; Neves, Rui César das<sup>3</sup>; Ferreira, Rui<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UL, IT, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>CAST, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>Hospital de Santa Marta, Lisbon, Portugal

Fonte: Health and Technology, Vol. 4, nr. 4, pp. 309-318, 1 April 2015

DOI: 10.1007/s12553-015-0098-y

ISSN: 2190-7188

eISSN: 2190-7196

Editor: Springer Verlag

Tipo de documento: Article

Área científica: Electronic Engineering

Palavras-chave: Electrocardiography; Off-the-person; Pervasive health; Taxonomy

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6105>

Resumo: Previous work by our group introduced a novel concept and sensor design for “off-the-person” ECG, for which evidence on how it compares against standard clinical-grade equipment has been largely missing. Our objectives with this work are to characterise the off-the-person approach in light of the current ECG systems landscape, and assess how the signals acquired using this simplified setup compare with clinical-grade recordings. Empirical tests have been performed with real-world data collected from a population of 38 control subjects, to analyze the correlation between both approaches. Results show off-the-person data to be correlated with clinical-grade data, demonstrating the viability of this approach to potentially extend preventive medicine practices by enabling the integration of ECG monitoring into multiple dimensions of people’s everyday lives. © 2015, IUPESM and Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

---

## **OPTICAL PROCESSOR BASED ON A-SiC TECHNOLOGY FOR SPECTRAL DATA ERROR CONTROL**

**Vieira, Manuel Augusto**<sup>1,2</sup>; **Vieira, Manuela**<sup>1,2,3</sup>; **Silva, Vítor**<sup>1,2</sup>; **Louro, Paula**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CTS, UNINOVA, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>UNL, FCT, DEE, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Microelectronic Engineering, Vol. 146, nr. 4, pp. 6-10, 1 October 2015

DOI: 10.1016/j.mee.2015.02.018

ISSN: 0167-9317

eISSN: 1873-5568

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Science & Technology; Optics; Physics

Palavras-chave: Optical processor; Integrated optical filter; Boolean operations;

Coder/decoder device

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5746>

Resumo: The SiC optical processor for error detection and correction is realized by using double pin/pin a-SiC:H photodetector with front and back biased optical gating elements. Data shows that the background act as selector that pick one or more states by splitting portions of the input multi optical signals across the front and back photodiodes. Boolean operations such as exclusive OR (EXOR) and three bit addition are demonstrated optically with a combination of such switching devices, showing that when one or all of the inputs are present the output will be amplified, the system will behave as an XOR gate representing the SUM. When two or three inputs are on, the system acts as AND gate indicating the present of the CARRY bit. Additional parity logic operations are performed by use of the four incoming pulsed communication channels that are transmitted and checked for errors together. As a simple example of this approach, we describe an all optical processor for error detection and correction and then, provide an experimental demonstration of this fault tolerant reversible system, in emerging nanotechnology.

---

## **PARALLEL GPU ARCHITECTURE FOR HYPERSPECTRAL UNMIXING BASED ON AUGMENTED LAGRANGIAN METHOD**

Sevilla, Jorge<sup>1</sup>; Nascimento, José<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: IEEE 2015 International Conference on Computer as a Tool, pp. 1-6, 2015

Conference: EUROCON 2015, IEEE 2015 International Conference on Computer as a Tool; Salamanca, Spain; 8-11 September 2015

DOI: 10.1109/EUROCON.2015.7313729

ISBN: 978-1-4799-8568-5

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Science; Electronics Engineering

Palavras-chave: Geophysical image processing; Graphics processing units; Hyperspectral imaging; Image resolution; Object detection; Parallel architectures; Remote sensing; Spectral analysis; Unsupervised learning

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6088>

Resumo: Hyperspectral imaging has become one of the main topics in remote sensing applications, which comprise hundreds of spectral bands at different (almost contiguous) wavelength channels over the same area generating large data volumes comprising several GBs per flight. This high spectral resolution can be used for object detection and for discriminate between different objects based on their spectral characteristics. One of the main problems involved in hyperspectral analysis is the presence of mixed pixels, which arise when the spacial resolution of the sensor is not able to separate spectrally distinct materials. Spectral unmixing is one of the most important task for hyperspectral data exploitation. However, the unmixing algorithms can be computationally very expensive, and even high power consuming, which compromises the use in applications under on-board constraints. In recent years, graphics processing units (GPUs) have evolved into highly parallel and programmable systems. Specifically, several hyperspectral imaging algorithms have shown to be able to benefit from this hardware taking advantage of the extremely high floating-point processing performance, compact size, huge memory bandwidth, and relatively low cost of these units, which make them appealing for onboard data processing.



In this paper, we propose a parallel implementation of an augmented Lagrangian based method for unsupervised hyperspectral linear unmixing on GPUs using CUDA. The method called simplex identification via split augmented Lagrangian (SISAL) aims to identify the endmembers of a scene, i.e., is able to unmix hyperspectral data sets in which the pure pixel assumption is violated. The efficient implementation of SISAL method presented in this work exploits the GPU architecture at low level, using shared memory and coalesced accesses to memory.

---

## **PARALLEL HYPERSPECTRAL COMPRESSIVE SENSING METHOD ON GPU**

Bernabe, Sergio<sup>1</sup>; Martin, Gabriel<sup>1</sup>; Nascimento, José<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: High-Performance Computing in Remote Sensing V, Book series: Proceedings of SPIE, Vol. 9646, Article nr. 96460P, 2015

Conference: Conference on High-Performance Computing in Remote Sensing V; Toulouse, France; 21-22 September 2015

ISSN: 0277-786X

ISBN: 978-1-62841-856-9

Editor: SPIE-Institute Societe Optical Engineering

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Engineering; Remote Sensing; Optics

Palavras-chave: Hyperspectral compressive sensing; High performance computing; Graphics Processing Units (GPU)

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6089>

Resumo: Remote hyperspectral sensors collect large amounts of data per flight usually with low spatial resolution. It is known that the bandwidth connection between the satellite/airborne platform and the ground station is reduced, thus a compression onboard method is desirable to reduce the amount of data to be transmitted.

This paper presents a parallel implementation of a compressive sensing method, called parallel hyperspectral coded aperture (P-HYCA), for graphics processing units (GPU) using the compute unified device architecture (CUDA). This method takes into account two main properties of hyperspectral dataset, namely the high correlation existing among the spectral bands and the generally low number of endmembers needed to explain the data, which largely reduces the number of measurements necessary to correctly reconstruct the original data.

Experimental results conducted using synthetic and real hyperspectral datasets on two different GPU architectures by NVIDIA: GeForce GTX 590 and GeForce GTX TITAN, reveal that the use of GPUs can provide real-time compressive sensing performance. The achieved speedup is up to 20 times when compared with the processing time of HYCA running on one core of the Intel i7-2600 CPU (3.4GHz), with 16 Gbyte memory.

---

## **PINPIN A-SI: H BASED STRUCTURES FOR X-RAY IMAGE DETECTION USING THE LASER SCANNING TECHNIQUE**

Fernandes, Miguel<sup>1,2</sup>; Vygranenko, Yuri<sup>1,2</sup>; Vieira, Manuela<sup>1,2</sup>



<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CTS, UNINOVA, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Applied Surface Science, Vol. 336, pp. 222-225, 1 May 2015

DOI: 10.1016/j.apsusc.2014.11.085

ISSN: 0169-4332

eISSN: 1873-5584

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Materials Science; Physics

Palavras-chave: X-ray sensor; Laser scanned photodiode; Image sensor, Amorphous silicon

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5748>

Resumo: Conventional film based X-ray imaging systems are being replaced by their digital equivalents. Different approaches are being followed by considering direct or indirect conversion, with the later technique dominating. The typical, indirect conversion, X-ray panel detector uses a phosphor for X-ray conversion coupled to a large area array of amorphous silicon based optical sensors and a couple of switching thin film transistors (TFT). The pixel information can then be readout by switching the correspondent line and column transistors, routing the signal to an external amplifier.

In this work we follow an alternative approach, where the electrical switching performed by the TFT is replaced by optical scanning using a low power laser beam and a sensing/switching PINPIN structure, thus resulting in a simpler device.

The optically active device is a PINPIN array, sharing both front and back electrical contacts, deposited over a glass substrate. During X-ray exposure, each sensing side photodiode collects photons generated by the scintillator screen (560 nm), charging its internal capacitance. Subsequently a laser beam (445 nm) scans the switching diodes (back side) retrieving the stored charge in a sequential way, reconstructing the image.

In this paper we present recent work on the optoelectronic characterization of the PINPIN structure to be incorporated in the X-ray image sensor. The results from the optoelectronic characterization of the device and the dependence on scanning beam parameters are presented and discussed. Preliminary results of line scans are also presented. (C) 2014 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

## PRINTED NONUNIFORM ANTENNA ARRAY FOR WI-FI SECTORIZED COMMUNICATIONS

Varum, Tiago<sup>1</sup>; Matos, João N.<sup>1,2</sup>; **Pinho, Pedro**<sup>1,3</sup>; Abreu, Ricardo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IT, Aveiro, Portugal

<sup>2</sup>UA, Dept Eletron Telecomunicacoes & Informat, Aveiro, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Microwave and Optical Technology Letters, Vol. 57, nr. 9, pp. 2037-2041, September 2015

DOI: 10.1002/mop.29262

ISSN: 0895-2477

eISSN: 1098-2760

Editor: Wiley-Blackwell

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Optics

Palavras-chave: Printed antenna array; Wi-Fi communications; Nonuniform array

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5749>

Resumo: Wireless networks have joined to the sports venues, offering to the public a set of facilities, such as the access to email, news, and also to use the social networking, uploading their photos. New challenges have emerged to provide Wi-Fi in this densely populated stadiums, such as increasing capacity and coverage. In this article, an access point antenna array to cover a sector of a stadium is presented. Its structure, designed in a low cost material allows to reduce the total manufacturing costs, an important factor due to the large number of antennas required in these venues. The material characteristic, the broad bandwidth of operation (300 MHz), along with to the low side lobe levels, important to reduce interference between sectors, makes this antenna well-positioned for wireless communications in these particular locals. (c) 2015 Wiley Periodicals, Inc. *Microwave Opt Technol Lett* 57:2037-2041, 2015.

---

### PROBABILISTIC CONSENSUS CLUSTERING USING EVIDENCE ACCUMULATION

**Lourenço, André**<sup>1,2</sup>; Bulo, Samuel Rota<sup>3</sup>; Rebagliati, Nicola<sup>4</sup>; Fred, Ana<sup>2,5</sup>; Figueiredo, Mário<sup>2,5</sup>; Pelillo, Marcello<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>DAIS, Venice, Italy

<sup>4</sup>VTT Tech Res Ctr Finland, Espoo, Finland

<sup>5</sup>IST, Lisbon, Portugal

Fonte: *Machine Learning*, Vol. 98, nr. 1-2, SI, pp. 331-357, January 2015

DOI: 10.1007/s10994-013-5339-6

ISSN: 0885-6125

eISSN: 1573-0565

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Computer Science

Palavras-chave: Consensus clustering; Evidence Accumulation; Ensemble clustering; Bregman divergence

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5750>

Resumo: Clustering ensemble methods produce a consensus partition of a set of data points by combining the results of a collection of base clustering algorithms. In the evidence accumulation clustering (EAC) paradigm, the clustering ensemble is transformed into a pairwise co-association matrix, thus avoiding the label correspondence problem, which is intrinsic to other clustering ensemble schemes. In this paper, we propose a consensus clustering approach based on the EAC paradigm, which is not limited to crisp partitions and fully exploits the nature of the co-association matrix. Our solution determines probabilistic assignments of data points to clusters by minimizing a Bregman divergence between the observed co-association frequencies and the corresponding co-occurrence probabilities expressed as functions of the unknown assignments. We additionally propose an optimization algorithm to find a solution under any double-convex Bregman divergence. Experiments on both synthetic and real benchmark data show the effectiveness of the proposed approach.

---

## RECURRING CONTACT OPPORTUNITIES WITHIN GROUPS OF DEVICES

**Cruz, Nuno**<sup>1,2</sup>; Miranda, Hugo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>FCUL, LaSIGE, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of the 12th International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services, MOBIQUITOUS 2015, pp. 140-149, 2015

Conference: 12th International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services, MOBIQUITOUS 2015; Coimbra, Portugal; 22-2 July 2015

DOI: 10.4108/icst.mobiquitous.2015.260048

ISBN: 978-163190072-3

Editor: ICST

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Science; Electronics Engineering

Palavras-chave: Communities; Contact prediction; Mobility; Temporal communities; Wireless

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6118>

Resumo: The capability to anticipate a contact with another device can greatly improve the performance and user satisfaction not only of mobile social network applications but of any other relying on some form of data harvesting or hoarding. One of the most promising approaches for contact prediction is to extrapolate from past experiences. This paper investigates the recurring contact patterns observed between groups of devices using an 8-year dataset of wireless access logs produced by more than 70000 devices. This effort permitted to model the probabilities of occurrence of a contact at a predefined date between groups of devices using a power law distribution that varies according to neighbourhood size and recurrence period. In the general case, the model can be used by applications that need to disseminate large datasets by groups of devices. As an example, the paper presents and evaluates an algorithm that provides daily contact predictions, based on the history of past pairwise contacts and their duration. Copyright © 2015 ICST.

---

## RFID-BASED WIRELESS PASSIVE SENSORS UTILIZING CORK MATERIALS

Gonçalves, Ricardo<sup>1,3</sup>; Rima, Sergi<sup>2</sup>; Magueta, Roberto<sup>1,3</sup>; **Pinho, Pedro**<sup>3,4</sup>; Collado, Ana<sup>2</sup>; Georgiadis, Apostolos<sup>2</sup>; Hester, Jimmy<sup>5</sup>; Carvalho, Nuno Borges<sup>1,3</sup>; Tentzeris, Manos M.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>UA, Dept Elect Telecommun & Informat, Aveiro, Portugal

<sup>2</sup>Ctr Tecnol Telecomunicac Catalunya, Dept Microwave Syst & Nanotechnol, Castelldefels, Spain

<sup>3</sup>UA, IT, Aveiro, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>Georgia Inst Technol, Georgia Elect Design Ctr, Sch Elect & Comp Engr, Atlanta, USA

Fonte: IEEE Sensors Journal, Vol. 15, nr. 12, pp. 7242-7251, December 2015

DOI: 10.1109/JSEN.2015.2472980

ISSN: 1530-437X

eISSN: 1558-1748

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Instruments & Instrumentation; Physics

Palavras-chave: UHF RFID; Cork characterization; Passive sensor; Humidity sensor; Wireless sensor; Inkjet printing

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5751>

Resumo: This paper presents the design of low-cost, conformal UHF antennas and RFID tags on two types of cork substrates: 1) natural cork and 2) agglomerate cork. Such RFID tags find an application in wine bottle and barrel identification, and in addition, they are suitable for numerous antenna-based sensing applications. This paper includes the high-frequency characterization of the selected cork substrates considering the anisotropic behavior of such materials. In addition, the variation of their permittivity values as a function of the humidity is also verified. As a proof-of-concept demonstration, three conformal RFID tags have been implemented on cork, and their performance has been evaluated using both a commercial Alien ALR8800 reader and an in-house measurement setup. The reading of all tags has been checked, and a satisfactory performance has been verified, with reading ranges spanning from 0.3 to 6 m. In addition, this paper discusses how inkjet printing can be applied to cork surfaces, and an RFID tag printed on cork is used as a humidity sensor. Its performance is tested under different humidity conditions, and a good range in excess of 3 m has been achieved, allied to a good sensitivity obtained with a shift of >5 dB in threshold power of the tag for different humid conditions.

---

#### **SPARSE MATRIX MULTIPLICATION ON A RECONFIGURABLE MANY-CORE ARCHITECTURE**

Pinhão, João<sup>1,2</sup>; José, Wilson M.<sup>1,2</sup>; Neto, Horácio C.<sup>1,2</sup>; **Véstias, Mário**<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>INESC-ID, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of 2015 Euromicro Conference on Digital System Design, DSD, pp. 330-336, 2015

Conference: DSD 2015, Euromicro Conference on Digital System Design; Funchal, Portugal; 26-28 August 2015

DOI: 10.1109/DSD.2015.89

ISBN: 978-1-4673-8035-5

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Science; Electronics Engineering

Palavras-chave: Sparse matrix; FPGA; Many-core; Matrix multiplication

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6015>

Resumo: Sparse matrix-vector multiplication (SMVM) is a fundamental operation in many scientific and engineering applications. In many cases sparse matrices have thousands of rows and columns where most of the entries are zero, while non-zero data is spread over the matrix. This sparsity of data locality reduces the effectiveness of data cache in general-purpose processors quite reducing their performance efficiency when compared to what is achieved with dense matrix multiplication. In this paper, we propose a parallel processing solution for SMVM in a many-core architecture. The architecture is tested with known benchmarks using a ZYNQ-7020 FPGA. The architecture is scalable in the number of core

elements and limited only by the available memory bandwidth. It achieves performance efficiencies up to almost 70% and better performances than previous FPGA designs.

---

#### **TEXT CLASSIFICATION USING COMPRESSION-BASED DISSIMILARITY MEASURES**

**Coutinho, David Pereira**<sup>1,2</sup>; Figueiredo, Mário<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IT, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, Lisbon, Portugal

Fonte: International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence, Vol. 29, nr. 5, Article nr. 1553004, August 2015

DOI: 10.1142/S0218001415530043

ISSN: 0218-0014

eISSN: 1793-6381

Editor: World Scientific Publications CO PTE LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Computer Science

Palavras-chave: Text classification; Text similarity measures; Relative entropy; Ziv-Merhav method; Cross-parsing algorithm

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6144>

Resumo: Arguably, the most difficult task in text classification is to choose an appropriate set of features that allows machine learning algorithms to provide accurate classification. Most state-of-the-art techniques for this task involve careful feature engineering and a pre-processing stage, which may be too expensive in the emerging context of massive collections of electronic texts. In this paper, we propose efficient methods for text classification based on information-theoretic dissimilarity measures, which are used to define dissimilarity-based representations. These methods dispense with any feature design or engineering, by mapping texts into a feature space using universal dissimilarity measures; in this space, classical classifiers (e.g. nearest neighbor or support vector machines) can then be used. The reported experimental evaluation of the proposed methods, on sentiment polarity analysis and authorship attribution problems, reveals that it approximates, sometimes even outperforms previous state-of-the-art techniques, despite being much simpler, in the sense that they do not require any text pre-processing or feature engineering.

---

#### **THE IMPACT OF DRIVING STYLES ON FUEL CONSUMPTION: A DATA-WAREHOUSE-AND-DATA-MINING-BASED DISCOVERY PROCESS**

**Ferreira, João Carlos**<sup>1,2</sup>; **Almeida, José de**<sup>2</sup>; Silva, Alberto Rodrigues da<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>UM, Energy & Power Elect Grp, ALGORITMI Res Ctr, Guimarães, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>INESC-ID, Lisbon, Portugal

Fonte: IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, Vol. 16, nr. 5, pp. 2653-2662, October 2015

DOI: 10.1109/TITS.2015.2414663

ISSN: 1524-9050

eISSN: 1558-0016

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Transportation

Palavras-chave: Driver profile; Eco-driving; Fuel efficiency; Data warehouse; Knowledge discovery (KD); Public transportation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5752>

Resumo: This paper discusses the results of applied research on the eco-driving domain based on a huge data set produced from a fleet of Lisbon's public transportation buses for a three-year period. This data set is based on events automatically extracted from the control area network bus and enriched with GPS coordinates, weather conditions, and road information. We apply online analytical processing (OLAP) and knowledge discovery (KD) techniques to deal with the high volume of this data set and to determine the major factors that influence the average fuel consumption, and then classify the drivers involved according to their driving efficiency. Consequently, we identify the most appropriate driving practices and styles. Our findings show that introducing simple practices, such as optimal clutch, engine rotation, and engine running in idle, can reduce fuel consumption on average from 3 to 5l/100 km, meaning a saving of 30 l per bus on one day. These findings have been strongly considered in the drivers' training sessions.

---

## THE NEED OF PERFORMANCE INDICATORS FOR COLLABORATIVE BUSINESS ECOSYSTEMS

**Graça, Paula**<sup>1,2,3</sup>; Camarinha-Matos, Luís M.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CTS, UNINOVA, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>UNL, FCT, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Technological Innovation for Cloud-Based Engineering Systems, Book series IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 450, pp. 22-30, 2015

Conference: DoCEIS 2015, 6th IFIP WG 5.5/SOCOLNET Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems; Costa da Caparica, Portugal; 13-15 April 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-16766-4\_3

ISSN: 1868-4238

ISBN: 978-3-319-16765-7

eISBN: 978-3-319-16766-4

Editor: Springer International Publishing

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Applications

Palavras-chave: Collaborative network; Digital ecosystem; Business ecosystem; Digital business ecosystem; Performance indicators

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6090>

Resumo: During last decades there has been a trend to build collaboration platforms as enablers for groups of enterprises to jointly provide integrated services and products. As a result, the notion of business ecosystem is getting wider acceptance. However, a critical issue that is still open, despite some efforts in this area, is the identification of adequate

performance indicators to measure and motivate sustainable collaboration. This work-in-progress addresses this concern, briefly presenting the state of the art of relevant contributing areas such as, collaborative networks, business ecosystems, enterprise performance indicators, social networks analysis, and supply chains. Complementarily, through an assessment of current gaps, the research challenges are identified and an approach for further development is proposed.

---

## **USING DYNAMIC RECONFIGURATION TO REDUCE THE AREA OF A JPEG DECODER ON FPGA**

**Rodrigues, Tiago Augusto Nunes<sup>1</sup>; Véstias, Mário<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of 2015 Euromicro Conference on Digital System Design, DSD, pp. 65-71, 2015

Conference: DSD 2015, Euromicro Conference on Digital System Design; Funchal, Portugal; 26-28 August 2015

DOI: 10.1109/DSD.2015.31

ISBN: 978-1-4673-8035-5

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Electronics Engineering

Palavras-chave: Dynamic reconfiguration; FPGA; JPEG decoder

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6016>

Resumo: Partial dynamic reconfiguration of FPGAs can be used to implement complex applications using the concept of virtual hardware. In this work we have used partial dynamic reconfiguration to implement a JPEG decoder with reduced area. The image decoding process was adapted to be implemented on the FPGA fabric using this technique. The architecture was tested in a low cost ZYNQ-7020 FPGA that supports dynamic reconfiguration. The results show that the proposed solution needs only 40% of the resources utilized by a static implementation. The performance of the dynamic solution is about 9X slower than the static solution by trading-off internal resources of the FPGA. A throughput of 7 images per second is achievable with the proposed partial dynamic reconfiguration solution.

---

## **VELOCITY ESTIMATION OF MOVING SHIPS USING C-BAND SLC SAR DATA**

**Radius, Andrea<sup>1,2</sup>; Marques, Paulo<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IT, Lisbon, Portugal

Fonte: 2015 Sensor Signal Processing for Defence, pp. 1-4, 2015

Conference: SSPD 2015, Sensor Signal Processing for Defence; Edinburgh, Ireland; 9-10 September 2015

DOI: 10.1109/SSPD.2015.7288527

ISBN: 978-1-4799-7444-3

Editor: IEEE-Institute Electrical Electronics Engineers INC



Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Engineering

Palavras-chave: SAR; Doppler spectrum; Azimuth antenna pattern; Velocity estimation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6025>

Resumo: A new algorithm for the velocity vector estimation of moving ships using Single Look Complex (SLC) SAR data in strip map acquisition mode is proposed. The algorithm exploits both amplitude and phase information of the Doppler decompressed data spectrum, with the aim to estimate both the azimuth antenna pattern and the backscattering coefficient as function of the look angle. The antenna pattern estimation provides information about the target velocity; the backscattering coefficient can be used for vessel classification. The range velocity is retrieved in the slow time frequency domain by estimating the antenna pattern effects induced by the target motion, while the azimuth velocity is calculated by the estimated range velocity and the ship orientation. Finally, the algorithm is tested on simulated SAR SLC data.

---

#### VISIBLE RANGE PLASMONIC EFFECT PRODUCED BY ALUMINIUM NANOPARTICLES EMBEDDED IN AMORPHOUS SILICON

**Fantoni, Alessandro**<sup>1,2</sup>; **Fernandes, Miguel**<sup>1,2</sup>; **Vygranenko, Yuri**<sup>1,2</sup>; **Louro, Paula**<sup>1,2</sup>; **Vieira, Manuela**<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CTS, UNINOVA, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>UNL, FCT, DEE, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Physica Status Solidi (C) Current Topics in Solid State Physics, Vol. 12, nr. 12, pp. 1349-1354, December 2015

DOI: 10.1002/pssc.201510080

ISSN: 1862-6351

Editor: Wiley-VCH Verlag

Tipo de documento: Article

Área científica: Optics; Physics

Palavras-chave: A-Si:H; FDTD; Light absorption; Localized surface plasmonic resonance

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6024>

Resumo: We present results, obtained by means of an analytic study and a numerical simulation, about the resonant condition necessary to produce a Localized Surface Plasmonic Resonance (LSPR) effect at the surface of metal nanospheres embedded in an amorphous silicon matrix. The study is based on a Lorentz dispersive model for a-Si:H permittivity and a Drude model for the metals. Considering the absorption spectra of a-Si:H, the best choice for the metal nanoparticles appears to be aluminium, indium or magnesium. No difference has been observed when considering a-SiC:H. Finite-difference time-domain (FDTD) simulation of an Al nanosphere embedded into an amorphous silicon matrix shows an increased scattering radius and the presence of LSPR induced by the metal/semiconductor interaction under green light (560 nm) illumination. Further results include the effect of the nanoparticles shape (nano-ellipsoids) in controlling the wavelength suitable to produce LSPR. It has been shown that is possible to produce LSPR in the red part of the visible spectrum (the most critical for a-Si:H solar cells applications in terms of light absorption enhancement) with aluminium nano-ellipsoids. As an additional results we may conclude that the double Lorentz-Lorenz model for the optical functions of a-Si:H is numerically

stable in 3D simulations and can be used safely in the FDTD algorithm. A further simulation study is directed to determine an optimal spatial distribution of Al nanoparticles, with variable shapes, capable to enhance light absorption in the red part of the visible spectrum, exploiting light trapping and plasmonic effects. © 2015 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.

---

## ENGENHARIA MECÂNICA

### "IN-VITRO" CORROSION BEHAVIOUR OF THE MAGNESIUM ALLOY WITH AL AND ZN (AZ31) PROTECTED WITH A BIODEGRADABLE POLYCAPROLACTONE COATING LOADED WITH HYDROXYAPATITE AND CEPHALEXIN

Zomorodian, A.<sup>1</sup>; Santos, Catarina<sup>2</sup>; Carmezim, M. J.<sup>2</sup>; **Silva, Teresa Moura e**<sup>1,3</sup>; Fernandes, João C. S.<sup>1</sup>; Montemor, Maria de Fátima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Ctr Quim Estrutural, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IPS, ESTSetubaL, Setúbal, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEM, Lisbon, Portugal

Fonte: *Electrochimica Acta*, Vol. 179, pp. 431-440, 10 October 2015

DOI: 10.1016/j.electacta.2015.04.013

ISSN: 0013-4686

eISSN: 1873-3859

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Electrochemistry

Palavras-chave: Functional biocoating; Bioresorbable magnesium; Corrosion; Hydroxyapatite

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5800>

Resumo: Mg alloys are very susceptible to corrosion in physiological media. This behaviour limits its widespread use in biomedical applications as bioresorbable implants, but it can be controlled by applying protective coatings. On one hand, coatings must delay and control the degradation process of the bare alloy and, on the other hand, they must be functional and biocompatible. In this study a biocompatible polycaprolactone (PCL) coating was functionalised with nano hydroxyapatite (HA) particles for enhanced biocompatibility and with an antibiotic, cephalexin, for anti-bacterial purposes and applied on the AZ31 alloy. The chemical composition and the surface morphology of the coated samples, before and after the corrosion tests, were studied by scanning electron microscopy (SEM) coupled with energy dispersive x-ray analysis (EDX) and Raman. The results showed that the presence of additives induced the formation of agglomerates and defects in the coating that resulted in the formation of pores during immersion in Hanks' solution. The corrosion resistance of the coated samples was studied in Hank's solution by electrochemical impedance spectroscopy (EIS). The results evidenced that all the coatings can provide corrosion protection of the bare alloy. However, in the presence of the additives, corrosion protection decreased.

The wetting behaviour of the coating was evaluated by the static contact angle method and it was found that the presence of both hydroxyapatite and cephalexin increased the hydrophilic behaviour of the surface.

The results showed that it is possible to tailor a composite coating that can store an antibiotic and nano hydroxyapatite particles, while allowing to control the in-vitro corrosion degradation of the bioresorbable Mg alloy AZ31. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

### A HYBRID PROCEDURE TO IDENTIFY THE OPTIMAL STIFFNESS COEFFICIENTS OF ELASTICALLY RESTRAINED BEAMS

**Silva, Tiago A. Narciso<sup>1,2</sup>; Loja, Maria Amélia<sup>1,2</sup>; Maia, Nuno<sup>2</sup>; Barbosa, Joaquim Infante<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, ADEM, Res Grp Modelling & Optimizat Multifunct Syst GI, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEM, Lisbon, Portugal

Fonte: International Journal of Applied Mathematics and Computer Science, Vol. 25, nr. 2, pp. 245-257, June 2015

DOI: 10.1515/amcs-2015-0019D

ISSN: 1641-876X

Editor: University of Zielona Gora Press

Tipo de documento: Article

Área científica: Automation & Control Systems; Computer Science; Mathematics

Palavras-chave: Transverse vibration; Bernoulli-Euler beam; Elastic support; Torsional stiffness coefficient; Differential evolution; Kriging predictor

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6038>

Resumo: The formulation of a bending vibration problem of an elastically restrained Bernoulli-Euler beam carrying a finite number of concentrated elements along its length is presented. In this study, the authors exploit the application of the differential evolution optimization technique to identify the torsional stiffness properties of the elastic supports of a Bernoulli-Euler beam. This hybrid strategy allows the determination of the natural frequencies and mode shapes of continuous beams, taking into account the effect of attached concentrated masses and rotational inertias, followed by a reconciliation step between the theoretical model results and the experimental ones. The proposed optimal identification of the elastic support parameters is computationally demanding if the exact eigenproblem solving is considered. Hence, the use of a Gaussian process regression as a meta-model is addressed. An experimental application is used in order to assess the accuracy of the estimated parameters throughout the comparison of the experimentally obtained natural frequency, from impact tests, and the correspondent computed eigenfrequency.

---

#### **ALPHA-Co(OH)(2)/CARBON NANOFOAM COMPOSITE AS ELECTROCHEMICAL CAPACITOR ELECTRODE OPERATING AT 2 V IN AQUEOUS MEDIUM**

Della Noce, Rodrigo<sup>1</sup>; Eugénio, Sónia<sup>1</sup>; **Silva, Teresa Moura e<sup>1,2</sup>**; Carmezim, M. J.<sup>1,3</sup>; Montemor, Maria de Fátima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Dept Engn Quim, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEM, GI MOSM, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IPS, ESTSetubal, Setúbal, Portugal

Fonte: Journal of Power Sources, Vol. 288, pp. 234-242, 15 August 2015

DOI: 10.1016/j.jpowsour.2015.04.131

ISSN: 0378-7753

eISSN: 1873-2755

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Electrochemistry; Energy & Fuels

Palavras-chave: Composite electrodes; Carbon nanofoam; Cobalt hydroxide; Electrodeposition; Supercapacitors

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5801>

Resumo: In this work, alpha-Co(OH)(2) is electrodeposited onto carbon nanofoam forming a composite electrode operating in a potential window of 2 V in aqueous medium. Prior to electrodeposition, the carbon nanofoam substrate is subjected to a functionalization process, which leads to an increase of about 40% in its specific capacitance value. Formation of cobalt hydroxide clusters onto the functionalized carbon nanofoam by pulse electrodeposition further enhances the specific capacitance of the electrode. The combination of these factors with an enlarged working potential window, results in a material with specific capacitance close to 300 F g(-1) at current density of 1 A g(-1), considering the total mass loading of the composite. This suggests the potential application of the prepared composites in high energy density electrochemical supercapacitors. (c) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

## AN ADAPTIVE IOT MANAGEMENT INFRASTRUCTURE FOR ECO TRANSPORT NETWORKS

**Calado, João M. F.<sup>1,2</sup>; Osório, Luís António<sup>1</sup>; Prata, Ricardo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>DailyWork – Investigação e Desenvolvimento Lda, Marinha Grande, Portugal

Fonte: Risks and Resilience of Collaborative Networks, Vol. 463, pp. 285-296, 10 December 2015

Conference: PRO-VE 2015, 16th IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises; Albi, France; 5-7 October 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-24141-8\_26

ISSN: 1868-4238

eISSN: 1868-422X

ISBN: 978-3-319-24140-1

eISBN: 978-3-319-24141-8

Editor: Springer International Publishing

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Science; Robotics

Palavras-chave: Logistics; Transports; Service oriented computing; Internet of things;

Location based services/devices

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6072>

Resumo: The complexity associated with fast growing of B2B and the lack of a (complete) suite of open standards makes difficulty to maintain the underlying collaborative processes. Aligned to this challenge, this paper aims to be a contribution to an open architecture of logistics and transport processes management system. A model of an open integrated system is being defined as an open computational responsibility from the embedded systems (on-board) as well as a reference implementation (prototype) of a host system to validate the proposed open interfaces. Embedded subsystem can, natively, be prepared to cooperate with other on-board units and with IT-systems in an infrastructure commonly referred to as a center information system or back-office. In interaction with a central system the proposal

is to adopt an open framework for cooperation where the embedded unit or the unit placed somewhere (land/sea) interacts in response to a set of implemented capabilities.

---

## **ANALYSIS OF SANDWICH BEAM STRUCTURES USING KRIGING BASED HIGHER ORDER MODELS**

**Loja, Maria Amélia**<sup>1,2</sup>; **Barbosa, Joaquim Infante**<sup>1,2</sup>; Mota Soares, Cristovão M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

Fonte: Composite Structures, Vol. 119, pp. 99-106, January 2015

DOI: 10.1016/j.compstruct.2014.08.019

ISSN: 0263-8223

eISSN: 1879-1085

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Materials Science

Palavras-chave: Kriging interpolation; Higher-order shear deformation theory; Structural analysis; Bossak-Newmark method; Functionally graded sandwich structures; Mod-Tanaka homogenization

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5802>

Resumo: Functionally graded composite materials can provide continuously varying properties, which distribution can vary according to a specific location within the composite. More frequently, functionally graded materials consider a through thickness variation law, which can be more or less smoother, possessing however an important characteristic which is the continuous properties variation profiles, which eliminate the abrupt stresses discontinuities found on laminated composites. This study aims to analyze the transient dynamic behavior of sandwich structures, having a metallic core and functionally graded outer layers. To this purpose, the properties of the particulate composite metal-ceramic outer layers, are estimated using Mod-Tanaka scheme and the dynamic analyses considers first order and higher order shear deformation theories implemented though kriging finite element method. The transient dynamic response of these structures is carried out through Bossak-Newmark method. The illustrative cases presented in this work, consider the influence of the shape functions interpolation domain, the properties through-thickness distribution, the influence of considering different materials, aspect ratios and boundary conditions. (C) 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

## **BIOFUNCTIONAL COMPOSITE COATING ARCHITECTURES BASED ON POLYCAPROLACTONE AND NANOHYDROXYAPATITE FOR CONTROLLED CORROSION ACTIVITY AND ENHANCED BIOCOMPATIBILITY OF MAGNESIUM AZ31 ALLOY**

Zomorodian, A.<sup>1</sup>; Garcia, M. P.<sup>2</sup>; **Silva, Teresa Moura e**<sup>1,3</sup>; Fernandes, João C. S.<sup>1</sup>; Fernandes, Maria Helena<sup>2</sup>; Montemor, Maria de Fátima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, ICEMS, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UP, Fac Med Dent, Lab Bone Metab & Regenerat, Porto, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEM, Lisbon, Portugal

Fonte: Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications, Vol. 48, pp. 434-443, 1 March 2015

DOI: 10.1016/j.msec.2014.12.027

ISSN: 0928-4931

eISSN: 1873-0191

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Materials Science

Palavras-chave: Bioresorbable alloy; Corrosion; Functional coating; Cell adhesion

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5803>

Resumo: In this work a biofunctional composite coating architecture for controlled corrosion activity and enhanced cellular adhesion of AZ31 Mg alloys is proposed. The composite coating consists of a polycaprolactone (PCL) matrix modified with nanohydroxyapatite (HA) applied over a nanometric layer of polyetherimide (PEI).

The protective properties of the coating were studied by electrochemical impedance spectroscopy (EIS), a non-disturbing technique, and the coating morphology was investigated by field emission scanning electron microscopy (FE-SEM).

The results show that the composite coating protects the AZ31 substrate. The barrier properties of the coating can be optimized by changing the PCL concentration. The presence of nanohydroxyapatite particles influences the coating morphology and decreases the corrosion resistance.

The biocompatibility was assessed by studying the response of osteoblastic cells on coated samples through resazurin assay, confocal laser scanning microscopy (CLSM) and scanning electron microscopy (SEM). The results show that the polycaprolactone to hydroxyapatite ratio affects the cell behavior and that the presence of hydroxyapatite induces high osteoblastic differentiation. (C) 2014 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### CHARACTERISATION AND ELECTROCHEMICAL BEHAVIOUR OF ELECTRODEPOSITED CU-FE FOAMS APPLIED AS PSEUDOCAPACITOR ELECTRODES

Lange, G. A.<sup>1</sup>; Eugénio, Sónia<sup>1</sup>; Duarte, R. G.<sup>1,2</sup>; **Silva, Teresa Moura e**<sup>1,3</sup>; Carnezim, M. J.<sup>1,4</sup>; Montemor, Maria de Fátima<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, ICEMS, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IPS, ESTBarreiro, Lavradio, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEM, GI MOSM, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>IPS, ESTSetubal, Setúbal, Portugal

<sup>5</sup>UL, IST, Dept Chem Engn, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Electroanalytical Chemistry, Vol. 737, SI, pp. 85-92, 15 January 2015

DOI: 10.1016/j.jelechem.2014.10.025

ISSN: 1572-6657

eISSN: 1873-2569

Editor: Elsevier Science SA

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Electrochemistry

Palavras-chave: Bioresorbable alloy; Corrosion; Functional coating; Cell adhesion

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5804>



Resumo: Copper iron (Cu-Fe) 3D porous foams for supercapacitor electrodes were electrodeposited in the cathodic regime, on stainless steel current collectors, using hydrogen bubbling dynamic template. The foams were prepared at different current densities and deposition times. The foams were submitted to thermal conditioning at temperatures of 150 and 250 degrees C.

The morphology, composition and structure of the formed films were studied by SEM, EDS and XRD, respectively. The electrochemical behaviour was studied by cyclic voltammetry, electrochemical impedance spectroscopy and chronopotentiometry. The morphology of the 3D Cu-Fe foams is sensitive to the electrodeposition current and time. The increase of the current density produces a denser, larger and more ramified dendritic structure. Thermal conditioning at high temperature induces a coarser grain structure and the formation of copper oxides, which affect the electrochemical behaviour.

The electrochemical response reveals the presence of various redox peaks assigned to the oxidation and reduction of Cu and Fe oxides and hydroxides in the foams. The specific capacitance of the 3D Cu Fe foams was significantly enhanced by thermal conditioning at 150 degrees C. The highest specific capacitance values attained 297 Fg(-1) which are much above the ones typically observed for single Cu or Fe Oxides and hydroxides. These values highlight a synergistic behaviour resulting from the combination of Cu and Fe in the form of nanostructured metallic foams. Moreover, the capacitance retention observed in an 8000 charge/discharge cycling test was above 66%, stating the good performance of these materials and its enhanced electrochemical response as supercapacitor negative electrodes. (C) 2014 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

## COMPLEMENTARY FILTER DESIGN WITH THREE FREQUENCY BANDS: ROBOT ATTITUDE ESTIMATION

**Carreira, Fernando<sup>1,2</sup>; Calado, João M. F.<sup>1,2</sup>; Cardeira, Carlos<sup>2</sup>; Oliveira, Paulo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, ADEM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

Fonte: 2015 IEEE International Conference on Autonomous Robot Systems and Competitions, pp. 168-173, 2015

Conference: ICARSC 2015, IEEE International Conference on Autonomous Robot Systems and Competitions; Vila Real, Portugal; 8-10 April 2015

DOI: 10.1109/ICARSC.2015.33

ISBN: 978-1-4673-6991-6

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Science; Robotics

Palavras-chave: Estimation; Mobile robots; Sensor fusion

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6034>

Resumo: This paper extends the by now classic sensor fusion complementary filter (CF) design, involving two sensors, to the case where three sensors that provide measurements in different bands are available. This paper shows that the use of classical CF techniques to tackle a generic three sensors fusion problem, based solely on their frequency domain characteristics, leads to a minimal realization, stable, sub-optimal solution, denoted as Complementary Filters<sup>3</sup> (CF<sup>3</sup>). Then, a new approach for the estimation problem at hand is used, based on optimal linear Kalman filtering techniques. Moreover, the solution is shown

to preserve the complementary property, i.e. the sum of the three transfer functions of the respective sensors add up to one, both in continuous and discrete time domains. This new class of filters are denoted as Complementary Kalman Filters<sup>3</sup> (CKF<sup>3</sup>). The attitude estimation of a mobile robot is addressed, based on data from a rate gyroscope, a digital compass, and odometry. The experimental results obtained are reported.

---

#### **DAMAGE DETECTION IN STRUCTURES USING A TRANSMISSIBILITY-BASED MAHALANOBIS DISTANCE**

Zhou, Yun-Lai<sup>1</sup>; Figueiredo, E.<sup>2</sup>; Maia, Nuno<sup>3</sup>; **Sampaio, Rui Chedas**<sup>3,4</sup>; Perera, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Technical University of Madrid, Dept Mech Engn, Madrid, Spain

<sup>2</sup>University Lusofona, Fac Engn, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Structural Control & Health Monitoring, Vol. 22, nr. 10, pp. 1209-1222, October 2015

DOI: 10.1002/stc.1743

ISSN: 1545-2255

eISSN: 1545-2263

Editor: Wiley-Blackwell

Tipo de documento: Article

Área científica: Construction & Building Technology; Engineering; Instruments & Instrumentation

Palavras-chave: Damage detection; Transmissibility; Mahalanobis distance; Frequency response function; Structural health monitoring

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5805>

Resumo: In this paper, a damage-detection approach using the Mahalanobis distance with structural forced dynamic response data, in the form of transmissibility, is proposed. Transmissibility, as a damage-sensitive feature, varies in accordance with the damage level. Besides, Mahalanobis distance can distinguish the damaged structural state condition from the undamaged one by condensing the baseline data. For comparison reasons, the Mahalanobis distance results using transmissibility are compared with those using frequency response functions. The experiment results reveal quite a significant capacity for damage detection, and the comparison between the use of transmissibility and frequency response functions shows that, in both cases, the different damage scenarios could be well detected. Copyright (c) 2015 John Wiley & Sons, Ltd.

---

#### **DESTRUCTION OF THE TAR PRESENT IN SYNGAS BY COMBUSTION IN POROUS MEDIA**

Carvalho, T.<sup>1</sup>; Costa, Mário<sup>1</sup>; **Casaca, Cláudia**<sup>1,2</sup>; Catapan, Rafael C.<sup>3</sup>; Oliveira, A. A. M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Dept Mech Engn, IDMEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>University Federal of Santa Catarina, Ctr Mobil Engn, Joinville, Brazil

<sup>4</sup>University Federal of Santa Catarina, Dept Mech Engn, Florianopolis, Brazil

Fonte: Energy & Fuels, Vol. 29, nr. 2, pp. 1130-1136, February 2015

DOI: 10.1021/ef501807p

ISSN: 0887-0624

eISSN: 1520-5029

Editor: Amer Chemical Soc

Tipo de documento: Article

Área científica: Energy & Fuels; Engineering

Palavras-chave: Low calorific value; Rich gaseous fuels; Energy-production; Heat-transfer; Biomass; Burners; Technologies; Conversion; Reduction; Mixtures

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6033>

Resumo: The cleaning of syngas is one of the most important challenges in the development of technologies based on gasification of biomass. Tar is an undesired byproduct because, once condensed, it can cause fouling and plugging and damage the downstream equipment. Thermochemical methods for tar destruction, which include catalytic cracking and thermal cracking, are intrinsically attractive because they are energetically efficient and no movable parts are required nor byproducts are produced. The main difficulty with these methods is the tendency for tar to polymerize at high temperatures. An alternative to tar removal is the complete combustion of the syngas in a porous burner directly as it leaves the particle capture system. In this context, the main aim of this study is to evaluate the destruction of the tar present in the syngas from biomass gasification by combustion in porous media. A gas mixture was used to emulate the syngas, which included toluene as a tar surrogate. Initially, CHEMKIN was used to assess the potential of the proposed solution. The calculations revealed the complete destruction of the tar surrogate for a wide range of operating conditions and indicated that the most important reactions in the toluene conversion are  $C_6H_5CH_3 + OH \leftrightarrow C_6H_5CH_2 + H_2O$ ,  $C_6H_5CH_3 + OH \leftrightarrow C_6H_4CH_3 + H_2O$ , and  $C_6H_5CH_3 + O \leftrightarrow OC_6H_4CH_3 + H$  and that the formation of toluene can occur through  $C_6H_5CH_2 + H \leftrightarrow C_6H_5CH_3$ . Subsequently, experimental tests were performed in a porous burner fired with pure methane and syngas for two equivalence ratios and three flow velocities. In these tests, the toluene concentration in the syngas varied from 50 to 200 g/Nm<sup>3</sup>. In line with the CHEMKIN calculations, the results revealed that toluene was almost completely destroyed for all tested conditions and that the process did not affect the performance of the porous burner regarding the emissions of CO, hydrocarbons, and NO<sub>x</sub>.

#### **DYNAMIC BEHAVIOUR OF SOFT CORE SANDWICH BEAM STRUCTURES USING KRIGING-BASED LAYERWISE MODELS**

**Loja, Maria Amélia<sup>1,2</sup>; Barbosa, Joaquim Infante<sup>1,2</sup>; Mota Soares, Cristovão M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

Fonte: Composite Structures, Vol. 134, pp. 883-894, 15 December 2015

DOI: 10.1016/j.compstruct.2015.08.096

ISSN: 0263-8223

eISSN: 1879-1085

Editor: Elsevier Science Ltd

Tipo de documento: Article

Área científica: Materials Science

Palavras-chave: Soft core sandwich; Viscoelastic material; Layerwise models; Nanocomposites; Carbon nanotubes; Kriging finite element models

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5807>

Resumo: Sandwich structures with soft cores are widely used in applications where a high bending stiffness is required without compromising the global weight of the structure, as well as in situations where good thermal and damping properties are important parameters to observe. As equivalent single layer approaches are not the more adequate to describe realistically the kinematics and the stresses distributions as well as the dynamic behaviour of this type of sandwiches, where shear deformations and the extensibility of the core can be very significant, layerwise models may provide better solutions. Additionally and in connection with this multilayer approach, the selection of different shear deformation theories according to the nature of the material that constitutes the core and the outer skins can predict more accurately the sandwich behaviour.

In the present work the authors consider the use of different shear deformation theories to formulate different layerwise models, implemented through kriging-based finite elements. The viscoelastic material behaviour, associated to the sandwich core, is modelled using the complex approach and the dynamic problem is solved in the frequency domain. The outer elastic layers considered in this work may also be made from different nanocomposites. The performance of the models developed is illustrated through a set of test cases. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **ELECTROCHEMICAL RESPONSE OF 70Co-30Ni HIGHLY BRANCHED 3D-DENDRITIC STRUCTURES FOR CHARGE STORAGE ELECTRODES**

Silva, R. P.<sup>1</sup>; Eugénio, Sónia<sup>1</sup>; Duarte, R. G.<sup>1,2</sup>; **Silva, Teresa Moura e**<sup>1,3</sup>; Carmezim, M. J.<sup>1,4</sup>; Montemor, Maria de Fátima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IPS, ESTBarreiro, Lavradio, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEM, GI MOSM, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>IPS, ESTSetubal, Setúbal, Portugal

Fonte: *Electrochimica Acta*, Vol. 167, pp. 13-19, 10 June 2015

DOI: 10.1016/j.electacta.2015.03.083

ISSN: 0013-4686

eISSN: 1873-3859

Editor: Pergamon-Elsevier Science Ltd

Tipo de documento: Article

Área científica: Electrochemistry

Palavras-chave: 70Co-30Ni 3D-dendritic electrode; Co-Ni oxides/hydroxides nanoplates charge storage; Electrochemical impedance spectroscopy

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5808>

Resumo: A 70Co-30Ni dendritic alloy was produced on stainless steel by pulse electrodeposition in the cathodic domain, and oxidized by potential cycling. X-ray diffraction (XRD) identified the presence of two phases and scanning electron microscopy (SEM) evidenced an open 3D highly branched dendritic morphology. After potential cycling in 1 M KOH, SEM and X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) revealed, respectively, the presence of thin nanoplates, composed of Co and Ni oxi-hydroxides and hydroxides over the original dendritic film.

Cyclic voltammetry tests show the presence of redox peaks assigned to the oxidation and reduction of Ni and Co centres in the surface film. Charge/discharge measurements revealed capacity values of 121 mAh g<sup>-1</sup> at 1 mA cm<sup>-2</sup>. The capacity retention under 8000 cycles was above 70%, stating the good reversibility of these redox materials and its suitability to be used as charge storage electrodes. Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) spectra, taken under different applied bias, showed that the capacitance increased when the electrode was fully oxidized and decreased when the electrode was reduced, reflecting different states-of-charge of the electrode. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **ENHANCED PCA-BASED LOCALIZATION USING DEPTH MAPS WITH MISSING DATA**

**Carreira, Fernando<sup>1,2</sup>; Calado, João M. F.<sup>1,2</sup>; Cardeira, Carlos<sup>1</sup>; Oliveira, Paulo<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEM, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, ISR LARSyS, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Intelligent & Robotics Systems, Vol. 77, nr. 2, SI, pp. 341-360, February 2015

DOI: 10.1007/s10846-013-0013-6

ISSN: 0921-0296

eISSN: 1573-0409

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Computer Science; Robotics

Palavras-chave: Mobile robots; Robot sensing systems; Sensor fusion; Principal component analysis; Kalman filters

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5809>

Resumo: In this paper a new method for self-localization of mobile robots, based on a PCA positioning sensor to operate in unstructured environments, is proposed and experimentally validated. The proposed PCA extension is able to perform the eigenvectors computation from a set of signals corrupted by missing data. The sensor package considered in this work contains a 2D depth sensor pointed upwards to the ceiling, providing depth images with missing data. The positioning sensor obtained is then integrated in a Linear Parameter Varying mobile robot model to obtain a self-localization system, based on linear Kalman filters, with globally stable position error estimates. A study consisting in adding synthetic random corrupted data to the captured depth images revealed that this extended PCA technique is able to reconstruct the signals, with improved accuracy. The self-localization system obtained is assessed in unstructured environments and the methodologies are validated even in the case of varying illumination conditions.

---

#### **ESTABLISHMENT OF OPTIMAL PHYSICAL ASSETS INSPECTION FREQUENCY BASED ON RISK PRINCIPLES**

**Sobral, José<sup>1,2</sup>; Ferreira, Luís<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, ADEM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, Ctr Marine Technol & Engn CENTEC, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FEUP, Dept Mech Engn, Porto, Portugal

Fonte: Eksploatacja Niezawodnosc-Maintenance and Reliability, Vol. 17, nr. 2, pp. 243-249, 2015

DOI: 10.17531/ein

ISSN: 1507-2711

Editor: Polish Maintenance Soc

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering

Palavras-chave: Risk analysis; Risk based inspection; Inspection frequency

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6036>

Resumo: Risk Based Inspection (RBI) is a risk methodology used as the basis for prioritizing and managing the efforts for an inspection program allowing the allocation of resources to provide a higher level of coverage on physical assets with higher risk. The main goal of RBI is to increase equipment availability while improving or maintaining the accepted level of risk. This paper presents the concept of risk, risk analysis and RBI methodology and shows an approach to determine the optimal inspection frequency for physical assets based on the potential risk and mainly on the quantification of the probability of failure. It makes use of some assumptions in a structured decision making process. The proposed methodology allows an optimization of inspection intervals deciding when the first inspection must be performed as well as the subsequent intervals of inspection. A demonstrative example is also presented to illustrate the application of the proposed methodology.

---

## ESTIMATION OF ROTATIONAL FREQUENCY RESPONSE FUNCTIONS

**Silva, Tiago A. Narciso**<sup>1,2</sup>; Maia, Nuno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, GI MOSM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

Fonte: Special Topics in Structural Dynamics, Vol. 6, Book series Conference Proceedings of the Society for Experimental Mechanics Series, pp. 35-48, 2015

Conference: 33rd IMAC Conference and Exposition on Structural Dynamics; Florida, USA; 2-5 February 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-15048-2\_3

ISSN: 2191-5644

eISSN: 2191-5652

ISBN: 978-3-319-15048-2

eISBN: 978-3-319-15047-5

Editor: Springer

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Construction & Building Technology; Engineering; Mechanics

Palavras-chave: FRF estimation; Rotational DOFs; Expansion methods; SEREP; Modified Kidder's method

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6108>

Resumo: As it is widely known, in structural dynamic applications, ranging from structural coupling to model updating, the incompatibility between measured and simulated data is inevitable, due to the problem of coordinate incompleteness. Usually, the experimental data from conventional vibration testing is collected at a few translational degrees of freedom



(DOF) due to applied forces, using hammer or shaker exciters, over a limited frequency range. Hence, one can only measure a portion of the receptance matrix, few columns, related to the forced DOFs, and rows, related to the measured DOFs. In contrast, by finite element modeling, one can obtain a full data set, both in terms of DOFs and identified modes. Over the years, several model reduction techniques have been proposed, as well as data expansion ones. However, the latter are significantly fewer and the demand for efficient techniques is still an issue. In this work, one proposes a technique for expanding measured frequency response functions (FRF) over the entire set of DOFs. This technique is based upon a modified Kidder's method and the principle of reciprocity, and it avoids the need for modal identification, as it uses the measured FRFs directly. In order to illustrate the performance of the proposed technique, a set of simulated experimental translational FRFs is taken as reference to estimate rotational FRFs, including those that are due to applied moments.

---

#### **FABRICATION OF ELECTROCHEMICALLY REDUCED GRAPHENE OXIDE/COBALT OXIDE COMPOSITE FOR CHARGE STORAGE ELECTRODES**

Garcia-Gomez, A.<sup>1</sup>; Duarte, R. G.<sup>1,2</sup>; Eugénio, Sónia<sup>1</sup>; **Silva, Teresa Moura e**<sup>1,3</sup>; Carmezim, M. J.<sup>1,4</sup>; Montemor, Maria de Fátima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IPS, ESTBarreiro, Setubal, Lavradio, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEM, GI MOSM, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>IPS, ESTSetubal, Setúbal, Portugal

Fonte: Journal of Electroanalytical Chemistry, Vol. 755, pp. 151-157, 15 October 2015

DOI: 10.1016/j.jelechem.2015.07.053

ISSN: 1572-6657

eISSN: 1873-2569

Editor: Elsevier Science SA

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Electrochemistry

Palavras-chave: Electrochemically-reduced graphene oxide; Cobalt oxides; Electrodeposition; Charge storage

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6040>

Resumo: Electrochemically-reduced graphene oxide (Er-GO) and cobalt oxides (CoOx) were co-electrodeposited by cyclic voltammetry, from an electrolyte containing graphene oxide and cobalt nitrate, directly onto a stainless steel substrate to produce composite electrodes presenting high charge storage capacity. The electrochemical response of the composite films was optimized by studying the parameters applied during the electrodeposition process, namely the number of cycles, scan rate and ratio between GO/Co(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> concentrations in the electrolyte. It is shown that, if the appropriate conditions are selected, it is possible to produce binder-free composite electrodes with improved electrochemical properties using a low-cost, facile and scalable technique. The optimized Er-GO/CoOx developed in this work exhibits a specific capacitance of 608 F g<sup>-1</sup> at a current density of 1 A g<sup>-1</sup> and increased reversibility when compared to single CoOx. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### **FIRE SAFETY BARRIER AVAILABILITY ANALYSIS**



**Sobral, José<sup>1,2</sup>; Soares, C. Guedes<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CENTEC, Lisboa, Portugal

<sup>3</sup>IST, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of ESREL 2015 – 25th European Safety and Reliability Conference - Safety and Reliability of Complex Engineered Systems, pp. 623-631, 2015

Conference: ESREL 2015, 25th European Safety and Reliability Conference; Zurich, Switzerland; 7-10 September 2015

ISBN: 978-1-138-02879-1

Editor: CRC Press - Taylor & Francis Group

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Mechanical Engineering

Palavras-chave: Safety barriers; Probability of failure on demand; Availability

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6071>

Resumo: This paper shows several ways to analyse the performance of a safety barrier, depending on the objective to be achieved and present a method to analyse binary components usually present on sensor systems of safety barriers. An application example of a water-based fire system is presented and the Probability of Failure on Demand (PFD) of the sensor system is determined based on the analysis of pressure switches installed in this safety barrier. The knowledge of such information will allow the determination of safety barrier's availability.

---

#### **HYDROGEN EVOLUTION ON NANOSTRUCTURED Ni-Cu FOAMS**

Cardoso, David S. P.<sup>1</sup>; Eugénio, Sónia<sup>2</sup>; **Silva, Teresa Moura e<sup>2,3</sup>**; Santos, Diogo M. F.<sup>1</sup>; Sequeira, César A. C.<sup>1</sup>; Montemor, Maria de Fátima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Ctr Phys & Engn Adv Mat CeFEMA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEM, GI MOSM, Lisbon, Portugal

Fonte: RSC Advances, Vol. 5, nr. 54, pp. 43456-43461, 2015

DOI: 10.1039/c5ra06517h

ISSN: 2046-2069

Editor: Royal Soc Chemistry

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Alkaline water electrolysis; Electrochemical deposition; Nickel electrode; Alloys; Kinetics; Coatings; Cathode; Media

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6054>

Resumo: Three-dimensional (3D) nickel-copper (Ni-Cu) nanostructured foams were prepared by galvanostatic electrodeposition, on stainless steel substrates, using the dynamic hydrogen bubble template. These foams were tested as electrodes for the hydrogen evolution reaction (HER) in 8 M KOH solutions. Polarisation curves were obtained for the Ni-Cu foams and for a solid Ni electrode, in the 25-85 degrees C temperature range, and the main kinetic parameters were determined. It was observed that the 3D foams have higher catalytic

activity than pure Ni. HER activation energies for the Ni-Cu foams were lower (34-36 kJ mol<sup>-1</sup>) than those calculated for the Ni electrode (62 kJ mol<sup>-1</sup>). The foams also presented high stability for HER, which makes them potentially attractive cathode materials for application in industrial alkaline electrolyzers.

---

#### INNOVATION FROM ACADEMIA-INDUSTRY SYMBIOSIS

Urze, Paula<sup>1,2</sup>; Abreu, António<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>UNL, FCT, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>CIUHTC, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>CTS/UNINOVA, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 463, pp. 337-344, 2015

Conference: PRO-VE 2015, 16th IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises; Albi, France; 5-7 October 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-24141-8\_30

ISSN: 1868-4238

ISBN: 978-331924140-1

Editor: Springer New York LLC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Information & Communication Technology

Palavras-chave: Collaborative networks; Innovation and case study; System thinking; Triple helix

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6082>

Resumo: Anchored on a systemic perspective of innovation and particularly on the triple helix model, which highlights the state, university and companies as central players, this paper aims to discuss the factors that enable or constrain the processes of innovation, using the system thinking approach to understand the academia-industry symbiosis. The paper's empirical section is based on a case study on Portugal's major highway management concessionaire. In order to ensure a "healthy" co-innovation environment, the archetype studied emphasizes the need to implement coordination mechanisms such as communication routines and metrics to monitor collaborative behavior in addition to the need to develop global goals that align the efforts of the partners. © IFIP International Federation for Information Processing 2015.

---

#### MAINTENANCE OF FIRE SPRINKLER SYSTEMS BASED ON THE DYNAMIC ASSESSMENT OF ITS CONDITION

Sobral, José<sup>1,2</sup>; Ferreira, Luís<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, CENTEC, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FEUP, Porto, Portugal

Fonte: Process Safety Progress, Vol. 35, nr. 1, pp. 84-91, 2015

DOI: 10.1002/prs.11740

ISSN: 1066-8527

Editor: John Wiley and Sons Inc.

Tipo de documento: Article

Área científica: Mechanical Engineering

Palavras-chave: Fire risk; Inspection; Maintenance; Sprinkler system; Test

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6037>

Resumo: Safety is one of the major concerns of process safety engineers in most industrial facilities all over the world. To this scope, some events play an important role once the effect of their consequences can be assumed as totally undesirable. One of these events refers to the occurrence of a fire. Such event can result in catastrophic consequences for life, equipment, and continuity of activities or even leading to environmental damage. A fire protection equipment with low reliability means that this equipment are often unavailable and thus the risk of a fire increases. Maintenance of fire protection equipment is very important because this kind of systems is mostly in a dormant mode, which gives uncertainty about their operability when demanded in a real situation of fire. This article outlines the importance of tests, inspection, and maintenance operations in the context of a fire sprinkler system and proposes a methodology based on international standards and supported by test/inspection reports to correct the frequency of these actions according to the level of degradation of the components and regarding safety purposes. © 2015 American Institute of Chemical Engineers.

---

#### **MULTI-AGENT MANAGEMENT SYSTEM FOR ELECTRIC VEHICLE CHARGING**

Miranda, João<sup>1</sup>; Borges, José<sup>2</sup>; Valério, Duarte<sup>1</sup>; **Mendes, Mário José Gonçalves Cavaco**<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>Militar Academy, Dept Ciencias & Tecnol Engh, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: International Transactions on Electrical Energy Systems, Vol. 25, nr. 5, pp. 770-788, May 2015

DOI: 10.1002/etep.1840

ISSN: 2050-7038

Editor: Wiley-Blackwell

Tipo de documento: Article

Área científica: Electrical Energy Systems

Palavras-chave: Simulation techniques; Tools and environments; Modelling the dynamics of MAS; Negotiation; Auction and mechanism design; Electric vehicles; Aggregation agent

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6039>

Resumo: This paper proposes an implementation, based on a multi-agent system, of a management system for automated negotiation of electricity allocation for charging electric vehicles (EVs) and simulates its performance. The widespread existence of charging infrastructures capable of autonomous operation is recognised as a major driver towards the mass adoption of EVs by mobility consumers. Eventually, conflicting requirements from both power grid and EV owners require automated middleman aggregator agents to intermediate all operations, for example, bidding and negotiation, between these parts. Multi-agent systems are designed to provide distributed, modular, coordinated and collaborative management systems; therefore, they seem suitable to address the

management of such complex charging infrastructures. Our solution consists in the implementation of virtual agents to be integrated into the management software of a charging infrastructure. We start by modelling the multi-agent architecture using a federated, hierarchical layers setup and as well as the agents' behaviours and interactions. Each of these layers comprises several components, for example, data bases, decision-making and auction mechanisms. The implementation of multi-agent platform and auctions rules, and of models for battery dynamics, is also addressed. Four scenarios were predefined to assess the management system performance under real usage conditions, considering different types of profiles for EVs owners', different infrastructure configurations and usage and different loads on the utility grid (where real data from the concession holder of the Portuguese electricity transmission grid is used). Simulations carried with the four scenarios validate the performance of the modelled system while complying with all the requirements. Although all of these have been performed for one charging station alone, a multi-agent design may in the future be used for the higher level problem of distributing energy among charging stations. Copyright (c) 2014 John Wiley & Sons, Ltd.

---

## ON THE REQUIREMENTS OF INTERPOLATING POLYNOMIALS FOR PATH MOTION CONSTRAINTS

Ambrósio, Jorge<sup>1</sup>; Antunes, Pedro<sup>1</sup>; **Pombo, João**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Interdisciplinary Applications of Kinematics, Book series Mechanisms and Machine Science, Vol. 26, pp. 179-197, 2015

Conference: 2nd International Conference on Interdisciplinary Applications in Kinematics; Lima, Peru; 9-11 September 2013

DOI: 10.1007/978-3-319-10723-3\_19

ISSN: 2211-0984

eISSN: 2211-0992

ISBN: 978-3-319-10723-3

eISBN: 978-3-319-10722-6

Editor: Springer-Verlag Berlin

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Mathematics; Mechanics

Palavras-chave: Multibody dynamics; Constraint violations; Moving frames; Constraint stabilization

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6106>

Resumo: In the framework of multibody dynamics, the path motion constraint enforces that a body follows a predefined curve being its rotations with respect to the curve moving frame also prescribed. The kinematic constraint formulation requires the evaluation of the fourth derivative of the curve with respect to its arc length. Regardless of the fact that higher order polynomials lead to unwanted curve oscillations, at least a fifth order polynomials is required to formulate this constraint. From the point of view of geometric control lower order polynomials are preferred. This work shows that for multibody dynamic formulations with dependent coordinates the use of cubic polynomials is possible, being the dynamic response similar to that obtained with higher order polynomials. The stabilization of the equations of motion, always required to control the constraint violations during long analysis

periods due to the inherent numerical errors of the integration process, is enough to correct the error introduced by using a lower order polynomial interpolation and thus forfeiting the analytical requirement for higher order polynomials.

---

#### **PROCESSING AND CHARACTERIZATION OF 3D DENSE CHITOSAN PIECES, FOR ORTHOPEDIC APPLICATIONS, BY ADDING PLASTICIZERS**

Figueiredo, Lúgia<sup>1</sup>; Moura, Carla<sup>2,3</sup>; Pinto, Luís F. V.<sup>4,5</sup>; Ferreira, Frederico Castelo<sup>2</sup>; **Rodrigues, Alexandra**<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IBB, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IPLeiria, CDRsp, Leiria, Portugal

<sup>4</sup>Altakitin S.A., Lisboa, Portugal

<sup>5</sup>UNL, FCT, CENIMAT/I3N, Monte da Caparica, Portugal

<sup>6</sup>ISEL, GI-MOSM/ISEL/ADEM, Lisbon, Portugal

Fonte: Procedia Engineering, Vol.110, pp. 175-182, 19 July 2015

Conference: ICTE2015, 4th International Conference on Tissue Engineering; Lisbon, Portugal; 25-27 June 2015

DOI: 10.1016/j.proeng.2015.06.182

ISSN: 1877-7058

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Mechanics

Palavras-chave: Chitosan, Bioabsorbable implants, Plasticizers, Mechanical properties, Citotoxicity

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6091>

Resumo: In this work, plasticizer agents were incorporated in a chitosan based formulation, as a strategy to improve the fragile structure of chitosan based-materials. Three different plasticizers: ethylene glycol, glycerol and sorbitol, were blended with chitosan to prepare 3D dense chitosan specimens. The properties of the obtained structures were assessed for mechanical, microstructural, physical and biocompatibility behavior. The results obtained revealed that from the different specimens prepared, the blend of chitosan with glycerol has superior mechanical properties and good biological behavior, making this chitosan based formulation a good candidate to improve robust chitosan structures for the construction of bioabsorbable orthopedic implants.

---

#### **RAILWAY VEHICLE MODELLING FOR THE VEHICLE-TRACK INTERACTION COMPATIBILITY ANALYSIS**

Magalhães, H.<sup>1</sup>; Ambrósio, Jorge<sup>1</sup>; **Pombo, João**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: New trends in mechanism and machine science: from fundamentals to industrial applications, Book series Mechanisms and Machine Science, Vol. 24, pp. 487-495, 2015

Conference: EUCOMES 2015, 5th European Conference on Mechanism Science; Guimarães, Portugal; 16-20 September 2014

DOI: 10.1007/978-3-319-09411-3\_52

ISSN: 2211-0984

eISSN: 2211-0992

ISBN: 978-3-319-09410-6

eISBN: 978-3-319-09411-3

Editor: Springer International Publishing AG

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Mechanical Engineering

Palavras-chave: Multibody models; Cylindrical joints with clearances; Railway dynamics; Vehicle approval; Wheel-rail contact

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6107>

Resumo: Railway vehicle homologation, with respect to running dynamics, is addressed via dedicated norms. The results required, such as, accelerations and/or wheel-rail contact forces, obtained from experimental tests or simulations, must be available. Multibody dynamics allows the modelling of railway vehicles and their representation in real operations conditions, being the realism of the multibody models greatly influenced by the modelling assumptions. In this paper, two alternative multibody models of the Light Rail Vehicle 2000 (LRV) are constructed and simulated in a realistic railway track scenarios. The vehicle-track interaction compatibility analysis consists of two stages: the use of the simplified method described in the norm "UIC 518-Testing and Approval of Railway Vehicles from the Point of View of their Dynamic Behaviour-Safety-Track Fatigue-Running Behaviour" for decision making; and, visualization inspection of the vehicle motion with respect to the track via dedicated tools for understanding the mechanisms involved.

---

## RISK ASSESSMENT IN OPEN INNOVATION NETWORKS

Rosas, João<sup>1,2</sup>; Macedo, Patrícia<sup>2,3</sup>; Tenera, Alexandra<sup>1,4</sup>; **Abreu, António**<sup>2,5</sup>; Urze, Paula<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>UNL, FCT, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>UNINOVA, CTS, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>IPS, ESTS, Setúbal, Portugal

<sup>4</sup>UNIDEMI, Monte da Caparica, Portugal

<sup>5</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>6</sup>CIUHCT, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Risks and Resilience of Collaborative Networks, Book series: IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 463, pp. 27-38, 2015

Conference: PRO-VE 2015, 16th IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises; Albi, France; 5-7 October 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-24141-8\_3

ISSN: 1868-4238

ISBN: 978-3-319-24141-8

ISBN: 978-3-319-24140-1

Editor: Springer-Verlag Berlin

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Computer Science; Telecommunications

Palavras-chave: Open innovation; Risk assessment; Collaborative networks; FMEA

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6081>

Resumo: Innovation is considered crucial for enterprises survival and current economic environment demands the best ways of achieving it. However, the development of complex products and services require the utilization of diverse know-how and technology, which enterprises may not hold. An effective strategy for achieving them is to rely in open innovation. Still, open innovation projects may fail for many causes, e.g. due to the dynamics of collaboration between partners. To effectively benefit from open innovation, it is recommended the utilization of adequate risk models. For achieving such models, a preliminary conceptualization of open innovation and risk is necessary, which includes modeling experiments with existing risk models, such as the FMEA.

---

### **ROBOT VISUAL LOCALIZATION THROUGH LOCAL FEATURE FUSION: AN EVALUATION OF MULTIPLE CLASSIFIERS COMBINATION APPROACHES**

**Campos, Francisco Marnoto**<sup>1,2</sup>; **Correia, Luís**<sup>2,3</sup>; **Calado, João M. F.**<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, LabMAg, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, Dept Comp Sci, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UL, IDMEC, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Intelligent & Robotics Systems, Vol. 77, nr. 2, SI, pp. 377-390, February 2015

DOI: 10.1007/s10846-013-0016-3

ISSN: 0921-0296

eISSN: 1573-0409

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Computer Science; Robotics

Palavras-chave: Robot visual localization; Local image features; Information fusion; Multiple classifier systems; Discriminativity

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6035>

Resumo: In the last decade, local image features have been widely used in robot visual localization. In order to assess image similarity, a strategy exploiting these features compares raw descriptors extracted from the current image with those in the models of places. This paper addresses the ensuing step in this process, where a combining function must be used to aggregate results and assign each place a score. Casting the problem in the multiple classifier systems framework, in this paper we compare several candidate combiners with respect to their performance in the visual localization task. For this evaluation, we selected the most popular methods in the class of non-trained combiners, namely the sum rule and product rule. A deeper insight into the potential of these combiners is provided through a discriminativity analysis involving the algebraic rules and two extensions of these methods: the threshold, as well as the weighted modifications. In addition, a voting method, previously used in robot visual localization, is assessed. Furthermore, we address the process of constructing a model of the environment by describing how the model granularity impacts upon performance. All combiners are tested on a visual localization task, carried out on a public dataset. It is experimentally demonstrated that the sum rule extensions globally achieve the best performance,



confirming the general agreement on the robustness of this rule in other classification problems. The voting method, whilst competitive with the product rule in its standard form, is shown to be outperformed by its modified versions.

---

#### **SINGLE SIDE DAMAGE SIMULATIONS AND DETECTION IN BEAM-LIKE STRUCTURES**

Zhou, Yun-Lai<sup>1</sup>; Wahab, Magd Abde<sup>2</sup>; Perera, R.<sup>1</sup>; Maia, Nuno<sup>3</sup>; **Sampaio, Rui Chedas**<sup>3,4</sup>; Figueiredo, E.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Technical University of Madrid, Dept Mech Engn, Madrid, Spain

<sup>2</sup>University of Ghent, Fac Engn & Architecture, Zwijnaarde, Belgium

<sup>3</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>University Lusofona, Fac Engn, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Physics - Conference Series, Vol. 628, Article nr 012036, 2015

Conference: DAMAS 2015, 11th International Conference on Damage Assessment of Structures; Ghent, Belgium; 24-16 August 2015

DOI: 10.1088/1742-6596/628/1/012036

ISSN: 1742-6588

eISSN: 1742-6596

Editor: Iop Publishing Ltd

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Mechanical Engineering

Palavras-chave: Beam-like structures; Detection; Single side damage

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6029>

Resumo: Beam-like structures are the most common components in real engineering, while single side damage is often encountered. In this study, a numerical analysis of single side damage in a free-free beam is analysed with three different finite element models; namely solid, shell and beam models for demonstrating their performance in simulating real structures. Similar to experiment, damage is introduced into one side of the beam, and natural frequencies are extracted from the simulations and compared with experimental and analytical results. Mode shapes are also analysed with modal assurance criterion. The results from simulations reveal a good performance of the three models in extracting natural frequencies, and solid model performs better than shell while shell model performs better than beam model under intact state. For damaged states, the natural frequencies captured from solid model show more sensitivity to damage severity than shell model and shell model performs similar to the beam model in distinguishing damage. The main contribution of this paper is to perform a comparison between three finite element models and experimental data as well as analytical solutions. The finite element results show a relatively well performance.

---

#### **SPECIAL ISSUE ON AUTONOMOUS ROBOT SYSTEMS**

Reis, Luís Paulo<sup>1</sup>; **Calado, João M. F.**<sup>2</sup>; Rocha, Rui Paulo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UM, Guimarães, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UC, Coimbra, Portugal

Fonte: Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications, Vol. 77, nr. 2, p. 247, 2015

Conference: Robotica 2013, 13th International Conference on Autonomous Robot Systems; Lisbon, Portugal; 24 April 2013

DOI: 10.1007/s10846-014-0130-x

ISSN: 0921-0296

Editor: Kluwer Academic Publishers

Tipo de documento: Editorial

Área científica: Robotic Systems

Palavras-chave: Autonomous Robot Systems

Resumo: Editorial of the Journal of Intelligent and Robotic Systems - This special issue includes extended versions of selected papers presented in the 13th International Conference on Autonomous Robot Systems (Robotica 2013), held in Lisbon, Portugal, on April 24th 2013, an international event co-sponsored by IEEE Robotics and Autonomous Society and organized by the Portuguese Society for Robotics together with the Portuguese Robotics Open.

The conference had a keynote by Prof. Wolfram Burgard from the Department of Computer Science of Freiburg University, Germany, and aimed at disseminating the most advanced knowledge and promoting discussion of theories, methods and experiences in areas of relevance to the knowledge domains of Mobile Robotics and Robotic Competitions.

A total of 37 papers were submitted in response to the call for papers of Robotica 2013. After a double blind review process with at least three reviewers per paper, 13 papers were accepted as regular papers for oral presentation and 9 papers were accepted for a short presentation plus poster presentation.

The authors of the 12 best papers presented in the conference were invited to submit an extended version to this special issue on Autonomous Robot Systems of the Journal of Intelligent & Robotic Systems. The authors were required to extend their papers presented in the conference with at least 30 % of new content.

After a rigorous review process of every submitted paper by three to four specialized reviewers per paper, finally 9 papers were accepted to be published in this special issue, covering interesting and up-to-date research topics on Autonomous Robot Systems, including human-machine interaction, ultrasound guided surgery, mobile robot localization, odometry from stereo vision, educational mobile robots, inverse kinematics of a humanoid robot, and anomaly detection in robot behaviors.

We thank all authors for their contributions and all reviewers for their insightful and thorough reviews during the review process of this special issue.

---

#### **A-CO(OH)<sub>2</sub>/CARBON NANOFOAM COMPOSITE AS ELECTROCHEMICAL CAPACITOR ELECTRODE OPERATING AT 2 V IN AQUEOUS MEDIUM**

Della Noce, Rodrigo<sup>1</sup>; Eugénio, Sónia<sup>1</sup>; **Silva, Teresa Moura e**<sup>1,2</sup>; Carmezim, M. J.<sup>1,3</sup>; Montemor, Maria de Fátima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Dept Engn Quim, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEM, GI MOSM, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IPS, ESTSetubal, Setúbal, Portugal

Fonte: Journal of Power Sources, Vol. 288, pp. 234-242, 25 April 2015

DOI: 10.1016/j.jpowsour.2015.04.131

ISSN: 0378-7753

Editor: Elsevier

Tipo de documento: Article

Área científica: Material Science

Palavras-chave: Composite electrodes; Carbon nanofoam; Cobalt hydroxide; Electrodeposition; Supercapacitors

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5801>

Resumo: In this work, a-Co(OH)<sub>2</sub> is electrodeposited onto carbon nanofoam forming a composite electrode operating in a potential window of 2 V in aqueous medium. Prior to electrodeposition, the carbon nanofoam substrate is subjected to a functionalization process, which leads to an increase of about 40% in its specific capacitance value. Formation of cobalt hydroxide clusters onto the functionalized carbon nanofoam by pulse electrodeposition further enhances the specific capacitance of the electrode. The combination of these factors with an enlarged working potential window, results in a material with specific capacitance close to 300 F g<sup>-1</sup> at current density of 1 A g<sup>-1</sup>, considering the total mass loading of the composite. This suggests the potential application of the prepared composites in high energy density electrochemical supercapacitors.

---

## ENGENHARIA QUÍMICA

### A COMPREHENSIVE HIGH-THROUGHPUT FTIR SPECTROSCOPY-BASED METHOD FOR EVALUATING THE TRANSFECTION EVENT: ESTIMATING THE TRANSFECTION EFFICIENCY AND EXTRACTING ASSOCIATED METABOLIC RESPONSES

Rosa, Filipa<sup>1</sup>; Sales, Kevin C.<sup>1</sup>; Cunha, Bernardo R.<sup>1</sup>; Couto, Andreia<sup>1</sup>; Lopes, Marta B.<sup>1,2</sup>; **Calado, Cecília R. C.**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University Catolica Portuguesa, Fac Engn, Rio de Mouro, Portugal

<sup>2</sup>IST, IT, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Analytical and Bioanalytical Chemistry, Vol. 407, nr. 26, pp. 8097-8108, October 2015

DOI: 10.1007/s00216-015-8983-9

ISSN: 1618-2642

eISSN: 1618-2650

Editor: Springer Heidelberg

Tipo de documento: Article

Área científica: Biochemistry & Molecular Biology; Chemistry

Palavras-chave: Reporter genes; GFP; FT-MIR spectroscopy; High-throughput analysis

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5811>

Resumo: Reporter genes are routinely used in every laboratory for molecular and cellular biology for studying heterologous gene expression and general cellular biological mechanisms, such as transfection processes. Although well characterized and broadly implemented, reporter genes present serious limitations, either by involving time-consuming procedures or by presenting possible side effects on the expression of the heterologous gene or even in the general cellular metabolism. Fourier transform mid-infrared (FT-MIR) spectroscopy was evaluated to simultaneously analyze in a rapid (minutes) and high-throughput mode (using 96-wells microplates), the transfection efficiency, and the effect of the transfection process on the host cell biochemical composition and metabolism. Semi-adherent HEK and adherent AGS cell lines, transfected with the plasmid pVAX-GFP using Lipofectamine, were used as model systems. Good partial least squares (PLS) models were built to estimate the transfection efficiency, either considering each cell line independently ( $R(2)$  a parts per thousand yenaEuro parts per thousand 0.92; RMSECV a parts per thousand currency sign 2 %) or simultaneously considering both cell lines ( $R(2) = 0.90$ ; RMSECV = 2 %). Additionally, the effect of the transfection process on the HEK cell biochemical and metabolic features could be evaluated directly from the FT-IR spectra. Due to the high sensitivity of the technique, it was also possible to discriminate the effect of the transfection process from the transfection reagent on KEK cells, e.g., by the analysis of spectral biomarkers and biochemical and metabolic features. The present results are far beyond what any reporter gene assay or other specific probe can offer for these purposes.

---

### A HIGH THROUGHPUT COLORIMETRIC ASSAY OF BETA-1,3-D-GLUCANS BY CONGO RED DYE

Semedo, Magda<sup>1,2</sup>; Karmali, Amin<sup>1,2</sup>; Fonseca, Luís<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, CIEQB, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, Dept Bioengn, Ctr Biol & Chem Engn, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Microbiological Methods, Vol. 109, pp. 140-148, February 2015

DOI: 10.1016/j.mimet.2014.12.020

ISSN: 0167-7012

eISSN: 1872-8359

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Biochemistry & Molecular Biology; Microbiology

Palavras-chave: Congo red dye; Mushroom strains; beta-1,3-D-Glucan; High-throughput assay; 96-Well microtiter plate; Triple helix structure

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5812>

Resumo: Mushroom strains contain complex nutritional biomolecules with a wide spectrum of therapeutic and prophylactic properties. Among these compounds, beta-D-glucans play an important role in immuno-modulating and anti-tumor activities. The present work involves a novel colorimetric assay method for beta-1,3-D-glucans with a triple helix tertiary structure by using Congo red. The specific interaction that occurs between Congo red and beta-1,3-D-glucan was detected by bathochromic shift from 488 to 516 nm (>20 nm) in UV-Vis spectrophotometer. A micro- and high throughput method based on a 96-well microtiter plate was devised which presents several advantages over the published methods since it requires only 1.51 µg of polysaccharides in samples, greater sensitivity, speed, assay of many samples and very cheap. beta-D-Glucans of several mushrooms (i.e., *Coriolus versicolor*, *Ganoderma lucidum*, *Pleurotus ostreatus*, *Ganoderma carnosum*, *Hericium erinaceus*, *Lentinula edodes*, *Inonotus obliquus*, *Auricularia auricular*, *Polyporus umbellatus*, *Cordyceps sinensis*, *Agaricus blazei*, *Poria cocos*) were isolated by using a sequence of several extractions with cold and boiling water, acidic and alkaline conditions and quantified by this microtiter plate method. FTIR spectroscopy was used to study the structural features of beta-1,3-D-glucans in these mushroom samples as well as the specific interaction of these polysaccharides with Congo red. The effect of NaOH on triple helix conformation of beta-1,3-D-glucans was investigated in several mushroom species. (C) 2014 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### A NOVEL COLORIMETRIC ASSAY OF BETA-D-GLUCANS IN BASIDIOMYCETE STRAINS BY ALCIAN BLUE DYE IN A 96-WELL MICROTITER PLATE

**Semedo, Magda**<sup>1,2,3</sup>; **Karmali, Amin**<sup>1,2,3</sup>; Fonseca, Luís<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ISEL, CIEQB, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>University of Trás os Montes & Alto Douro, Ctr Res & Technol Agroenvironm & Biol Sci, Vila Real, Portugal

<sup>4</sup>IST, Dept Bioengn, Ctr Biol & Chem Engn, Lisbon, Portugal

Fonte: Biotechnology Progress, Vol. 31, nr. 6, pp. 1526-35, November 2015

DOI: 10.1002/btpr.2163

ISSN: 8756-7938

eISSN: 1520-6033

Editor: Wiley-Blackwell

Tipo de documento: Article

Área científica: Biotechnology & Applied Microbiology; Food Science & Technology

Palavras-chave: Polysaccharides; Mushroom strains; High-throughput assay method; Analysis of variance; FTIR

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5813>

Resumo: Basidiomycete strains synthesize several types of beta-d-glucans, which play a major role in the medicinal properties of mushrooms. Therefore, the specific quantification of these beta-d-glucans in mushroom strains is of great biochemical importance. Because published assay methods for these beta-d-glucans present some disadvantages, a novel colorimetric assay method for beta-d-glucan with alcian blue dye was developed. The complex formation was detected by following the decrease in absorbance in the range of 620 nm and by hypsochromic shift from 620 to 606 nm (14 nm) in UV-Vis spectrophotometer. Analysis of variance was used for optimization of the slope of the calibration curve by using the assay mixture containing 0.017% (w/v) alcian blue in 2% (v/v) acetic acid at pH 3.0. The high-throughput colorimetric assay method on microtiter plates was used for quantification of beta-d-glucans in the range of 0-0.8 mug, with a slope of  $44.15 \times 10^{-2}$  and a limit of detection of 0.017 mug/well. Recovery experiments were carried out by using a sample of *Hericium erinaceus*, which exhibited a recovery of 95.8% for beta-1,3-d-glucan. The present assay method exhibited a 10-fold higher sensitivity and a 59-fold lower limit of detection compared with the published method with congo red. beta-d-glucans of several mushrooms strains were isolated from fruiting bodies and mycelia, and they were quantified by this assay method. This assay method is fast, specific, simple, and it can be used to quantify beta-d-glucans from other biological sources. 2015 American Institute of Chemical Engineers Biotechnol. Prog., 31:1526-1535, 2015.

---

#### **ADSORPTION OF A TEXTILE DYE ON COMMERCIAL ACTIVATED CARBON: A SIMPLE EXPERIMENT TO EXPLORE THE ROLE OF SURFACE CHEMISTRY AND IONIC STRENGTH**

**Martins, Ângela<sup>1,2,3</sup>; Nunes, Nelson<sup>1,2,3</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, CIEQB, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FCUL, CQB, Fac Ciencias, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Chemical Education, Vol. 92, nr. 1, pp. 143-147, January 2015

DOI: 10.1021/ed500055v

ISSN: 0021-9584

eISSN: 1938-1328

Editor: Amer Chemical Soc

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Education & Educational Research

Palavras-chave: Second-year undergraduate; Physical chemistry; Environmental chemistry; Hands-on learning/manipulatives; Surface science; UV-vis spectroscopy; Laboratory instruction

Resumo: In this study, an adsorption experiment is proposed using commercial activated carbon as adsorbent and a textile azo dye, Mordant Blue-9, as adsorbate. The surface chemistry of the activated carbon is changed through a simple oxidation treatment and the

ionic strength of the dye solution is also modified, simulating distinct conditions of water hardness. The purpose of this experimental work, directed to undergraduate (second-year) students is to allow them to understand the influence of surface chemistry and ionic strength on the interaction between the carbon surface and the dye molecule.

---

#### **AN ENZYMATIC ROUTE TO A BENZOCARBAZOLE FRAMEWORK USING BACTERIAL COTA LACCASE**

**Sousa, Ana Catarina**<sup>1,2</sup>; **Piedade, Maria de Fátima M. M.**<sup>2,3</sup>; **Martins, Lígia O.**<sup>4</sup>; **Robalo, Maria Paula**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FCUL, Dept Quim & Bioquim, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UNL, Inst Tecnol Quim & Biol, Oeiras, Portugal

Fonte: Green Chemistry, Vol. 17, nr. 3, pp. 1429-1433, 2015

DOI: 10.1039/c4gc02511c

ISSN: 1463-9262

eISSN: 1463-9270

Editor: Royal Soc Chemistry

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Active carbazole alkaloids; Transition-metal-complexes; Organic-synthesis; Fungal laccases; Antimicrobial activity; Biological evaluation; Coupling reactions; Bacillus-subtilis; Domino reactions; Green chemistry

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5814>

Resumo: The Cota laccase-catalysed oxidation of the meta, para-disubstituted arylamine 2,4-diaminophenyldiamine delivers, under mild reaction conditions, a benzocarbazole derivative (1) (74% yield), a key structural motif of a diverse range of applications. This work extends the scope of aromatic frameworks obtained using these enzymes and represents a new efficient and clean method to construct in one step C-C and C-N bonds.

---

#### **ARYLENEETHYNYLENE TRIMERS BEARING CALIX[4]ARENES: SYNTHESIS, OPTICAL PROPERTIES AND SELF-ASSEMBLING STUDIES**

**Prata, José Virgílio**<sup>1,2,3</sup>; **Barata, Patrícia**<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lab Quim Organ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, CIEQB, Lisbon, Portugal

Fonte: Macromolecular Symposia, Vol. 352, nr. 1, SI, pp. 87-94, June 2015

Conference: POC 2015, 15th International Conference on Polymers and Organic Chemistry; Timisoara, Romania; 10-13 June 2014

DOI: 10.1002/masy.201400166

ISSN: 1022-1360

eISSN: 1521-3900

Editor: Wiley-V C H Verlag GMBH



Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Polymer Science

Palavras-chave: Calix[4]arenes; Fluorescence sensors; Self-assembling; Supramolecular polymers

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5815>

Resumo: New homoditopic bis-calix[4]arene-carbazole conjugates, armed with hydrophilic carboxylic acid functions at their lower rims, are disclosed. Evidence for their self-association in solution was gathered from solvatochromic and thermochromic studies, as well as from gel-permeation chromatography analysis. Their ability to function as highly sensitive sensors toward polar electron-deficient aromatic compounds is demonstrated.

---

**ARYLHYDRAZONES OF BARBITURIC ACID: SYNTHESIS, COORDINATION ABILITY AND CATALYTIC ACTIVITY OF THEIR Co-II, Co-II/III AND Cu-II COMPLEXES TOWARD PEROXIDATIVE OXIDATION OF ALKANES**

Palmucci, Jessica<sup>1,2</sup>; Mahmudov, Kamran T.<sup>1,3</sup>; Silva, Maria de Fátima Guedes da<sup>1</sup>; **Martins, Luísa**<sup>4</sup>; Marchetti, Fabio<sup>2</sup>; Pettinari, Claudio<sup>5</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>University of Camerino, Chem Sect, Sch Sci & Technol, Camerino, Italy

<sup>3</sup>Baku State University, Dept Chem, AZ-1148 Baku, Azerbaijan

<sup>4</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>University of Camerino, Chem Sect, Sch Pharm, Camerino, Italy

Fonte: RSC Advances, Vol. 5, nr. 102, pp. 84142-84152, 2015

DOI: 10.1039/c5ra14078a

ISSN: 2046-2069

Editor: Royal Soc Chemistry

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Chain copper(Ii) complex; Cyclohexane oxidation; Crystal-structures; Iron complexes; Ligands; Derivatives; Dinuclear; Functionalization; Hexanuclear; Precursors

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6112>

Resumo: New ortho-substituted arylhydrazones of barbituric acid, 5-(2-(2-hydroxyphenyl)hydrazono) pyrimidine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione (H4L1) and the sodium salt of 2-(2-(2,4,6-trioxotetra-hydropyrimidin-5(2H)-ylidene)hydrazinyl) benzenesulfonic acid (H4L2), [Na(H3L2)( $\mu$ -H2O)(H2O)(2)](2) (1), were used in the synthesis of Cu-II, Co-II and Co-II/III complexes, [Cu(H2L1)(H2O)(im)]center dot 3H(2)O (im = imidazole) (2), [Co(H2O)(6)] [Co(H2L1)(2)](2)center dot 8H(2)O (3), [Co(H2L2)(im)(3)] (4), [Cu(H2L2)(im)(2)]center dot H2O (5) and [Co(H2O)(6)][H3L2](2)center dot 8H(2)O (6). The complexes are water soluble and the mono-or di-deprotonated ligands display different coordination modes, depending on the synthetic conditions. The electrochemical behaviour of all the compounds was investigated by cyclic voltammetry and controlled potential electrolysis, revealing that the ligands are also redox active. All the compounds were evaluated as catalysts for the peroxidative (with H2O2) oxidation of cyclohexane at room temperature. The compounds 2 and 3 are the most active ones (yields up to 21% and TON up to 213 are achieved, in the presence of 3).

---

## ASSESSMENT AND CONTROL OF NANOPARTICLES EXPOSURE IN WELDING OPERATIONS BY USE OF A CONTROL BANDING TOOL

Albuquerque, P. C.<sup>1</sup>; **Gomes, João F.**<sup>2,3</sup>; Pereira, C. A.<sup>2</sup>; Miranda, Rosa M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ESTESL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, IBB, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UNL, FCT, Dept Engn Mecan & Ind, UNIDEMI, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Cleaner Production, Vol. 89, pp. 296-300, 15 February 2015

DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.11.010

ISSN: 0959-6526

eISSN: 1879-1786

Editor: Elsevier Science Ltd

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Environmental Sciences & Ecology

Palavras-chave: Eco-friendly welding processes; Control Banding Tool; Nanoparticles; Exposure

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5816>

Resumo: This paper describes the use of a Control Banding Tool to assess and further control of exposure of nanoparticles emitted during welding operations. The tool was applied to Metal Active Gas (MAG) arc welding of mild and stainless steel, providing semi-quantitative data on the process, so that protection measures could be derived, e.g. exhaust gas ventilation by hoods, local ventilation devices and containment measures. This tool is quite useful to compare and evaluate the characteristics of arc welding procedures so that more eco-friendly processes could be preferred over the more potentially noxious ones. (C) 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

## BACTERIAL ENZYMES AND MULTI-ENZYMATIC SYSTEMS FOR CLEANING-UP DYES FROM THE ENVIRONMENT

Mendes, Sónia<sup>1</sup>; **Robalo, Maria Paula**<sup>2,3</sup>; Martins, Lúcia O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNL, Instituto de Tecnologia Química e Biológica, Oeiras, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

Fonte: Microbial Degradation of Synthetic Dyes in Wastewaters, Book series: Environmental Science and Engineering, pp. 27-55, 2015

DOI: 10.1007/978-3-319-10942-8\_2

ISSN: 1863-5520

eISSN: 1863-5539

ISBN: 978-3-319-10941-1

eISBN: 978-3-319-10942-8

Editor: Springer International Publishing

Tipo de documento: Book chapter

Área científica: Environmental Science and Engineering

Palavras-chave: Bacterial enzymes; Multi-enzymatic systems; Cleaning-up dyes

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6049>

Resumo: Synthetic dyes are xenobiotic compounds that are being increasingly used in several industries, with special emphasis in the paper, textile and leather industries. Over 100,000 commercial dyes exist today and more than  $7 \times 10^5$  tons of dyestuff is produced annually, of which  $1-1.5 \times 10^5$  tons is released into the wastewaters (Rai et al in Crit Rev Environ Sci Technol 35:219-238, 2005). Among these, azo dyes, characterized by the presence of one or more azo groups ( $-N=N-$ ), and anthraquinonic dyes represent the largest and most versatile groups.

---

## **BEHAVIOUR AND FATE OF METALS IN URBAN WASTEWATER TREATMENT PLANTS: A REVIEW**

**Cantinho, Paula<sup>1</sup>; Matos, Manuel<sup>1</sup>; Trancoso, Maria Ascensão<sup>2</sup>; Santos, M. M. Correia dos<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>LNEG, Laboratory of Biofuels and Environment, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, Center of Structural Chemistry, Lisbon, Portugal

Fonte: International Journal of Environmental Science and Technology, Vol. 13, nr. 1, pp. 27-55, 2015

DOI: 10.1007/s13762-015-0887-x

ISSN: 1735-1472

eISSN: 1735-2630

Editor: Center for Environmental and Energy Research and Studies

Tipo de documento: Review

Área científica: Environmental Science and Engineering

Palavras-chave: Metals behaviour models; Metals mass balances; Metals removal mechanisms; Priority pollutants; Sewage sludge metals content; Urban wastewater metals sources

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6048>

Resumo: The concerns on metals in urban wastewater treatment plants (WWTPs) are mainly related to its contents in discharges to environment, namely in the final effluent and in the sludge produced. In the near future, more restrictive limits will be imposed to final effluents, due to the recent guidelines of the European Water Framework Directive (EUWFD). Concerning the sludge, at least seven metals (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb and Zn) have been regulated in different countries, four of which were classified by EUWFD as priority substances and two of which were also classified as hazardous substances. Although WWTPs are not designed to remove metals, the study of metals behaviour in these systems is a crucial issue to develop predictive models that can help more effectively the regulation of pre-treatment requirements and contribute to optimize the systems to get more acceptable metal concentrations in its discharges. Relevant data have been published in the literature in recent decades concerning the occurrence/fate/behaviour of metals in WWTPs. However, the information is dispersed and not standardized in terms of parameters for comparing results. This work provides a critical review on this issue through a careful systematization, in tables and graphs, of the results reported in the literature, which allows its comparison and so its analysis, in order to conclude about the state of the art in this field. A summary of the main consensus, divergences and constraints found, as well as some recommendations,

is presented as conclusions, aiming to contribute to a more concerted action of future research. © 2015, Islamic Azad University (IAU).

---

### **BIOLOGICAL ACTIVITIES AND OIL PROPERTIES OF ORIGANUM GLANDULOSUM DESF: A REVIEW / LES ACTIVITÉS BIOLOGIQUES ET LES PROPRIÉTÉS DE L'HUILE DE L'ORIGANUM GLANDULOSUM DESF**

Mechergui, Kaouther<sup>1,2</sup>; Jaouadi, Wahbi<sup>1</sup>; **Coelho, José Paixão**<sup>3</sup>; **Serra, Maria Celeste**<sup>3</sup>; Khouja, Mohamed Larbi Arbi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'écologie forestière, Institut national de recherches en génie rural, eaux et forêts, Ariana, Tunisia

<sup>2</sup>Unité de biochimie des lipides et des protéines, Faculté des Sciences de Tunis, campus universitaire EL Manar, Tunis, Tunisia

<sup>3</sup>ISEL, CIEQB, Lisbon, Portugal

Fonte: *Phytotherapie*, pp. 1-7, 23 June 2015

DOI: 10.1007/s10298-015-0963-x

ISSN: 1624-8597

eISSN:1765-2847

Editor: Springer-Verlag France

Tipo de documento: Article

Área científica: Biological Chemistry

Palavras-chave: Biological activities; Oil properties; *Origanum glandulosum*

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6047>

Resumo: *Origanum glandulosum* Desf. (Species endemic of North Africa: Tunisia and Algeria) is important medicinally as it has antimicrobial, antifungal, antioxidant, antibacterial, antithrombin, antimutagenic, angiogenic, antiparasitic and antihyperglycaemic activities. Phytochemical investigations of the species of this genus have resulted in the extraction of a number of important bioactive compounds. This emphasizes on the need of extensive study for reporting the additional information on the medicinal importance, the biological activities and properties of oil of other unattended species of *Origanum glandulosum*. © 2015 Springer-Verlag France.

---

### **BIOMASS PRODUCTION OF FOUR CYNARA CARDUNCULUS CLONES AND LIGNIN COMPOSITION ANALYSIS**

Lourenço, Ana<sup>1</sup>; Neiva, Duarte Miranda<sup>1</sup>; Gominho, Jorge<sup>1</sup>; Curt, Maria Dolores<sup>2</sup>; Fernandez, Jesus<sup>2</sup>; **Marques, António Velez**<sup>1,3</sup>; Pereira, Helena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, ISA, Ctr Estudos Florestais, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>University Politecn Madrid, Escuela Tecn Super Ingenieros Agron, Madrid, Spain

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: *Biomass & Bioenergy*, Vol. 76, pp. 86-95, May 2015

DOI: 10.1016/j.biombioe.2015.03.009

ISSN: 0961-9534

eISSN: 1873-2909

Editor: Pergamon-Elsevier Science Ltd

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Cardoon; Lignin; Stalks; Analytical pyrolysis; Pith

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5820>

Resumo: Four *Cynara cardunculus* clones, two from Portugal and two from Spain were studied for biomass production and their lignin was characterized. The clones differed in biomass partitioning: Spanish clones produced more capitula (54.5% vs. 43.9%), and Portuguese clones more stalks (37.2% vs. 25.6%). The heating values (HHVo) of the stalks were similar, ranging from 17.1 to 18.4 MJ/kg, Lignin was studied by analytical pyrolysis (Py-GC/MS(FID)), separately in depithed stalks (stalks(Dp)) and pith. Stalks(Dp) had in average higher relative proportions of lignin derived compounds than pith (23.9% vs. 21.8%) with slightly different lignin monomeric composition: pith samples were richer in syringyl units as compared to Stalks(Dp) (64% vs. 53%), with S/G ratios of 2.1 and 1.3, respectively. The H:G:S composition was 7:40:53 in Stalks(Dp) and 7:29:64 in pith. The lignin content ranged from 18.8% to 25.5%, enabling a differentiation between clones and provenances. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### CATALYTIC ACTIVITY OF A BENZOYL HYDRAZONE BASED DIMERIC DICOPPER(II) COMPLEX IN CATECHOL AND ALCOHOL OXIDATION REACTIONS

Anbu, Sellamuthu<sup>1</sup>; Alegria, Elisabete<sup>1,2</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: *Inorganica Chimica Acta*, Vol. 431, pp. 139-144, 24 May 2015

DOI: 10.1016/j.ica.2014.11.038

ISSN: 0020-1693

eISSN: 1873-3255

Editor: Elsevier Science SA

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Hydrazone; Dimeric dicopper(II) complex; Catechol; Alcohol oxidation; Solvent free catalysis

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5821>

Resumo: The benzoyl hydrazone based dimeric dicopper(II) complex [Cu-2(R)(CH3O)(NO3)](2)(CH3O)(2) (R-Cu<sup>2+</sup>), recently reported by us, catalyzes the aerobic oxidation of catechols (catechol (S1), 3,5-ditertiarybutylcatechol (S2) and 3-nitrocatechol (S3)) to the corresponding quinones (catecholase like activity), as shown by UV-Vis absorption spectroscopy in methanol/HEPES buffer (pH 8.2) medium at 25 degrees C. The highest activity is observed for the substituted catechol (S2) with the electron donor tertiary butyl group, resulting in a turnover frequency (TOF) value of 1.13 x 10<sup>(3)</sup> h<sup>(-1)</sup>. The complex R-Cu<sup>2+</sup> also exhibits a good catalytic activity in the oxidation (without added solvent) of 1-phenylethanol to acetophenone by (BuOOH)-O-t under low power (10 W) microwave (MW) irradiation. (C) 2014 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### CATALYTIC OXIDATION OF ALCOHOLS: RECENT ADVANCES

Kopylovich, Maximilian N.<sup>1</sup>; Ribeiro, Ana P. C.<sup>1</sup>; **Alegria, Elisabete**<sup>1,2</sup>; Martins, Nuno<sup>1</sup>; **Martins, Luísa**<sup>1,2</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Advances in Organometallic Chemistry, Vol. 63, pp. 91-174, 2015

DOI: 10.1016/bs.adomc.2015.02.004

ISBN: 978-0-12-802269-6

ISSN: 0065-3055

Editor: Elsevier Academic Press Inc

Tipo de documento: Book Chapter

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Selective aerobic oxidation; Liquid-phase oxidation; Microwave-assisted oxidation; Secondary benzylic alcohols; Functional bipyridine ligand; Oxidant-free dehydrogenation; Nitroxyl radical catalysts; Metal-organic framework; Solvent-free conditions; O-iodoxybenzoic acid

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6120>

Resumo: This review concerns metal-catalyzed reactions of oxidation of alcohols to the respective products, mainly ketones and aldehydes, mostly within the period of 2010-2014. Both conventional and unconventional systems, not only with usual reagents, but also with uncommon and prospective ones, are overviewed, with recently achieved developments.

---

#### CATALYTIC OXIDATION OF CYCLOHEXANE WITH HYDROGEN PEROXIDE AND A TETRACOPPER(II) COMPLEX IN AN IONIC LIQUID

Ribeiro, Ana P. C.<sup>1</sup>; **Martins, Luísa**<sup>1,2</sup>; Hazra, Susanta<sup>1</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Comptes Rendus Chimie, Vol. 18, nr. 7, pp. 758-765, July 2015

DOI: 10.1016/j.crci.2015.03.018

ISSN: 1631-0748

eISSN: 1878-1543

Editor: Elsevier France-Editions Scientifiques Medicales Elsevier

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Tetranuclear copper complex; Catalysis; Alkane functionalization; Peroxidative oxidation of cyclohexane; Ionic liquid; Electrochemistry; Ionic conductivity

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5831>

Resumo: The catalytic peroxidative oxidation (with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) of cyclohexane in an ionic liquid (IL) using the tetracopper(II) complex [(CuL)<sub>2</sub>(μ<sub>4</sub>-O<sub>3</sub>O<sup>2-</sup>)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O] [HL = 2-(2-pyridylmethyleneamino)benzenesulfonic acid, CDC = cyclohexane-1,4-dicarboxylate] as a catalyst is reported. Significant improvements on the catalytic performance, in terms of product yield (up to 36%), TON (up to 529), reaction time, selectivity towards cyclohexanone and easy recycling (negligible loss in activity after three consecutive runs), are observed using 1-butyl-3-methylimidazolium

hexafluorophosphate as the chosen IL instead of a molecular organic solvent including the commonly used acetonitrile. The catalytic behaviors in the IL and in different molecular solvents are discussed. (C) 2015 Academie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

---

### **CHOOSING AMINE-BASED ABSORBENTS FOR CO<sub>2</sub> CAPTURE**

**Gomes, João F.**<sup>1,2</sup>; Santos, Samuel<sup>1</sup>; Bordado, João<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IBB, Ctr Biol & Chem Engn, Lisbon, Portugal

Fonte: Environmental Technology, Vol. 36, nr. 1, pp. 19-25, 2 January 2015

DOI: 10.1080/09593330.2014.934742

ISSN: 0959-3330

eISSN: 1479-487X

Editor: Taylor & Francis LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Environmental Sciences & Ecology

Palavras-chave: Aqueous amine solutions; Chemical absorption; Carbon dioxide

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5832>

Resumo: CO<sub>2</sub> capture from gaseous effluents is one of the great challenges faced by chemical and environmental engineers, as the increase in CO<sub>2</sub> levels in the Earth atmosphere might be responsible for dramatic climate changes. From the existing capture technologies, the only proven and mature technology is chemical absorption using aqueous amine solutions. However, bearing in mind that this process is somewhat expensive, it is important to choose the most efficient and, at the same time, the least expensive solvents. For this purpose, a pilot test facility was assembled and includes an absorption column, as well as a stripping column, a heat exchanger between the two columns, a reboiler for the stripping column, pumping systems, surge tanks and all necessary instrumentation and control systems. Some different aqueous amine solutions were tested on this facility and it was found that, from a set of six tested amines, diethanol amine is the one that turned out to be the most economical choice, as it showed a higher CO<sub>2</sub> loading capacity (0.982mol of CO<sub>2</sub> per mol of amine) and the lowest price per litre (25.70euro/L), even when compared with monoethanolamine, the benchmark solvent, exhibiting a price per litre of 30.50euro/L.

---

### **COMPARATIVE ANALYSIS OF NEAR AND MID-INFRARED SPECTROSCOPY TO MONITOR RECOMBINANT CYPROSIN PRODUCTION**

Sampaio, Pedro N.<sup>1</sup>; Calado, Cecília R. C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ULHT, FE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: 2015 IEEE 4th Portuguese Meeting on Bioengineering, pp. 1-5, 2015

Conference: ENBENG 2015, 2015 IEEE 4th Portuguese Meeting on Bioengineering; Porto, Portugal; 26-26 February 2015

DOI: 10.1109/ENBENG.2015.7088876

ISBN: 978-1-4799-8269-1



Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Mid infrared spectroscopy; Near infrared spectroscopy; Recombinant cyprosin; *Saccharomyces cerevisiae*

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6070>

Resumo: Infrared spectroscopy, either in the near and mid (NIR/MIR) region of the spectra, has gained great acceptance in the industry for bioprocess monitoring according to Process Analytical Technology, due to its rapid, economic, high sensitivity mode of application and versatility. Due to the relevance of cyprosin (mostly for dairy industry), and as NIR and MIR spectroscopy presents specific characteristics that ultimately may complement each other, in the present work these techniques were compared to monitor and characterize by in situ and by at-line high-throughput analysis, respectively, recombinant cyprosin production by *Saccharomyces cerevisiae*. Partial least-square regression models, relating NIR and MIR-spectral features with biomass, cyprosin activity, specific activity, glucose, galactose, ethanol and acetate concentration were developed, all presenting, in general, high regression coefficients and low prediction errors. In the case of biomass and glucose slight better models were achieved by in situ NIR spectroscopic analysis, while for cyprosin activity and specific activity slight better models were achieved by at-line MIR spectroscopic analysis. Therefore both techniques enabled to monitor the highly dynamic cyprosin production bioprocess, promoting by this way more efficient platforms for the bioprocess optimization and control.

---

#### **DEVELOPMENT OF A HIGH-THROUGHPUT MONITORING TECHNIQUE OF BACTERIA PHOTODYNAMIC INACTIVATION**

**Cunha, Bernardo R.<sup>1</sup>; Sampaio, Pedro N.<sup>1</sup>; Calado, Cecília R. C.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Catholic University of Portugal, Fac Engn, Rio de Mouro, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of the 2015 IEEE 4th Portuguese Meeting on Bioengineering - ENBENG, pp. 1-2, 2015

Conference: ENBENG 2015, 2015 IEEE 4th Portuguese Meeting on Bioengineering; Porto, Portugal; 26-28 February 2015

DOI: 10.1109/ENBENG.2015.7088827

ISBN: 978-1-4799-8269-1

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Antibiotic resistance; Infra-red spectroscopy; Photodynamic therapy

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6041>

Resumo: Summary form only given. Bacterial infections and the fight against them have been one of the major concerns of mankind since the dawn of time. During the 'golden years' of antibiotic discovery, during the 1940-90s, it was thought that the war against infectious diseases had been won. However currently, due to the drug resistance increase, associated with the inefficiency of discovering new antibiotic classes, infectious diseases are again a major public health concern. A potential alternative to antibiotic treatments may be the

antimicrobial photodynamic inactivation (PDI) therapy. To date no indication of antimicrobial PDI resistance development has been reported. However the PDI protocol depends on the bacteria species [1], and in some cases on the bacteria strains, for instance *Staphylococcus aureus* [2]. Therefore the development of PDI monitoring techniques for diverse bacteria strains is critical in pursuing further understanding of such promising alternative therapy. The present work aims to evaluate Fourier-Transformed-Infra-Red (FT-IR) spectroscopy to monitor the PDI of two model bacteria, a gram-negative (*Escherichia coli*) and a gram-positive (*S. aureus*) bacteria. For that a high-throughput FTIR spectroscopic method was implemented as generally described in Scholz et al. [3], using short incubation periods and microliter quantities of the incubation mixture containing the bacteria and the PDI-drug model the known bactericidal tetracationic porphyrin 5,10,15,20-tetrakis (4-N, N, N-trimethylammoniumphenyl)-porphyrin p-tosylate (TTAP4+). In both bacteria models it was possible to detect, by FTIR-spectroscopy, the drug's effect on the cellular composition either directly on the spectra or on score plots of principal component analysis. Furthermore the technique enabled to infer the effect of PDI on the major cellular biomolecules and metabolic status, for example the turn-over metabolism. In summary bacteria PDI was monitored in an economic, rapid (in minutes-), high-throughput (using microplates with 96 wells) and highly sensitive mode resorting to FTIR spectroscopy, which could serve as a technological basis for the evaluation of antimicrobial PDI therapies efficiency.

---

#### **GENERATION OF HIGH-AFFINITY MONOCLONAL ANTIBODIES OF IGG CLASS AGAINST NATIVE B-D-GLUCANS FROM BASIDIOMYCETE MUSHROOMS**

**Semedo, Magda**<sup>1,2</sup>; **Karmali, Amin**<sup>1,2</sup>; **Martins, Sónia**<sup>1,2</sup>; Fonseca, Luís<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEQ, CIEQB, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UTAD, Centre for the Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences, Vila Real, Portugal

<sup>3</sup>IST, Department of Bioengineering, Centre for Biological and Chemical Engineering, Lisbon, Portugal

Fonte: *Process Biochemistry*, Vol. 51, nr. 2, pp. 333-342, 2015

DOI: 10.1016/j.procbio.2015.11.029

ISSN:1359-5113

Editor: Elsevier Ltd

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Basidiomycete mushrooms; Epitope analysis of Mabs; Extracellular  $\beta$ -d-glucans from *Pleurotus*; Hybridoma technology; Mabs of IgG class; *Ostreatus*; Specificity and cross-reactivity

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6114>

Resumo:  $\beta$ -d-glucans from basidiomycete strains are powerful immunomodulatory agents in several clinical conditions. Therefore, their assay, purification and characterization are of great interest to understand their structure-function relationship. Hybridoma cell fusion was used to raise monoclonal antibodies (Mabs) against extracellular  $\beta$ -d-glucans (EBGs) from *Pleurotus ostreatus*. Two of the hybridoma clones (1E6-1E8-B5 and 3E8-3B4) secreting Mabs against EBGs were selected. This hybridoma cell line secreted Mabs of the IgG class which were then purified by hydroxyapatite chromatography to apparent homogeneity on

native and SDS-PAGE. Mabs secreted by 1E6-1E8-B5 clone were found to recognize a common epitope on several  $\beta$ -d-glucans from different basidiomycete strains. This Mab exhibited high affinity constant (KA) for  $\beta$ -d-glucans from several mushroom strains in the range of  $3.20 \times 10^9 \pm 3.32 \times 10^3$ - $1.51 \times 10^{13} \pm 3.58 \times 10^7$  L/mol. Moreover, they reacted to some heat-treated  $\beta$ -d-glucans in a different mode when compared with the native forms; these data suggest that this Mab binds to a conformational epitope on the  $\beta$ -d-glucan molecule. The epitope-binding studies of Mabs obtained from 1E6-1E8-B5 and 3E8-3B4 revealed that the Mabs bind to the same epitope on some  $\beta$ -d-glucans and to different epitopes in other antigen molecules. Therefore, these Mabs can be used to assay for  $\beta$ -d-glucan from basidiomycete mushrooms. © 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### GREENER SELECTIVE CYCLOALKANE OXIDATIONS WITH HYDROGEN PEROXIDE CATALYZED BY COPPER-5-(4-PYRIDYL)TETRAZOLATE METAL-ORGANIC FRAMEWORKS

**Martins, Luísa**<sup>1,2</sup>; Nasani, Rajendar<sup>3</sup>; Saha, Manideepa<sup>3</sup>; Mobin, Shaikh<sup>3</sup>; Mukhopadhyay, Suman<sup>3</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>Indian Institute Technology Indore, Sch Basic Sci, Dept Chem, Madhya Pradesh, India

Fonte: *Molecules*, Vol. 20, nr. 10, pp. 19203-19220, October 2015

DOI: 10.3390/molecules201019203

ISSN: 1420-3049

Editor: Mdpi Ag

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Efficient cycloalkane oxidation; Reusable heterogeneous catalysts; Cu(I or II) MOFs; Microwave; Solvent-free; Green oxidation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5834>

Resumo: Microwave assisted synthesis of the Cu(I) compound [Cu( $\mu$ (4)-4-ptz)](n) [1, 4-ptz = 5-(4-pyridyl)tetrazolate] has been performed by employing a relatively easy method and within a shorter period of time compared to its sister compounds. The syntheses of the Cu(II) compounds [Cu-3( $\mu$ (3)-4-ptz)(4)( $\mu$ (2)-N-3)(2)(DMF)(2)](n).(DMF)(2n) (2) and [Cu( $\mu$ (2)-4-ptz)(2)(H<sub>2</sub>O)(2)](n) (3) using a similar method were reported previously by us. MOFs 1-3 revealed high catalytic activity toward oxidation of cyclic alkanes (cyclopentane, -hexane and -octane) with aqueous hydrogen peroxide, under very mild conditions (at room temperature), without any added solvent or additive. The most efficient system (2/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) showed, for the oxidation of cyclohexane, a turnover number (TON) of 396 (TOF of 40 h<sup>-1</sup>), with an overall product yield (cyclohexanol and cyclohexanone) of 40% relative to the substrate. Moreover, the heterogeneous catalytic systems 1-3 allowed an easy catalyst recovery and reuse, at least for four consecutive cycles, maintaining ca. 90% of the initial high activity and concomitant high selectivity.

---

#### HYDROGENATING ACTIVITY OF Pt/ZEOILITE CATALYSTS FOCUSING ACID SUPPORT AND METAL DISPERSION INFLUENCE

Mendes, Pedro S. F.<sup>1,2</sup>; Lapisardi, Gregory<sup>2</sup>; Bouchy, Christophe<sup>2</sup>; Rivallan, Mickael<sup>2</sup>; **Silva, João Miguel**<sup>1,3</sup>; Ribeiro, M. Filipa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IFP Energies Nouvelles, Solaize, France

<sup>3</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Applied Catalysis A-General, Vol. 504, SI, pp. 17-28, 5 September 2015

DOI: 10.1016/j.apcata.2015.03.027

ISSN: 0926-860X

eISSN: 1873-3875

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Environmental Sciences & Ecology

Palavras-chave: Platinum; HUSY; HBEA; Toluene hydrogenation; FTIR

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5836>

Resumo: Toluene hydrogenation was studied over catalysts based on Pt supported on large pore zeolites (HUSY and HBEA) with different metal/acid ratios. Acidity of zeolites was assessed by pyridine adsorption followed by FTIR showing only small changes before and after Pt introduction. Metal dispersion was determined by H<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> titration and verified by a linear correlation with the intensity of Pt-0-CO band obtained by in situ FTIR. It was also observed that the electronic properties of Pt-0 clusters were similar for the different catalysts. Catalytic tests showed rapid catalyst deactivation with an activity loss of 80-95% after 60 min of reaction. The turnover frequency of fresh catalysts depended both on metal dispersion and the support. For the same support, it changed by a 1.7-fold (HBEA) and 4.0-fold (HUSY) showing that toluene hydrogenation is structure-sensitive, i.e. hydrogenating activity is not a unique function of accessible metal. This was proposed to be due to the contribution to the overall activity of the hydrogenation of adsorbed toluene on acid sites via hydrogen spillover. Taking into account the role of zeolite acidity, the catalysts series were compared by the activity per total adsorbing sites which was observed to increase steadily with  $n(\text{Pt})/(n(\text{Pt}) + n(\text{A}))$ . An increase of the accessible Pt atoms leads to an increase on the amount of spilled over hydrogen available in acid sites therefore increasing the overall activity. Pt/HBEA catalysts were found to be more active per total adsorbing site than Pt/HUSY which is proposed to be due to an augmentation in the efficiency of spilled over hydrogen diffusion related to the proximity between Pt clusters and acid sites. The intervention of Lewis acid sites in a greater extent than that measured by pyridine adsorption may also contribute to this higher activity of Pt/HBEA catalysts. These results reinforce the importance of model reactions as a closer perspective to the relevant catalyst properties in reaction conditions. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### IN SITU NEAR-INFRARED (NIR) VERSUS HIGH-THROUGHPUT MID-INFRARED (MIR) SPECTROSCOPY TO MONITOR BIOPHARMACEUTICAL PRODUCTION

Sales, Kevin C.<sup>1</sup>; Rosa, Filipa<sup>1</sup>; Sampaio, Pedro N.<sup>1</sup>; Fonseca, Luís<sup>2</sup>; Lopes, Marta B.<sup>1,3</sup>; **Calado, Cecília R. C.**<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Catholic University of Portugal, Fac Engn, Rio de Mouro, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, Ctr Biol & Chem Engn, IBB, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, IT, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Applied Spectroscopy, Vol. 69, nr. 6, pp. 760-772, June 2015

DOI: 10.1366/14-07588

ISSN: 0003-7028

eISSN: 1943-3530

Editor: Soc Applied Spectroscopy

Tipo de documento: Article

Área científica: Instruments & Instrumentation; Spectroscopy

Palavras-chave: Biopharmaceuticals; Bioprocess monitoring; Mid-infrared spectroscopy; Near-infrared spectroscopy; Partial least squares models; PLS; Process analytical technologies; PAT

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6057>

**Resumo:** The development of biopharmaceutical manufacturing processes presents critical constraints, with the major constraint being that living cells synthesize these molecules, presenting inherent behavior variability due to their high sensitivity to small fluctuations in the cultivation environment. To speed up the development process and to control this critical manufacturing step, it is relevant to develop high-throughput and in situ monitoring techniques, respectively. Here, high-throughput mid-infrared (MIR) spectral analysis of dehydrated cell pellets and in situ near-infrared (NIR) spectral analysis of the whole culture broth were compared to monitor plasmid production in recombinant *Escherichia coli* cultures. Good partial least squares (PLS) regression models were built, either based on MIR or NIR spectral data, yielding high coefficients of determination ( $R^2$ ) and low predictive errors (root mean square error, or RMSE) to estimate host cell growth, plasmid production, carbon source consumption (glucose and glycerol), and by-product acetate production and consumption. The predictive errors for biomass, plasmid, glucose, glycerol, and acetate based on MIR data were 0.7 g/L, 9 mg/L, 0.3 g/L, 0.4 g/L, and 0.4 g/L, respectively, whereas for NIR data the predictive errors obtained were 0.4 g/L, 8 mg/L, 0.3 g/L, 0.2 g/L, and 0.4 g/L, respectively. The models obtained are robust as they are valid for cultivations conducted with different media compositions and with different cultivation strategies (batch and fed-batch). Besides being conducted in situ with a sterilized fiber optic probe, NIR spectroscopy allows building PLS models for estimating plasmid, glucose, and acetate that are as accurate as those obtained from the high-throughput MIR setup, and better models for estimating biomass and glycerol, yielding a decrease in 57 and 50% of the RMSE, respectively, compared to the MIR setup. However, MIR spectroscopy could be a valid alternative in the case of optimization protocols, due to possible space constraints or high costs associated with the use of multi-fiber optic probes for multi-bioreactors. In this case, MIR could be conducted in a high-throughput manner, analyzing hundreds of culture samples in a rapid and automatic mode.

---

#### **IN SITU NIR SPECTROSCOPY MONITORING OF PLASMID PRODUCTION PROCESSES: EFFECT OF PRODUCING STRAIN, MEDIUM COMPOSITION AND THE CULTIVATION STRATEGY**

Lopes, Marta B.<sup>1</sup>; Gonçalves, Geisa A. L.<sup>2,3,4</sup>; Felício-Silva, Daniel<sup>1</sup>; Prather, Kristala L. J.<sup>2,5</sup>; Monteiro, Gabriel A.<sup>2,3,4</sup>; Duarte, M. F. Prazeres<sup>2,3,4</sup>; **Calado, Cecília R. C.**<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>Catholic University of Portugal, Fac Engn, Rio de Mouro, Portugal

<sup>2</sup>MIT Program, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, Department of Bioengineering, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UL, IST, IBB, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>MIT, Department of Chemical Engineering, Massachusetts, USA

<sup>6</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Chemical Technology and Biotechnology, Vol. 90, nr. 2, pp. 255-261, February 2015

DOI: 10.1002/jctb.4431

ISSN: 0268-2575

eISSN: 1097-4660

Editor: Wiley-Blackwell

Tipo de documento: Article

Área científica:

Palavras-chave: Plasmid bioprocess; Escherichia coli; Near infrared spectroscopy; In situ monitoring

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6058>

Resumo: Background - While the pharmaceutical industry keeps an eye on plasmid DNA production for new generation gene therapies, real-time monitoring techniques for plasmid bioproduction are as yet unavailable. This work shows the possibility of in situ monitoring of plasmid production in Escherichia coli cultures using a near infrared (NIR) fiber optic probe.

Results - Partial least squares (PLS) regression models based on the NIR spectra were developed for predicting bioprocess critical variables such as the concentrations of biomass, plasmid, carbon sources (glucose and glycerol) and acetate. In order to achieve robust models able to predict the performance of plasmid production processes, independently of the composition of the cultivation medium, cultivation strategy (batch versus fed-batch) and *E. coli* strain used, three strategies were adopted, using: (i) *E. coli* DH5 $\alpha$  cultures conducted under different media compositions and culture strategies (batch and fed-batch); (ii) engineered *E. coli* strains, MG1655 $\Delta$ endA $\Delta$ recA $\Delta$ pgi and MG1655 $\Delta$ endA $\Delta$ recA, grown on the same medium and culture strategy; (iii) diverse *E. coli* strains, over batch and fed-batch cultivations and using different media compositions. PLS models showed high accuracy for predicting all variables in the three groups of cultures.

Conclusion - NIR spectroscopy combined with PLS modeling provides a fast, inexpensive and contamination-free technique to accurately monitoring plasmid bioprocesses in real time, independently of the medium composition, cultivation strategy and the *E. coli* strain used. © 2014 Society of Chemical Industry.

---

## MN-II AND CU-II COMPLEXES WITH ARYLHYDRAZONES OF ACTIVE METHYLENE COMPOUNDS AS EFFECTIVE HETEROGENEOUS CATALYSTS FOR SOLVENT- AND ADDITIVE-FREE MICROWAVE-ASSISTED PEROXIDATIVE OXIDATION OF ALCOHOLS

Mahmudov, Kamran T.<sup>1,2</sup>; Sutradhar, Manas<sup>1</sup>; **Martins, Luísa**<sup>1,3</sup>; Silva, Maria de Fátima C. Guedes da<sup>1</sup>; Ribera, Alice<sup>1,4</sup>; Nunes, Ana V. M.<sup>5</sup>; Gahramanova, Shahnaz I.<sup>6</sup>; Marchetti, Fabio<sup>4</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>Baku State University, Dept Chem, Baku, Azerbaijan

<sup>3</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>University of Camerino, Sch Pharm, Camerino, Italy

<sup>5</sup>UNL, FCT, Dept Quim, Requimte CQFB, Monte da Caparica, Portugal

<sup>6</sup>Inst Catalysis & Inorgan Chem, Baku, Azerbaijan



Fonte: RSC Advances, Vol. 5, nr. 33, pp. 25979-25987, 2015

DOI: 10.1039/c5ra02667a

ISSN: 2046-2069

Editor: Royal Soc Chemistry

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Aerobic oxidation; Copper(II) complexes; Benzylic alcohols; Nitroxyl radicals; Mild conditions; Iron complexes; Beta-diketones; Ligands; Aldehydes; Tempo

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6121>

Resumo: A one-pot template reaction of sodium 2-(2-(dicyanomethylene) hydrazinyl) benzenesulfonate (NaHL1) with water and manganese(II) acetate tetrahydrate led to the mononuclear complex [Mn(H<sub>2</sub>O)(6)](HL1a)(2)center dot 4H(2)O (1), where (HL1a) = 2-(SO<sub>3</sub>-)C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(NH)=N=C(C N) (CONH<sub>2</sub>) is the carboxamide species derived from nucleophilic attack of water on a cyano group of (HL1). The copper tetramer [Cu<sub>4</sub>(H<sub>2</sub>O)(10)(-) (1 kappa N: kappa O-2: kappa O, 2 kappa N: k(O)-L-2)(2)]center dot 2H(2)O (2) was obtained from reaction of Cu(NO<sub>3</sub>)(2)center dot 2.5H(2)O with sodium 5-(2( 4,4-dimethyl-2,6-dioxocyclohexylidene)hydrazinyl)-4-hydroxybenzene-1,3-disulfonate (Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>L<sub>2</sub>). Both complexes were characterized by elemental analysis, IR spectroscopy, ESI-MS and single crystal X-ray diffraction. They exhibit a high catalytic activity for the solvent-and additive-free microwave (MW) assisted oxidation of primary and secondary alcohols with tert-butylhydroperoxide, leading to yields of the oxidized products up to 85.5% and TOFs up to 1.90 x 10<sup>3</sup> h(-1) after 1 h under low power (5-10 W) MW irradiation. Moreover, the heterogeneous catalysts are easily recovered and reused, at least for three consecutive cycles, maintaining 89% of the initial activity and a high selectivity.

#### MOLECULAR DETAILS OF INH-C-10 BINDING TO WT KATG AND ITS S315T MUTANT

Teixeira, Vitor H.<sup>1,2</sup>; Ventura, Cristina<sup>1,2,3</sup>; **Elvas-Leitão, Ruben**<sup>1,2,4</sup>; Rafols, Clara<sup>5,6</sup>; Bosch, Elisabeth<sup>5,6</sup>; Martins, Filomena<sup>1,2</sup>; Machuqueiro, Miguel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>FCUL, Ctr Quim & Bioquim, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>FCUL, Dept Quim & Bioquim, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>Institute of Super Educ & Ciencias, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>University of Barcelona, Dept Quim Analit, Barcelona, Spain

<sup>6</sup>University of Barcelona, Inst Biomed IBUB, Barcelona, Spain

Fonte: Molecular Pharmaceutics, Vol. 12, nr. 3, pp. 898-909, March 2015

DOI: 10.1021/mp500736n

ISSN: 1543-8384

eISSN: 1543-8392

Editor: Amer Chemical Soc

Tipo de documento: Article

Área científica: Research & Experimental Medicine; Pharmacology & Pharmacy

Palavras-chave: Tuberculosis; Resistance; New inhibitor; Molecular dynamics; Molecular docking; ITC

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6111>



Resumo: Isoniazid (INH) is still one of the two most effective antitubercular drugs and is included in all recommended multitherapeutic regimens. Because of the increasing resistance of Mycobacterium tuberculosis to INH, mainly associated with mutations in the katG gene, new INH-based compounds have been proposed to circumvent this problem. In this work, we present a detailed comparative study of the molecular determinants of the interactions between wt KatG or its S315T mutant form and either INH or INH-C-10, a new acylated INH derivative. MD simulations were used to explore the conformational space of both proteins, and results indicate that the S315T mutation did not have a significant impact on the average size of the access tunnel in the vicinity of these residues. Our simulations also indicate that the steric hindrance role assigned to Asp137 is transient and that electrostatic changes can be important in understanding the enzyme activity data of mutations in KatG. Additionally, molecular docking studies were used to determine the preferred modes of binding of the two substrates. Upon mutation, the apparently less favored docking solution for reaction became the most abundant, suggesting that S315T mutation favors less optimal binding modes. Moreover, the aliphatic tail in INH-C-10 seems to bring the hydrazine group closer to the heme, thus favoring the apparent most reactive binding mode, regardless of the enzyme form. The ITC data is in agreement with our interpretation of the C-10 alkyl chain role and helped to rationalize the significantly lower experimental MIC value observed for INH-C-10. This compound seems to be able to counterbalance most of the conformational restrictions introduced by the mutation, which are thought to be responsible for the decrease in INH activity in the mutated strain. Therefore, INH-C-10 appears to be a very promising lead compound for drug development.

---

#### **MOLECULAR FINGERPRINT OF HUMAN GASTRIC CELL LINE INFECTED BY HELICOBACTER PYLORI**

Sampaio, Pedro N.<sup>1</sup>, Cunha, Bernardo R.<sup>1</sup>, Rosa, Filipa<sup>1</sup>, Sales, Kevin C.<sup>1</sup>, Lopes, Marta B.<sup>1,2</sup>, **Calado, Cecília R. C.**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Catholic University of Portugal, Fac Engn, Rio de Mouro, Portugal

<sup>2</sup>IST, IT, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings - IEEE 4th Portuguese Meeting on Bioengineering - ENBENG 2015, pp. 1-5, Article nr. 7088877, 17 April 2015

Conference: ENBENG 2015, IEEE 4th Portuguese Meeting on Bioengineering; Porto, Portugal; 26-28 February 2015

DOI: 10.1109/ENBENG.2015.7088877

ISBN: 978-147998269-1

Editor: IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Adenocarcinome gastric cell line; FTIR-spectrscopy; Helicobacter pylori

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6042>

Resumo: Helicobacter pylori infection represents a serious health problem, given its association with serious gastric diseases as gastric ulcers, cancer and MALT lymphoma. Currently no vaccine exists and antibiotic-based eradication therapy is already failing in more than 20% of cases. To increase the knowledge on the infection process diverse gastric cell lines, e.g. the adenocarcinoma gastric (AGS) cell line, are routinely used has in vitro

models of gastric epithelia. In the present work the molecular fingerprint of infected and non-infected AGS cell lines, by diverse *H. pylori* strains, was acquired using vibrational infrared spectroscopy. These molecular fingerprints enabled to discriminate infected from non-infected AGS cells, and infection due to different strains, by performing Principal Component Analysis. It was also possible to estimate, from the AGS cells molecular fingerprint, the effect of the infection on diverse biochemical and metabolic cellular status. In resume infra-red spectroscopy enabled the acquisition of infected AGS cells molecular fingerprint with minimal sample preparation, in a rapid, high-throughput, economic process yielding highly sensitive and informative data, most useful for promoting critical knowledge on the *H. pylori* infection process. © 2015 IEEE.

---

#### **NON-ENZYMATIC ASSAY FOR GLUCOSE BY USING IMMOBILIZED WHOLE-CELLS OF *E. COLI* CONTAINING GLUCOSE BINDING PROTEIN FUSED TO FLUORESCENT PROTEINS**

**Charneca, Ana<sup>1,2</sup>; Karmali, Amin<sup>1,2</sup>; Vieira, Manuela<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, CIEQB, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEETC, Lisbon, Portugal

Fonte: Sensors and Actuators B-Chemical, Vol. 221, pp. 236-241, 31 December 2015

DOI: 10.1016/j.snb.2015.06.037

ISSN: 0925-4005

Editor: Elsevier Science SA

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Analytical Chemistry; Electrochemistry; Instruments & Instrumentation

Palavras-chave: Fluorescent indicator proteins; Onion membranes; Genetically encoded nanosensor 3.2 mM; High throughput glucose assay; Immobilization on 96-well microtiter plates; FRET

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5837>

Resumo: Glucose monitoring in vivo is a crucial issue for gaining new understanding of diabetes. Glucose binding protein (GBP) fused to two fluorescent indicator proteins (FLIP) was used in the present study such as FLIP-glu- 3.2 mM. Recombinant *Escherichia coli* whole-cells containing genetically encoded nanosensors as well as cell-free extracts were immobilized either on inner epidermis of onion bulb scale or on 96-well microtiter plates in the presence of glutaraldehyde. Glucose monitoring was carried out by Forster Resonance Energy Transfer (FRET) analysis due the cyano and yellow fluorescent proteins (ECFP and EYFP) immobilized in both these supports. The recovery of these immobilized FLIP nanosensors compared with the free whole-cells and cell-free extract was in the range of 50-90%. Moreover, the data revealed that these FLIP nanosensors can be immobilized in such solid supports with retention of their biological activity. Glucose assay was devised by FRET analysis by using these nanosensors in real samples which detected glucose in the linear range of 0-24 mM with a limit of detection of 0.11 mM glucose. On the other hand, storage and operational stability studies revealed that they are very stable and can be re-used several times (i.e. at least 20 times) without any significant loss of FRET signal. To author's knowledge, this is the first report on the use of such immobilization supports for whole-cells and cell-free extract containing FLIP nanosensor for glucose assay. On the other hand, this

is a novel and cheap high throughput method for glucose assay. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### NOVEL COORDINATION POLYMERS WITH (PYRAZOLATO)-BASED TECTONS: CATALYTIC ACTIVITY IN THE PEROXIDATIVE OXIDATION OF ALCOHOLS AND CYCLOHEXANE

Timokhin, Ivan<sup>1</sup>; Pettinari, Claudio<sup>1</sup>; Marchetti, Fabio<sup>2</sup>; Pettinari, Riccardo<sup>1</sup>; Condello, Francesca<sup>1</sup>; Galli, Simona<sup>3</sup>; **Alegria, Elisabete**<sup>4,5</sup>; **Martins, Luísa**<sup>4,5</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>University of Camerino, Sch Pharm, Camerino, Italy

<sup>2</sup>University of Camerino, Sch Sci & Technol, Chem Sect, Camerino, Italy

<sup>3</sup>University of Insubria, Dipartimento Sci & Alta Tecnol, Como, Italy

<sup>4</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

Fonte: Crystal Growth & Design, Vol. 15, nr. 5, pp. 2303-2317, May 2015

DOI: 10.1021/acs.cgd.5b00083

ISSN: 1528-7483

eISSN: 1528-7505

Editor: Amer Chemical Soc

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Crystallography; Materials Science

Palavras-chave: Metal-organic frameworks; Inorganic hybrid polymer; Late transition-metals; Aerobic oxidation; Benzylic alcohols; Highly efficient; Selective oxidation; Powder diffraction; Nitroxyl radicals; Crystal-structure

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6119>

Resumo: Coupling five rigid or flexible bis(pyrazolato) based tectons with late transition metal ions allowed us to isolate 18 coordination polymers (CPs). As assessed by thermal analysis, all of them possess a remarkable thermal stability, their decomposition temperatures lying in the range of 340-500 degrees C. As demonstrated by N-2 adsorption measurements at 77 K, their Langmuir specific surface areas span the rather vast range of 135-1758 m<sup>2</sup>/g, in agreement with the porous or dense polymeric architectures retrieved by powder X-ray diffraction structure solution methods. Two representative families of CPs, built up with either rigid or flexible spacers, were tested as catalysts in (i) the microwave-assisted solvent-free peroxidative oxidation of alcohols by t-BuOOH, and (ii) the peroxidative oxidation of cyclohexane to cyclohexanol and cyclohexanone by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in acetonitrile. Those CPs bearing the rigid spacer, concurrently possessing higher specific surface areas, are more active than the corresponding ones with the flexible spacer. Moreover, the two copper(I)-containing CPs investigated exhibit the highest efficiency in both reactions, leading selectively to a maximum product yield of 92% (and TON up to 1.5 x 10<sup>3</sup>) in the oxidation of 1-phenylethanol and of 11% in the oxidation of cyclohexane, the latter value being higher than that granted by the current industrial process.

---

#### OPTIMIZATION STUDIES THROUGH SIMULATION OF A METHANOL/WATER/GLYCEROL DISTILLATION COLUMN

**Palmeira, José Valério**<sup>1</sup>; **Silva, João Miguel**<sup>1,2</sup>; Matos, Henrique A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, DEQ, CERENA, Lisbon, Portugal

Fonte: Proceedings of the 12th International Symposium on Process Systems Engineering – PSE and 25th European Symposium on Computer Aided Process Engineering - ESCAPE, Book series Computer Aided Chemical Engineering, Vol. 37, Part A, pp. 677-682, 2015

Conference: PSE 2015, 12th International Symposium on Process Systems Engineering / ESCAPE 2015, 25th European Symposium on Computer Aided Process Engineering; Copenhagen, Denmark; 31 May- 4 June 2015

ISSN: 1570-7946

ISBN: 978-0-444-63578-5

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Chemical Engineering

Palavras-chave: Simulation; Optimization; Distillation; Biodiesel process

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6074>

Resumo: This paper presents an optimization study of a distillation column for methanol and aqueous glycerol separation in a biodiesel production plant. Considering the available physical data of the column configuration, a steady state model was built for the column using Aspen-HYSYS as process simulator. Several sensitivity analysis were performed in order to better understand the relation between the variables of the distillation process. With the information obtained by the simulator, it is possible to define the best range for some operational variables that maintain composition of the desired product under specifications and choose operational conditions to minimize energy consumptions.

---

#### **OXIDOVANADIUM COMPLEXES WITH TRIDENTATE AROYLHYDRAZONE AS CATALYST PRECURSORS FOR SOLVENT-FREE MICROWAVE-ASSISTED OXIDATION OF ALCOHOLS**

Sutradhar, Manas<sup>1</sup>; **Martins, Luísa**<sup>1,2</sup>; Silva, M. de Fátima C. Guedes da<sup>1</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Applied Catalysis A-General, Vol. 439, pp. 50-57, 5 March 2015

DOI: 10.1016/j.apcata.2015.01.005

ISSN: 0926-860X

eISSN: 1873-3875

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Environmental Sciences & Ecology

Palavras-chave: Oxidovanadium complexes; Aroylhydrazone; X-ray structure; Microwave-assisted oxidation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5838>

Resumo: Aroylhydrazone oxidovanadium compounds, viz, the oxidoethoxidovanadium(V) [VO(OEt)L1] (1) (H2L =salicylaldehyde-2-hydroxybenzoylhydrazone), the salt like dioxidovanadium(V) (NH3CH2CH2OH)(+) [VO2L](-) (2), the mixed-ligand

oxidovanadium(V) [VO(hq)L](Hhq = 8-hydroxyquinoline) (3) and the vanadium(IV) [VO(phen)L] (phen=1,10-phenanthroline) (4) complexes (3 and 4 obtained by the first time), have been tested as catalysts for solvent-free microwave-assisted oxidation of aromatic and alicyclic secondary alcohols with tert-butylhydroperoxide. A facile, efficient and selective solvent-free synthesis of ketones was achieved with yields up to 99% (TON= 497, TOF= 993 h<sup>-1</sup>) for 3) and 58% (TON =291, TOF= 581 h<sup>-1</sup>) for 2) for acetophenone and cyclohexanone, respectively, after 30 min under low power (25W) microwave irradiation. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### **PRELIMINARY STUDY OF SYNTHESIS GAS PRODUCTION FROM WATER ELECTROLYSIS, USING THE ELECTROFUEL (R) CONCEPT**

**Guerra, Luís<sup>1</sup>; Gomes, João F.<sup>1,2</sup>; Puna, Jaime<sup>1,2</sup>; Rodrigues, J.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, CERENA, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>GSyF, Torres Vedras, Portugal

Fonte: Energy, Vol. 89, pp. 1050-1056, 5 September 2015

DOI: 10.1016/j.energy.2015.06.048

ISSN: 0360-5442

eISSN: 1873-6785

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Thermodynamics; Energy & Fuels

Palavras-chave: Water electrolysis; Syngas; Renewable energy; Electrofuel; Methanol

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5839>

Resumo: This paper describes preliminary work on the generation of synthesis gas from water electrolysis using graphite electrodes without the separation of the generated gases. This is an innovative process, that has no similar work been done earlier. Preliminary tests allowed to establish correlations between the applied current to the electrolyser and flow rate and composition of the generated syngas, as well as a characterisation of generated carbon nanoparticles. The obtained syngas can further be used to produce synthetic liquid fuels, for example, methane, methanol or DME (dimethyl ether) in a catalytic reactor, in further stages of a present ongoing project using the ELECTROFUEL (R) concept. The main competitive advantage of this project lies in the built-in of an innovative technology product, from RE (renewable energy) power in remote locations, for example, islands, villages in mountains as an alternative for energy storage for mobility constraints. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **SILVER COORDINATION POLYMERS WITH TRI- AND HEXACYANOETHYL-FUNCTIONALIZED MACROCYCLIC LIGANDS**

**Ma, Zhen<sup>1,2</sup>; Shi, Huaduan<sup>1</sup>; Deng, Xiuqiang<sup>1</sup>; Silva, Maria de Fátima C. Guedes da<sup>2,3</sup>; Martins, Luísa<sup>2,3</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Guangxi University, Sch Chem & Chem Engn, Guangxi Key Lab Petrochem Resource Proc & Proc In, Nanning, Peoples Republic of China

<sup>2</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Dalton Transactions, Vol. 44, nr. 3, pp. 1388-1396, 2015

DOI: 10.1039/c4dt02604g

ISSN: 1477-9226

eISSN: 1477-9234

Editor: Royal Soc Chemistry

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Structural-characterization; Spectroscopic properties; Complexes; Donor; Derivatives; Luminescence; Pyridine; Crystal

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5845>

Resumo: Tri- and hexa-cyanoethyl functionalized 17-(L-1) and 42-membered (L-2) macrocyclic compounds were obtained by [1 + 1] (for L-1) or [2 + 2] (for L-2) cyclocondensation of the corresponding dialdehyde and diethylenetriamine, followed by hydrogenation by KBH<sub>4</sub> and subsequent cyano-functionalization with acrylonitrile. They react with silver nitrate, leading to the formation of [AgL1](NO<sub>3</sub>) (1) and of the metalorganic coordination polymers [Ag-2(NO<sub>3</sub>)(2)L-1](n) (2) and {[Ag2L2](NO<sub>3</sub>)(2)}(n) (3). The complexes were characterized by elemental analysis, H-1 NMR, C-13 NMR, IR spectroscopies, and ESI-MS; moreover, L-2, 1, 2 and 3 were also characterized by single crystal X-ray diffraction. The metal cation in 1 is pentacoordinated with a N<sub>3</sub>O<sub>2</sub> coordination environment; in 2, the metal cations display N<sub>4</sub>O<sub>2</sub> octahedral and N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> square-pyramid coordination and in 3 they are in square-planar N-4 sites. In 1, the ligand acts as a pentadentate chelator, and in the other two cases, the ligands behave as octadentate chelators in a 1 kappa N-3:kappa O-2,2 kappa N,3 kappa N,4 kappa N (in 2) or 1 kappa N-3,2 kappa N-3,3 kappa N,4 kappa N fashion (in 3). The cyanoethyl strands of the ligands are directly involved in the formation of the 2D frameworks of 2 and 3, which in the former polymer can be viewed as a net composed of hexametalllic 36-membered macrocyclic rings and in the latter generates extra hexametalllic 58-membered cyclic sets that form zig-zag layers. The thermal analytical and electrochemical properties of these silver complexes were also studied.

---

#### SOLUBILITIES OF C-TETRAALKYL CALIX[4]RESORCINARENES IN SCCO<sub>2</sub>: EXPERIMENTAL MEASUREMENTS, CHARACTERIZATION, AND CORRELATION

**Coelho, José Paixão**<sup>1,2</sup>; Naydenova, Greta P.<sup>3</sup>; Miloshev, Stoyan M.<sup>4</sup>; Novakov, Christo P.<sup>5</sup>; Petrova, Pavlina P.<sup>4</sup>; Yankov, Dragomir S.<sup>3</sup>; Stateva, Roumiana P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, CIEQB, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>Bulgarian Acad Sci, Inst Chem Engn, Sofia, Bulgaria

<sup>4</sup>University of Chem Technol & Met, Sofia, Bulgaria

<sup>5</sup>Bulgarian Acad Sci, Inst Polymers, Sofia, Bulgaria

Fonte: Journal of Chemical and Engineering Data, Vol. 60, nr. 3, pp. 909-918, March 2015

DOI: 10.1021/je500990f

ISSN: 0021-9568

Editor: Amer Chemical Soc



Tipo de documento: Article

Área científica: Thermodynamics; Chemistry; Engineering

Palavras-chave: Supercritical carbon-dioxide; Solids; Co<sub>2</sub>; Resorcinarenes; Derivatives; Cavitands; Liquids

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6080>

Resumo: The solubilities of two C-tetraalkylcalix[4]resorcinarenes, namely C-tetramethylcalix[4]resorcinarene and C-tetrapentylcalix[4]resorcinarene, in supercritical carbon dioxide (SCCO<sub>2</sub>) were measured in a flow-type apparatus at a temperature range from (313.2 to 333.2) K and at pressures from (12.0 to 35.0) MPa. The C-tetraalkylcalix[4]resorcinarenes were synthesized applying our optimized procedure and fully characterized by means of gel permeation chromatography, infrared and nuclear magnetic resonance spectroscopy. The solubilities of the C-tetraalkylcalix[4]resorcinarenes in SCCO<sub>2</sub> were determined by analysis of the extracts obtained by HPLC with ultraviolet (UV) detection methodology adapted by our team. Four semiempirical density-based models, and the SoaveRedlichKwong cubic equation of state (SRK CEoS) with classical mixing rules, were applied to correlate the solubility of the calix[4]resorcinarenes in the SC CO<sub>2</sub>. The physical properties required for the modeling were estimated and reported.

---

#### **SOLUTION-PROCESSABLE DONOR-ACCEPTOR-DONOR OLIGOMERS WITH CROSS-LINKABLE FUNCTIONALITY**

Brotas, Graça<sup>1</sup>; Costa, Cristiana<sup>1</sup>; Dias, Sandra I. G.<sup>1</sup>; Costa, Pedro M. M.<sup>2</sup>; Di Paolo, Roberto E.<sup>2</sup>; Martins, João<sup>1</sup>; Farinhas, Joana<sup>1</sup>; Alcácer, Luís<sup>1</sup>; Morgado, Jorge<sup>1,3</sup>; **Matos, Manuel**<sup>1,4</sup>; Charas, Ana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IT, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, Dept Bioengn, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, CIEQB, Lisbon, Portugal

Fonte: Macromolecular Chemistry and Physics, Vol. 216, nr. 5, pp. 519-529, March 2015

DOI: 10.1002/macp.201400527

ISSN: 1022-1352

eISSN: 1521-3935

Editor: Wiley-VCH Verlag GmbH

Tipo de documento: Article

Área científica: Polymer Science

Palavras-chave: Conjugated oligomers; Cross-linking; Macromonomers; Organic Photovoltaics; Cross-structure-property relations

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5846>

Resumo: Electron-acceptor units, combined with bithiophene substituted with flexible chains end-functionalized with cross-linkable moieties, provide soluble donor-acceptor-donor (DAD) it-conjugated oligomer-type molecules with cross-linking ability and broad absorption in the visible spectrum. A study on the cross-linking conditions of the new oligomers to yield insoluble polymer networks is presented, including conditions for obtaining polymer films over poly(3,4-ethylenedioxythiophene): polystyrene sulfonate-covered substrates. The combination of the DAD molecular design and cross-linking



functionality opens prospects for applications in solution-processed small-molecule solar cells with morphologically-stable organic layers.

---

#### SOLVENT-FREE MICROWAVE-ASSISTED PEROXIDATIVE OXIDATION OF ALCOHOLS CATALYZED BY IRON(III)-TEMPO CATALYTIC SYSTEMS

Karmakar, Anirban<sup>1</sup>; **Martins, Luísa**<sup>1,2</sup>; Guedes da Silva, M. Fátima C.<sup>1</sup>; Hazra, Susanta<sup>1</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Catalysis Letters, Vol. 145, nr. 12, pp. 2066-2076, December 2015

DOI: 10.1007/s10562-015-1616-2

ISSN: 1011-372X

eISSN: 1572-879X

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Alcohol oxidation; Mononuclear iron(III) complexes; TEMPO; Microwave-assisted catalysis

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5850>

Resumo: The iron(III) complexes  $[\text{H}(\text{EtOH})][\text{FeCl}_2(\text{L})(2)]$  (1),  $[\text{H}(2)\text{bipy}](1/2)[\text{FeCl}_2(\text{L})(2)].\text{DMF}$  (2) and  $[\text{FeCl}_2(\text{L})(2,2'\text{-bipy})]$  (3) (L = 3-amino-2-pyrazinecarboxylate; H(2)bipy = doubly protonated 4,4'-bipyridine; 2,2'-bipy = 2,2'-bipyridine, DMF = dimethylformamide) have been synthesized and fully characterized by IR, elemental and single-crystal X-ray diffraction analyses, as well as by electrochemical methods. Complexes 1 and 2 have similar mononuclear structures containing different guest molecules (protonated ethanol for 1 and doubly protonated 4,4'-bipyridine for 2) in their lattices, whereas the complex 3 has one 3-amino-2-pyrazinecarboxylate and a 2,2'-bipyridine ligand. They show a high catalytic activity for the low power (10 W) solvent-free microwave assisted peroxidative oxidation of 1-phenylethanol, leading, in the presence of TEMPO, to quantitative yields of acetophenone [TOFs up to  $8.1 \times 10(3) \text{ h}^{-1}$ , (3)] after 1 h. Moreover, the catalysts are of easy recovery and reused, at least for four consecutive cycles, maintaining 83 % of the initial activity and concomitant rather high selectivity.

3-Amino-2-pyrazinecarboxylic acid is used to synthesize three new iron(III) complexes which act as heterogeneous catalysts for the solvent-free microwave-assisted peroxidative oxidation of 1-phenylethanol.

---

#### SULFONATED SCHIFF BASE COPPER(II) COMPLEXES AS EFFICIENT AND SELECTIVE CATALYSTS IN ALCOHOL OXIDATION: SYNTHESSES AND CRYSTAL STRUCTURES

Hazra, Susanta<sup>1</sup>; **Martins, Luísa**<sup>1,2</sup>; Silva, Maria de Fátima C. Guedes da<sup>1</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: RSC Advances, Vol. 5, nr. 109, pp. 90079-90088, 2015

DOI: 10.1039/c5ra19498a

ISSN: 2046-2069

Editor: Royal Soc Chemistry

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Magnetic-properties; Peroxidative oxidation; Building-blocks; Salen complexes; Ii complexes; Cu-Ii; Ligand; Dinuclear; Tetranuclear; Solvent

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6113>

Resumo: The reaction between 2-aminobenzenesulfonic acid and 2-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde produces the acyclic Schiff base 2-[(2-hydroxy-3-methoxyphenyl)methylideneamino] benzenesulfonic acid (H<sub>2</sub>L center dot 3H<sub>2</sub>O) (1). In situ reactions of this compound with Cu(II) salts and, eventually, in the presence of pyridine (py) or 2,2'-bipyridine (2,2'-bipy) lead to the formation of the mononuclear complexes [CuL(H<sub>2</sub>O)](2) (2) and [CuL(2,2'-bipy)]center dot DMF center dot H<sub>2</sub>O (3) and the diphenoxo-bridged dicopper compounds [CuL(py)](2) (4) and [CuL(EtOH)](2)center dot 2H<sub>2</sub>O (5). In 2-5 the L-2-ligand acts as a tridentate chelating species by means of one of the O-sulfonate atoms, the O-phenoxo and the N-atoms. The remaining coordination sites are then occupied by H<sub>2</sub>O (in 2), 2,2'-bipyridine (in 3), pyridine (in 4) or EtOH (in 5). Hydrogen bond interactions resulted in R-2(2) (14) and in R-4(4)(12) graph sets leading to dimeric species (in 2 and 3, respectively), 1D chain associations (in 2 and 5) or a 2D network (1). Complexes 2-5 are applied as selective catalysts for the homogeneous peroxidative (with tert-butylhydroperoxide, TBHP) oxidation of primary and secondary alcohols, under solvent-and additive-free conditions and under low power microwave (MW) irradiation. A quantitative yield of acetophenone was obtained by oxidation of 1-phenylethanol with compound 4 [TOFs up to 7.6 x 10<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>] after 20 min of MW irradiation, whereas the oxidation of benzyl alcohol to benzaldehyde is less effective (TOF 992 h<sup>-1</sup>). The selectivity of 4 to oxidize the alcohol relative to the ene function is demonstrated when using cinnamyl alcohol as substrate.

---

## SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION OF RESIDUAL FORESTRY BIOMASS FOR BIOENERGY PRODUCTION: THE CASE STUDY OF PORTUGAL

**Paulo, Helena**<sup>1,2</sup>; Azcue, Xavier<sup>1</sup>; Barbosa-Póvoa, Ana P.<sup>1</sup>; Relvas, Susana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CEG IST, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Biomass & Bioenergy, Vol. 83, pp. 245-256, December 2015

DOI: 10.1016/j.biombioe.2015.09.020

ISSN: 0961-9534

eISSN: 1873-2909

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Agriculture; Biotechnology & Applied Microbiology; Energy & Fuels

Palavras-chave: Supply chain; MILP model; Biomass; Bioenergy; Bioelectricity; Sensitivity analysis

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5851>

Resumo: Within a large set of renewable energies being explored to tackle energy sourcing problems, bioenergy can represent an attractive solution if effectively managed. The supply chain design supported by mathematical programming can be used as a decision support tool to the successful bioenergy production systems establishment. This strategic decision problem is addressed in this paper where we intent to study the design of the residual forestry biomass to bioelectricity production in the Portuguese context. In order to contribute to attain better solutions a mixed integer linear programming (MILP) model is developed and applied in order to optimize the design and planning of the bioenergy supply chain. While minimizing the total supply chain cost the production energy facilities capacity and location are defined. The model also includes the optimal selection of biomass amounts and sources, the transportation modes selection, and links that must be established for biomass transportation and products delivers to markets. Results illustrate the positive contribution of the mathematical programming approach to achieve viable economic solutions. Sensitivity analysis on the most uncertain parameters was performed: biomass availability, transportation costs, fixed operating costs and investment costs. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **TAILORING OF STRUCTURES AND PERMEATION PROPERTIES OF ASYMMETRIC NANOCOMPOSITE CELLULOSE ACETATE/SILVER MEMBRANES**

**Figueiredo, Ana Sofia**<sup>1,2</sup>; Sanchez-Loredo, Maria Guadalupe<sup>3</sup>; Maurício, António; Pereira<sup>4</sup>, Manuel F. C.<sup>4</sup>; **Minhalma, Miguel**<sup>1</sup>; Pinho, Maria Norberta de<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, ICEMS, Dept Chem Engn, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>Universidad Autonoma San Luis Potosi, Inst Metalurgia, Fac Ingn, San Luis Potosi, Mexico

<sup>4</sup>UL, IST, CERENA, CEPGIST, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Applied Polymer Science, Vol. 132, nr. 21, Article nr. 41796, 5 June 2015

DOI: 10.1002/app.41796

ISSN: 0021-8995

eISSN: 1097-4628

Editor: Wiley-Blackwell

Tipo de documento: Article

Área científica: Polymer Science

Palavras-chave: Composites; Membranes; Nanoparticles; Nanowires and nanocrystals; Properties and characterization

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5852>

Resumo: Cellulose acetate (CA)-silver (Ag) nanocomposite asymmetric membranes were prepared via the wet-phase inversion method by dispersing polyvinylpyrrolidone-protected Ag nanoparticles in the membrane casting solutions of different compositions. Silver nanoparticles were synthesized ex situ and added to the casting solution as a concentrated aqueous colloidal dispersion. The effects of the dispersion addition on the structure and on the selective permeation properties of the membranes were studied by comparing the nanocomposites with the silver-free materials. The casting solution composition played an important role in the adequate dispersion of the silver nanoparticles in the membrane. Incorporation of nanoscale silver and the final silver content resulted in structural changes leading to an increase in the hydraulic permeability and molecular weight cut-off of the

**THE KEY ROLE OF COLIGANDS IN NOVEL RUTHENIUM(II)-CYCLOPENTADIENYL BIPYRIDINE DERIVATIVES: RANGING FROM NON-CYTOTOXIC TO HIGHLY CYTOTOXIC COMPOUNDS**

Corte-Real, Leonor<sup>1</sup>; **Robalo, Maria Paula**<sup>2,3</sup>; Marques, Fernanda<sup>4</sup>; Nogueira, Guilherme<sup>1</sup>; Avecilla, Fernando<sup>5</sup>; Silva, Tiago J. L.<sup>1</sup>; Santos, Filipa C.<sup>1</sup>; Tomaz, A. Isabel<sup>1</sup>; Garcia, Maria Helena<sup>1</sup>; Valente, Andreia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FCUL, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UL, IST, Ctr Ciencias & Tecnol Nucl, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>University A Coruna, Dept Quim Fundamental, La Coruna, Spain

Fonte: Journal of Inorganic Biochemistry, Vol. 150, pp. 148-159, September 2015

DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2015.06.015

ISSN: 0162-0134

eISSN: 1873-3344

Editor: Elsevier Science INC

Tipo de documento: Article

Área científica: Biochemistry & Molecular Biology; Chemistry

Palavras-chave: Ruthenium(II); Cyclopentadienyl; Cyclic voltammetry; Electronic flow; Cytotoxicity

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6050>

Resumo: A new family of eight ruthenium(II)-cyclopentadienyl bipyridine derivatives, bearing nitrogen, sulfur, phosphorous and carbonyl sigma bonded coligands, has been synthesized. Compounds bearing nitrogen bonded coligands were found to be unstable in aqueous solution, while the others presented appropriate stabilities for the biologic assays and pursued for determination of IC<sub>50</sub> values in ovarian (A2780) and breast (MCF7 and MDAMB231) human cancer cell lines. These studies were also carried out for the [5: HSA] and [6: HSA] adducts (HSA = human serum albumin) and a better performance was found for the first case. Spectroscopic, electrochemical studies by cyclic voltammetry and density functional theory calculations allowed us to get some understanding on the electronic flow directions within the molecules and to find a possible clue concerning the structural features of coligands that can activate bipyridyl ligands toward an increased cytotoxic effect. X-ray structure analysis of compound [Ru(eta(5)-C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>)(bipy)(PPh<sub>3</sub>)] [PF<sub>6</sub>] (7; bipy = bipyridine) showed crystallization on C<sub>2</sub>/c space group with two enantiomers of the [Ru(eta(5)-C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>)(bipy)(PPh<sub>3</sub>)](+) cation complex in the racemic crystal packing. (C) 2015 Elsevier Inc All rights reserved.

---

**TRINUCLEAR CuII STRUCTURAL ISOMERS: COORDINATION, MAGNETISM, ELECTROCHEMISTRY AND CATALYTIC ACTIVITY TOWARDS THE OXIDATION OF ALKANES**

Sutradhar, Manas<sup>1</sup>; **Martins, Luísa**<sup>1,2</sup>; Silva, Maria de Fátima C. Guedes da<sup>1</sup>; Mahmudov, Kamran T.<sup>1,3</sup>; Liu, Cai-Ming<sup>4</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>Baku State University, Department of Chemistry, Baku, Azerbaijan

<sup>4</sup>National Laboratory for Molecular Sciences, Center for Molecular Science, Institute of Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

Fonte: European Journal of Inorganic Chemistry, Vol. 2015, nr. 23, pp. 3959-3969, 1 August 2015

DOI: 10.1002/ejic.201500440

ISSN: 1434-1948

Editor: Wiley-VCH Verlag

Tipo de documento: Article

Área científica: Electrochemistry

Palavras-chave: Copper; Electrochemistry; Magnetic properties; N, O ligands; Oxidation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5857>

Resumo: The reaction of the Schiff base (3,5-di-tert-butyl-2-hydroxybenzylidene)-2-hydroxybenzohydrazide (H3L) with copper(II) nitrate, acetate or metaborate has led to the isomeric complexes [Cu<sub>3</sub>(L)<sub>2</sub>(MeOH)<sub>4</sub>] (1), [Cu<sub>3</sub>(L)<sub>2</sub>(MeOH)<sub>2</sub>·2MeOH (2) and [Cu<sub>3</sub>(L)<sub>2</sub>(MeOH)<sub>4</sub>] (3), respectively, in which the ligand L exhibits dianionic (HL<sup>2-</sup>, in 1) or trianionic (L<sup>3-</sup>, in 2 and 3) pentadentate 1κO,O',N:2κN',O chelation modes. Complexes 1-3 were characterized by elemental analysis, IR spectroscopy, single-crystal X-ray crystallography, electrochemical methods and variable-temperature magnetic susceptibility measurements, which indicated that the intratrimer antiferromagnetic coupling is strong in the three complexes and that there exists very weak ferromagnetic intermolecular interactions in 1 but weak antiferromagnetic intermolecular interactions in both 2 and 3. Electrochemical experiments showed that in complexes 1-3 the Cu<sup>II</sup> ions can be reduced, in distinct steps, to Cu<sup>I</sup> and Cu<sup>0</sup>. All the complexes act as efficient catalyst precursors under mild conditions for the peroxidative oxidation of cyclohexane to cyclohexyl hydroperoxide, cyclohexanol and cyclohexanone, leading to overall yields (based on the alkane) of up to 31 % (TON = 1.55 × 10<sup>3</sup>) after 6 h in the presence of pyrazinecarboxylic acid. Three isomeric Cu<sup>II</sup> complexes derived from Schiff base (3,5-di-tert-butyl-2-hydroxybenzylidene)-2-hydroxybenzohydrazide and three different Cu<sup>II</sup> sources are reported. Their structural, electrochemical and magnetic properties as well as catalytic activity toward the peroxidative oxidation of cyclohexane to cyclohexyl hydroperoxide, cyclohexanol and cyclohexanone under mild conditions are described. Copyright © 2015 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.

#### USE OF QUANTITATIVE STRUCTURE-PROPERTY RELATIONSHIPS TO STUDY THE SOLVATION PROCESS OF 18-CROWN-6

Reis, Marina<sup>1,2</sup>; Nunes, Nelson<sup>2,3</sup>; **Elvas-Leitão, Ruben**<sup>2,3</sup>; Martins, Filomena<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>FCUL, CQB, Dept Quim & Bioquim, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Thermochemica Acta, Vol. 604, pp. 140-144, 20 March 2015

DOI: 10.1016/j.tca.2015.02.005

ISSN: 0040-6031

eISSN: 1872-762X

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Thermodynamics; Chemistry

Palavras-chave: Solution enthalpy; Interaction enthalpy; Cavity term; Kamlet-Taft parameters; QSPR; 18-crown-6

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5855>

Resumo: Solution enthalpies of 18-crown-6 have been obtained for a set of 14 protic and aprotic solvents at 298.15 K. The complementary use of Solomonov's methodology and a QSPR-based approach allowed the identification of the most significant solvent descriptors that model the interaction enthalpy contribution of the solution process ( $\Delta H_{\text{int}}(A/S)$ ). Results were compared with data previously obtained for 1,4-dioxane. Although the interaction enthalpies of 18-crown-6 correlate well with those of 1,4-dioxane, the magnitude of the most relevant parameters,  $\pi^*$  and  $\beta$ , is almost three times higher for 18-crown-6. This is rationalized in terms of the impact of the solute's volume in the solution processes of both compounds. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### VANADIUM COMPLEXES: RECENT PROGRESS IN OXIDATION CATALYSIS

Sutradhar, Manas<sup>1</sup>; **Martins, Luísa**<sup>1,2</sup>; Silva, M. Fátima C. Guedes da<sup>1</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

Fonte: Coordination Chemistry Reviews, Vol. 301, SI, pp. 200-239, 15 October 2015

DOI: 10.1016/j.ccr.2015.01.020

ISSN: 0010-8545

eISSN: 1873-3840

Editor: Elsevier Science SA

Tipo de documento: Review

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: Oxidovanadium complexes; Oxidation of alkanes; Oxidation of alcohols; Epoxidation; Sulfoxidation; Homogeneous and supported catalysis

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5856>

Resumo: Oxidovanadium complexes and, to a less extent, some non-oxido ones, are widely used as catalysts or catalyst precursors for various oxidative catalytic reactions by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, (BuOOH)-Bu-t or O-2 under mild conditions. Oxidation reactions (oxidation of alkanes and alcohols, epoxidation of alkenes and allylic alcohols, oxidative bromination, sulfoxidation and oxidative Strecker reactions) of organic compounds are the most relevant ones and are reviewed considering the recent advances in the last five years (2010-2014). The main types of both homogeneous and supported vanadium catalysts and the most efficient catalytic systems in the different reactions are presented and compared. The proposed mechanisms of various catalytic oxidation processes are also outlined. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### VISCOSITY AND SELF-DIFFUSION COEFFICIENTS OF DIALKYL ADIPATES: A CORRELATION SCHEME WITH PREDICTIVE CAPABILITIES



**Avelino, Helena Maria**<sup>1,2</sup>; Diogo, João C. F.<sup>1</sup>; Caetano, Fernando J. P.<sup>1,3</sup>; Fareleira, João M. N. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>Universidade Aberta, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Chemical and Engineering Data, Vol. 60, nr. 12, pp. 3696-3702, December 2015

DOI: 10.1021/acs.jced.5b00622

ISSN: 0021-9568

eISSN:1520-5134

Editor: Amer Chemical SOC

Tipo de documento: Article

Área científica: Thermodynamics; Chemistry; Engineering

Palavras-chave: Fluid transport-coefficients; 373 K; Diethyl adipate; Density-measurements; Liquid toluene; 100 Mpa; Pressures; Dipropyl; Dimethyl; Dibutyl

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6152>

Resumo: A correlation and predictive scheme for the viscosity and self-diffusivity of liquid dialkyl adipates is presented. The scheme is based on the kinetic theory for dense hard-sphere fluids, applied to the van der Waals model of a liquid to predict the transport properties. A "universal" curve for a dimensionless viscosity of dialkyl adipates was obtained using recently published experimental viscosity and density data of compressed liquid dimethyl (DMA), dipropyl (DPA), and dibutyl (DBA) adipates. The experimental data are described by the correlation scheme with a root-mean-square deviation of +/- 0.34 %. The parameters describing the temperature dependence of the characteristic volume,  $V_0$ , and the roughness parameter,  $R_\eta$ , for each adipate are well correlated with one single molecular parameter. Recently published experimental self-diffusion coefficients of the same set of liquid dialkyl adipates at atmospheric pressure were correlated using the characteristic volumes obtained from the viscosity data. The roughness factors,  $R_D$ , are well correlated with the same single molecular parameter found for viscosity. The root-mean-square deviation of the data from the correlation is less than 1.07 %. Tests are presented in order to assess the capability of the correlation scheme to estimate the viscosity of compressed liquid diethyl adipate (DEA) in a range of temperatures and pressures by comparison with literature data and of its self-diffusivity at atmospheric pressure in a range of temperatures. It is noteworthy that no data for DEA were used to build the correlation scheme. The deviations encountered between predicted and experimental data for the viscosity and self-diffusivity do not exceed 2.0 % and 2.2 %, respectively, which are commensurate with the estimated experimental measurement uncertainty, in both cases.

---

#### VISCOSITY MEASUREMENTS OF COMPRESSED LIQUID DIPROPYL AND DIBUTYL ADIPATES

Diogo, João C. F.<sup>1</sup>; **Avelino, Helena Maria**<sup>1,2</sup>; Caetano, Fernando J. P.<sup>1,3</sup>; Fareleira, João M. N. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>Universidade Aberta, Lisbon, Portugal



Fonte: Fluid Phase Equilibria, Vol. 395, pp. 26-32, 5 June 2015

DOI: 10.1016/j.fluid.2015.03.016

ISSN: 0378-3812

Editor: Elsevier

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: DBA; Dibutyl adipate; Dipropyl adipate; DPA; High pressure; Vibrating wire; Viscosity

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6044>

Resumo: The paper reports viscosity measurements of compressed liquid dipropyl (DPA) and dibutyl (DBA) adipates obtained with two vibrating wire sensors developed in our group. The vibrating wire instruments were operated in the forced oscillation, or steady-state mode. The viscosity measurements of DPA were carried out in a range of pressures up to 18. MPa and temperatures from (303 to 333). K, and DBA up to 65. MPa and temperature from (303 to 373). K, covering a total range of viscosities from (1.3 to 8.3). mPa. s. The required density data of the liquid samples were obtained in our laboratory using an Anton Paar vibrating tube densimeter and were reported in a previous paper. The viscosity results were correlated with density, using a modified hard-spheres scheme. The root mean square deviation of the data from the correlation is less than (0.21 and 0.32)% and the maximum absolute relative deviations are within (0.43 and 0.81)%, for DPA and DBA respectively. No data for the viscosity of both adipates could be found in the literature. Independent viscosity measurements were also performed, at atmospheric pressure, using an Ubbelohde capillary in order to compare with the vibrating wire results. The expanded uncertainty of these results is estimated as  $\pm 1.5\%$  at a 95% confidence level. The two data sets agree within the uncertainty of both methods. © 2015 Published by Elsevier B.V.

---

#### **Y TRINUCLEAR CU-II STRUCTURAL ISOMERS: COORDINATION, MAGNETISM, ELECTROCHEMISTRY AND CATALYTIC ACTIVITY TOWARDS THE OXIDATION OF ALKANES**

Sutradhar, Manas<sup>1</sup>; Martins, Luísa<sup>1,2</sup>; Silva, Maria de Fátima C. Guedes da<sup>1</sup>; Mahmudov, Kamran T.<sup>1,3</sup>; Liu, Cai-Ming<sup>4</sup>; Pombeiro, Armando J. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, CQE, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>Baku State University, Dept Chem, Baku, Azerbaijan

<sup>4</sup>Chinese Acad Sci, Inst Chem, Ctr Mol Sci, Natl Lab Mol Sci, Beijing, Peoples Republic of China

Fonte: European Journal of Inorganic Chemistry, Vol. 23, pp. 3959-3969, August 2015

DOI: 10.1002/ejic.201500440

ISSN: 1434-1948

eISSN: 1099-0682

Editor: Wiley-V C H Verlag GMBH

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry

Palavras-chave: N,O ligands; Copper; Magnetic properties; Electrochemistry; Oxidation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5857>

Resumo: The reaction of the Schiff base (3,5-di-tert-butyl-2-hydroxybenzylidene)-2-hydroxybenzohydrazide (H3L) with copper(II) nitrate, acetate or metaborate has led to the isomeric complexes [Cu-3(L)(2)(MeOH)(4)] (1), [Cu-3(L)(2)(MeOH)(2)]2MeOH (2) and [Cu-3(L)(2)(MeOH)(4)] (3), respectively, in which the ligand L exhibits dianionic (HL<sup>2-</sup>, in 1) or trianionic (L<sup>3-</sup>, in 2 and 3) pentadentate 1O,O,N:2N,O chelation modes. Complexes 1-3 were characterized by elemental analysis, IR spectroscopy, single-crystal X-ray crystallography, electrochemical methods and variable-temperature magnetic susceptibility measurements, which indicated that the intratrimer antiferromagnetic coupling is strong in the three complexes and that there exists very weak ferromagnetic intermolecular interactions in 1 but weak antiferromagnetic intermolecular interactions in both 2 and 3. Electrochemical experiments showed that in complexes 1-3 the Cu-II ions can be reduced, in distinct steps, to Cu-I and Cu-0. All the complexes act as efficient catalyst precursors under mild conditions for the peroxidative oxidation of cyclohexane to cyclohexyl hydroperoxide, cyclohexanol and cyclohexanone, leading to overall yields (based on the alkane) of up to 31% (TON = 1.55x10<sup>3</sup>) after 6 h in the presence of pyrazinecarboxylic acid.

---

## FÍSICA

### A CELLULOSIC LIQUID CRYSTAL POOL FOR CELLULOSE NANOCRYSTALS: STRUCTURE AND MOLECULAR DYNAMICS AT HIGH SHEAR RATES

Echeverria, Coro<sup>1</sup>; Almeida, Pedro Lúcio de<sup>1,2</sup>; Feio, Gabriel<sup>1</sup>; Figueirinhas, João L.<sup>3,4</sup>; Godinho, Maria Helena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNL, FCT, Dept Ciencia Mat, CENIMAT, I3N, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADEQ, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, Dept Fis, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UL, IST, CeFEMA, Lisbon, Portugal

Fonte: European Polymer Journal, Vol. 72, pp. 72-81, November 2015

DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2015.09.006

ISSN: 0014-3057

eISSN: 1873-1945

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Polymer Science

Palavras-chave: Cellulose; Liquid crystal; Cellulose nanocrystals; Rheo-NMR; Rheology

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5865>

Resumo: Cellulose and its derivatives, such as hydroxypropylcellulose (HPC) have been studied for a long time but they are still not well understood particularly in liquid crystalline solutions. These systems can be at the origin of networks with properties similar to liquid crystalline (LC) elastomers. The films produced from LC solutions can be manipulated by the action of moisture allowing for instance the development of a soft motor (Geng et al., 2013) driven by humidity. Cellulose nanocrystals (CNC), which combine cellulose properties with the specific characteristics of nanoscale materials, have been mainly studied for their potential as a reinforcing agent. Suspensions of CNC can also self-order originating a liquid-crystalline chiral nematic phases. Considering the liquid crystalline features that both LC-HPC and CNC can acquire, we prepared LC-HPC/CNC solutions with different CNC contents (1,2 and 5 wt.%). The effect of the CNC into the LC-HPC matrix was determined by coupling rheology and NMR spectroscopy - Rheo-NMR a technique tailored to analyse orientational order in sheared systems. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

### ANGULAR DISTRIBUTIONS IN $T(T)_{\text{OVER-BAR}}H(H \rightarrow B(B)_{\text{OVER-BAR}})$ RECONSTRUCTED EVENTS AT THE LHC

Santos, S. P. Amor dos<sup>1</sup>; Araque, J. P.<sup>2</sup>; Cantrill, R.<sup>3</sup>; Castro, N. F.<sup>2,4</sup>; Fiolhais, M. C. N.<sup>1,5</sup>; Frederix, R.<sup>6</sup>; Gonçalo, R.<sup>3</sup>; Martins, R.<sup>2</sup>; Santos, Rui<sup>7,8</sup>; Silva, J.<sup>9</sup>; Onofre, A.<sup>2</sup>; Peixoto, H.<sup>9</sup>; Reigoto, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UC, Dept Fis, LIP, Coimbra, Portugal

<sup>2</sup>UM, Dept Fis, LIP, Braga, Portugal

<sup>3</sup>LIP, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UP, Fac Ciencias, Dept Fis & Astron, Porto, Portugal

<sup>5</sup>CUNY City Coll, Dept Phys, New York, USA

<sup>6</sup>CERN, TH Unit, PH Dept, Geneva, Switzerland

<sup>7</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>8</sup>FCUL, Ctr Fis Teor & Computac, Lisbon, Portugal

<sup>9</sup>UM, Ctr Fis, Braga, Portugal

Fonte: Physical Review D, Vol. 92, nr. 3, Article nr. 034021, 26 August 2015

DOI: 10.1103/PhysRevD.92.034021

ISSN: 1550-7998

eISSN: 1550-2368

Editor: Amer Physical SOC

Tipo de documento: Article

Área científica: Astronomy & Astrophysics; Physics

Palavras-chave: Model Higgs-Boson; Atlas detector; Top quarks; Massless particles; Broken symmetries; Madanalysis 5; Association; Search; Collisions; Nlo

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5866>

Resumo: The associated production of a Higgs boson and a top-quark pair,  $t\bar{t}H$ , in proton-proton collisions is addressed in this paper for a center of mass energy of 13 TeV at the LHC. Dileptonic final states of  $t\bar{t}H$  events with two oppositely charged leptons and four jets from the decays  $t \rightarrow bW^+ \rightarrow b(l^+)v(l)$ ,  $t\bar{t}H \rightarrow (b\bar{b})W^+W^- \rightarrow (b\bar{b})l^+l^-v(l)v(l)$  and  $h \rightarrow b\bar{b}$  are used. Signal events, generated with MadGraph5\_aMC@NLO, are fully reconstructed by applying a kinematic fit. New angular distributions of the decay products as well as angular asymmetries are explored in order to improve discrimination of  $t\bar{t}H$  signal events over the dominant irreducible background contribution,  $t\bar{t}b\bar{b}$ . Even after the full kinematic fit reconstruction of the events, the proposed angular distributions and asymmetries are still quite different in the  $t\bar{t}H$  signal and the dominant background ( $t\bar{t}b\bar{b}$ ).

---

## CARBON NANOTUBES AS REINFORCEMENT OF CELLULOSE LIQUID CRYSTALLINE RESPONSIVE NETWORKS

Echeverria, Coro<sup>1,2</sup>; Aguirre, Luis E.<sup>1,2</sup>; Merino, Esther G.<sup>1,2,3</sup>; Almeida, Pedro Lúcio de<sup>1,2,4</sup>; Godinho, Maria Helena<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UNL, FCT, CENIMAT I3N, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>UNL, FCT, Dept Ciencia Mat, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>University of Santiago Compostela, Dept Appl Phys, Soft Matter & Mol Biophys Grp, Santiago de Compostela, Spain

<sup>4</sup>ISEL, ADF, Lisbon, Portugal

Fonte: ACS Applied Materials & Interfaces, Vol. 7, nr. 38, pp. 21005-21009, 30 September 2015

DOI: 10.1021/acsami.5b05881

ISSN: 1944-8244

Editor: Amer Chemical SOC

Tipo de documento: Article

Área científica: Science & Technology - Other Topics; Materials Science

Palavras-chave: Cellulose derivative; Polymer liquid crystal; Carbon nanotubes; Humidity-responsive; Actuator; Soft motor

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5966>

Resumo: The incorporation of small amount of highly anisotropic nanoparticles into liquid crystalline hydroxypropylcellulose (LC-HPC) matrix improves its response when is exposed to humidity gradients due to an anisotropic increment of order in the structure. Dispersed nanoparticles give rise to faster order/disorder transitions when exposed to moisture as it is qualitatively observed and quantified by stress time measurements. The presence of carbon nanotubes derives in a improvement of the mechanical properties of LC-HPC thin films.

---

#### CONFRONTING PREDICTIVE TEXTURE ZEROS IN LEPTON MASS MATRICES WITH CURRENT DATA

Cebola, Luis M.<sup>1,2</sup>; Emmanuel-Costa, D.<sup>1,2</sup>; **Gonzalez Felipe, Ricardo**<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Dept Fis, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, CFTP, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Physical Review D, Vol. 92, nr. 2, Article nr. 025005, 2 July 2015

DOI: 10.1103/PhysRevD.92.025005

ISSN: 1550-7998

eISSN: 1550-2368

Editor: Amer Physical SOC

Tipo de documento: Article

Área científica: Astronomy & Astrophysics; Physics

Palavras-chave: Weak basis transformations; Neutrino; Realization; Symmetry

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5963>

Resumo: Several popular Ansätze of lepton mass matrices that contain texture zeros are confronted with current neutrino observational data. We perform a systematic  $\chi^2$  analysis in a wide class of schemes, considering arbitrary Hermitian charged-lepton mass matrices and symmetric mass matrices for Majorana neutrinos or Hermitian mass matrices for Dirac neutrinos. Our study reveals that several patterns are still consistent with all the observations at the 68.27% confidence level, while some others are disfavored or excluded by the experimental data. The well-known Frampton-Glashow-Marfatia two-zero textures, hybrid textures, and parallel structures (among others) are considered.

---

#### EARTHQUAKES IN WESTERN IBERIA: IMPROVING THE UNDERSTANDING OF LITHOSPHERIC DEFORMATION IN A SLOWLY DEFORMING REGION

Custódio, Susana<sup>1,2</sup>; **Dias, Nuno Afonso**<sup>3</sup>; Carrilho, F.<sup>4</sup>; Gongora, E.<sup>4</sup>; Rio, I.<sup>1</sup>; Marreiros, C.<sup>4</sup>; Morais, Iolanda<sup>1</sup>; Alves, P.<sup>4</sup>; Matias, Luís<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FCUL, Inst Dom Luiz, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UC, Ctr Invest Terra & Espaco, Coimbra, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>IPMA, Lisbon, Portugal

Fonte: Geophysical Journal International, Vol. 203, nr. 1, pp. 127-145, October 2015

DOI: 10.1093/gji/ggv285

ISSN: 0956-540X

eISSN: 1365-246X

Editor: Oxford University Press

Tipo de documento: Article

Área científica: Geochemistry & Geophysics

Palavras-chave: Earthquake source observations; Seismicity and tectonics; Intra-plate processes; Dynamics: Seismotectonics; Neotectonics

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6110>

Resumo: Mainland Portugal, on the southwestern edge of the European continent, is located directly north of the boundary between the Eurasian and Nubian plates. It lies in a region of slow lithospheric deformation ( $< 5 \text{ mm yr}^{-1}$ ), which has generated some of the largest earthquakes in Europe, both intraplate (mainland) and interplate (offshore). Some offshore earthquakes are nucleated on old and cold lithospheric mantle, at depths down to 60 km. The seismicity of mainland Portugal and its adjacent offshore has been repeatedly classified as diffuse. In this paper, we analyse the instrumental earthquake catalogue for western Iberia, which covers the period between 1961 and 2013. Between 2010 and 2012, the catalogue was enriched with data from dense broad-band deployments. We show that although the plate boundary south of Portugal is diffuse, in that deformation is accommodated along several distributed faults rather than along one long linear plate boundary, the seismicity itself is not diffuse. Rather, when located using high-quality data, earthquakes collapse into well-defined clusters and lineations. We identify and characterize the most outstanding clusters and lineations of epicentres and correlate them with geophysical and tectonic features (historical seismicity, topography, geologically mapped faults, Moho depth, free-air gravity, magnetic anomalies and geotectonic units). Both onshore and offshore, clusters and lineations of earthquakes are aligned preferentially NNE-SSW and WNW-ESE. Cumulative seismic moment and epicentre density decrease from south to north, with increasing distance from the plate boundary. Only few earthquake lineations coincide with geologically mapped faults. Clusters and lineations that do not match geologically mapped faults may correspond to previously unmapped faults (e.g. blind faults), rheological boundaries or distributed fracturing inside blocks that are more brittle and therefore break more easily than neighbour blocks. The seismicity map of western Iberia presented in this article opens important questions concerning the regional seismotectonics. This work shows that the study of low-magnitude earthquakes using dense seismic deployments is a powerful tool to study lithospheric deformation in slowly deforming regions, such as western Iberia, where high-magnitude earthquakes occur with long recurrence intervals.

---

**ELECTRORHEOLOGICAL CHARACTERIZATION OF DISPERSIONS IN SILICONE OIL OF ENCAPSULATED LIQUID CRYSTAL 4-N-PENTHYL-4'-CYANOBIPHENYL IN POLYVINYL ALCOHOL AND IN SILICA**

Brehm, Tiago<sup>1</sup>; Pereira, Gonçalo<sup>1</sup>; **Leal, Catarina**<sup>1,2</sup>; Gonçalves, Clara<sup>3</sup>; Borges, João P.<sup>1</sup>; Cidade, Maria Teresa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNL, FCT, CENIMAT I3N, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADF, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>IST, Dept Engn Quim, Lisbon, Portugal

Fonte: *Physica Scripta*, Vol. 90, nr. 3, Article nr. 035802, March 2015

DOI: 10.1088/0031-8949/90/3/035802

ISSN: 0031-8949

eISSN: 1402-4896

Editor: IOP Publishing LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Physics

Palavras-chave: Electrorheology; Encapsulated 5CB; Suspensions; Silica; PVA

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5958>

Resumo: The electrorheological (ER) effect is known as the change in the apparent viscosity upon the application of an external electric field perpendicular to the flow direction. In this work we present the electrorheological behaviour of suspensions in silicone oil of two different dispersed phases: foams of liquid crystal 4-n-pentyl-4'-cyanobiphenyl (5CB) encapsulated in polyvinyl alcohol (PVA) and nano/microspheres of 5CB encapsulated in silica. We will present the viscosity curves under the application of an electric field ranging between 0 and 3 kV mm<sup>-1</sup>. The ER effect was observed for the suspensions of 5CB/PVA but not in the case of 5CB/silica. For the case of the suspensions of 5CB/PVA, the effect of the viscosity of the continuum phase and the concentration of the dispersed phase was analysed, showing that the enhancement of the viscosity of the suspension increases with the concentration, as expected, however the continuum phase viscosity has no significant effect, at least in the investigated viscosity range.

---

**FROM THE BAY OF BISCAY TO THE HIGH ATLAS: COMPLETING THE ANISOTROPIC CHARACTERIZATION OF THE UPPER MANTLE BENEATH THE WESTERNMOST MEDITERRANEAN REGION**

Diaz, Jordi<sup>1</sup>; Gallart, Josep<sup>1</sup>; Morais, Iolanda<sup>2</sup>; **Silveira, Graça**<sup>2,3</sup>; Pedreira, David<sup>4</sup>; Pulgar, Javier A.<sup>4</sup>; **Dias, Nuno Afonso**<sup>2,3</sup>; Ruiz, M.<sup>1</sup>; Gonzalez-Cortina, Juan M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ICTJA, CSIC, Barcelona, Spain

<sup>2</sup>IDL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>University of Oviedo, Dept Geol, Oviedo, Spain

Fonte: Tectonophysics, Vol. 663, SI, pp. 192-202, 16 November 2015

DOI: 10.1016/j.tecto.2015.03.007

ISSN: 0040-1951

eISSN: 1879-3266

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Geochemistry & Geophysics

Palavras-chave: Anisotropy; SKS splitting; Mantle flow; Iberia; Morocco; Western Mediterranean

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5870>

Resumo: The knowledge of the anisotropic properties beneath the Iberian Peninsula and Northern Morocco has been dramatically improved since late 2007 with the analysis of the data provided by the dense TopoIberia broadband seismic network, the increasing number of permanent stations operating in Morocco, Portugal and Spain, and the contribution of smaller scale/higher resolution experiments. Results from the two first TopoIberia deployments have evidenced a spectacular rotation of the fast polarization direction (FPD) along the Gibraltar Arc, interpreted as an evidence of mantle flow deflected around the high



velocity slab beneath the Alboran Sea, and a rather uniform N100 degrees E FPD beneath the central Iberian Variscan Massif, consistent with global mantle flow models taking into account contributions of surface plate motion, density variations and net lithosphere rotation. The results from the last Iberarray deployment presented here, covering the northern part of the Iberian Peninsula, also show a rather uniform FPD orientation close to N100 degrees E, thus confirming the previous interpretation globally relating the anisotropic parameters to the LPO of mantle minerals generated by mantle flow at asthenospheric depths. However, the degree of anisotropy varies significantly, from delay time values of around 0.5 s beneath NW Iberia to values reaching 2.0 s in its NE corner. The anisotropic parameters retrieved from single events providing high quality data also show significant differences for stations located in the Variscan units of NW Iberia, suggesting that the region includes multiple anisotropic layers or complex anisotropy systems. These results allow to complete the map of the anisotropic properties of the westernmost Mediterranean region, which can now be considered as one of the best constrained regions worldwide, with more than 300 sites investigated over an area extending from the Bay of Biscay to the Sahara platform. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

## GENERALIZATION OF WERTHEIM'S THEORY FOR THE ASSEMBLY OF VARIOUS TYPES OF RINGS

**Tavares, José Maria**<sup>1,2</sup>; Almarza, N. G.<sup>3</sup>; Gama, Margarida M. Telo da<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>UL, Ctr Fis Teor & Computac, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>CSIC, Inst Quim Fis Rocasolano, Madrid, Spain

<sup>4</sup>FCUL, Dept Fis, Lisbon, Portugal

Fonte: Soft Matter, Vol. 11, nr. 29, pp. 5828-5838, 2015

DOI: 10.1039/c5sm00559k

ISSN: 1744-683X

eISSN: 1744-6848

Editor: Royal Soc Chemistry

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Materials Science; Physics; Polymer Science

Palavras-chave: Phase-behavior; Fluids; Association; Particles; Valence

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5896>

Resumo: We generalize Wertheim's first order perturbation theory to account for the effect in the thermodynamics of the self-assembly of rings characterized by two energy scales. The theory is applied to a lattice model of patchy particles and tested against Monte Carlo simulations on a fcc lattice. These particles have 2 patches of type A and 10 patches of type B, which may form bonds AA or AB that decrease the energy by  $\epsilon_{AA}$  and by  $\epsilon_{AB} = r \epsilon_{AA}$ , respectively. The angle  $\theta$  between the 2 A-patches on each particle is fixed at 60°, 90° or 120°. For values of  $r$  below 1/2 and above a threshold  $r(\theta)$  the models exhibit a phase diagram with two critical points. Both theory and simulation predict that  $r(\theta)$  increases when  $\theta$  decreases. We show that the mechanism that prevents phase separation for models with decreasing values of  $\theta$  is related to the formation of loops containing AB bonds. Moreover, we show that by including the free energy of B-rings (loops containing one AB bond), the theory describes the trends observed in the simulation results, but that for the lowest values of  $\theta$ , the theoretical

description deteriorates due to the increasing number of loops containing more than one AB bond.

---

## INFLUENCE OF THE SUBSTRATE ON STRUCTURE AND MAGNETIC PROPERTIES OF CO-N THIN FILMS

Silva, C.<sup>1,2</sup>; Vovk, Andrii<sup>1</sup>; Silva, R. C. da<sup>3</sup>; Strichonavec, P.<sup>4</sup>; Algarabel, Pedro Antonio<sup>5</sup>; **Casaca, António**<sup>1,6</sup>; Meneghini, Carlo<sup>7</sup>; Carlomagno, Isabella<sup>7</sup>; Godinho, Margarida<sup>1,2</sup>; Cruz, Maria Margarida<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>FCUL, Ctr Fis Mat Condensada, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>FCUL, Dept Fis, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, Inst Super Tecn, IPFN, Bobadela, Portugal

<sup>4</sup>University of Zaragoza, INA, Zaragoza, Spain

<sup>5</sup>University of Zaragoza, CSIC, ICMA, Fac Ciencias, Zaragoza, Spain

<sup>6</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>7</sup>University of Rome Tre, Dipartimento Sci, Rome, Italy

Fonte: Journal of Alloys and Compounds, Vol. 633, pp. 470-478, 5 June 2015

DOI: 10.1016/j.jallcom.2015.02.013

ISSN: 0925-8388

eISSN: 1873-4669

Editor: Elsevier Science SA

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Materials Science; Metallurgy & Metallurgical Engineering

Palavras-chave: Magnetic nitride; Co<sub>4</sub>N; Reactive sputtering; Magnetic films; Substrate influence

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5900>

Resumo: Cubic cobalt nitride films were grown onto different single crystalline substrates Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0 0 0 1) and (1 1 2 0), MgO (1 0 0) and (1 1 0) and TiO<sub>2</sub> (1 0 0) and (1 1 0). The films display low atomic densities compared with the bulk material, are ferromagnetic and have metallic electrical conductivity. X-ray diffraction and X-ray absorption fine structure confirm the cubic structure of the films and with RBS results indicate that samples are not homogeneous at the microscopic scale, coexisting Co<sub>4+x</sub>N nitride with nitrogen rich regions. The magnetization of the films decreases with increase of the nitrogen content, variation that is shown to be due to the decrease of the cobalt density, and not to a decrease of the magnetic moment per cobalt ion. The films are crystalline with a nitrogen deficient stoichiometry and epitaxial with orientation determined by the substrate. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

## LARGE PSEUDOSCALAR YUKAWA COUPLINGS IN THE COMPLEX 2HDM

Fontes, Duarte<sup>1</sup>; Romão, Jorge Crispim<sup>1</sup>; **Santos, Rui**<sup>2,3</sup>; Silva, João Paulo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Dept Fis, CFTP, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FCUL, Ctr Fis Teor & Computac, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of High Energy Physics, Vol. 6, Article nr. 060, 10 June 2015

DOI: 10.1007/JHEP06(2015)060

ISSN: 1029-8479

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Physics

Palavras-chave: Higgs physics; Beyond standard model

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5902>

Resumo: We start by presenting the current status of a complex flavour conserving two-Higgs doublet model. We will focus on some very interesting scenarios where unexpectedly the light Higgs couplings to leptons and to b-quarks can have a large pseudoscalar component with a vanishing scalar component. Predictions for the allowed parameter space at end of the next run with a total collected luminosity of  $300 fb^{-1}$  and  $3000 fb^{-1}$  are also discussed. These scenarios are not excluded by present data and most probably will survive the next LHC run. However, a measurement of the mixing angle  $\phi_\tau$ , between the scalar and pseudoscalar component of the 125 GeV Higgs, in the decay  $h \rightarrow \tau^+ \tau^-$  will be able to probe many of these scenarios, even with low luminosity. Similarly, a measurement of  $\phi_t$  in the vertex  $t^* th$  could help to constrain the low  $\tan \beta$  region in the Type I model.

---

#### **LARGE-AREA HOMOGENEOUS PERIODIC SURFACE STRUCTURES GENERATED ON THE SURFACE SPUTTERED BORON CARBIDE THIN FILMS BY FEMTOSECOND LASER PROCESSING**

Serra, Ricardo<sup>1</sup>; **Oliveira, Victor**<sup>2,3</sup>; Oliveira, João C.<sup>1</sup>; Kubart, Tomas<sup>4</sup>; Vilar, R.<sup>3,5</sup>; Cavaleiro, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UC, SEG CEMUC, Dept Mech Engn, Coimbra, Portugal

<sup>2</sup>ICEMS, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>Solid State Elect, Angstrom Lab, Uppsala, Sweden

<sup>5</sup>IST, Lisbon, Portugal

Fonte: Applied Surface Science, Vol. 331, pp. 161-169, 15 March 2015

DOI: 10.1016/j.apsusc.2015.01.060

ISSN: 0169-4332

eISSN: 1873-5584

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Materials Science; Physics

Palavras-chave: Surface nanostructuring; Boron carbide; Sputtering; Femtosecond laser; LIPSS

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5903>

Resumo: Amorphous and crystalline sputtered boron carbide thin films have a very high hardness even surpassing that of bulk crystalline boron carbide (approximate to 41 GPa). However, magnetron sputtered B-C films have high friction coefficients (C.o.F) which limit their industrial application. Nanopatterning of materials surfaces has been proposed as a solution to decrease the C.o.F. The contact area of the nanopatterned surfaces is decreased due to the nanometre size of the asperities which results in a significant reduction of adhesion and friction. In the present work, the surface of amorphous and polycrystalline B-C thin films deposited by magnetron sputtering was nanopatterned using infrared femtosecond laser

radiation. Successive parallel laser tracks 10  $\mu\text{m}$  apart were overlapped in order to obtain a processed area of about 3 mm<sup>2</sup>.

Sinusoidal-like undulations with the same spatial period as the laser tracks were formed on the surface of the amorphous boron carbide films after laser processing. The undulations amplitude increases with increasing laser fluence. The formation of undulations with a 10  $\mu\text{m}$  period was also observed on the surface of the crystalline boron carbide film processed with a pulse energy of 72  $\mu\text{J}$ . The amplitude of the undulations is about 10 times higher than in the amorphous films processed at the same pulse energy due to the higher roughness of the films and consequent increase in laser radiation absorption.

LIPSS formation on the surface of the films was achieved for the three B-C films under study. However, LIPSS are formed under different circumstances. Processing of the amorphous films at low fluence (72  $\mu\text{J}$ ) results in LIPSS formation only on localized spots on the film surface. LIPSS formation was also observed on the top of the undulations formed after laser processing with 78  $\mu\text{J}$  of the amorphous film deposited at 800 degrees C. Finally, large-area homogeneous LIPSS coverage of the boron carbide crystalline films surface was achieved within a large range of laser fluences although holes are also formed at higher laser fluences. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

#### LASER-INDUCED DIFFUSION DECOMPOSITION IN Fe-V THIN-FILM ALLOYS

Polushkin, Nikolay I.<sup>1,2</sup>; Duarte, A. C.<sup>2,3</sup>; Conde, Olinda<sup>2,3</sup>; Alves, Eduardo<sup>4,5</sup>; Barradas, Nuno Pessoa<sup>6</sup>; Garcia-Garcia, A.<sup>7,8</sup>; Kakazei, Gleb N.<sup>7,8</sup>; Ventura, João Oliveira<sup>7,8</sup>; Araújo, João Pedro<sup>7,8</sup>; **Oliveira, Victor**<sup>2,9</sup>; Vilar, R.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ICEMS, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FCUL, Dept Fis, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UL, IST, Assoc Euratom IST, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>UL, IST, Inst Plasmas & Fusao Nucl, Lisbon, Portugal

<sup>6</sup>UL, IST, Ctr Ciencias & Tecnol Nucl, Bobadela, Portugal

<sup>7</sup>UP, Dept Fis, Porto, Portugal

<sup>8</sup>IFIMUP, Porto, Portugal

<sup>9</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Applied Surface Science, Vol. 336, pp. 380-384, 1 May 2015

DOI: 10.1016/j.apsusc.2014.12.164

ISSN: 0169-4332

eISSN: 1873-5584

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Materials Science; Physics

Palavras-chave: Metallic alloys; Phase separation; Laser quenching; Ferromagnetism

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5911>

Resumo: We investigate the origin of ferromagnetism induced in thin-film (similar to 20 nm) Fe-V alloys by their irradiation with subpicosecond laser pulses. We find with Rutherford backscattering that the magnetic modifications follow a thermally stimulated process of diffusion decomposition, with formation of a few-nm-thick Fe enriched layer inside the film. Surprisingly, similar transformations in the samples were also found after their long-time (similar to 10(3) s) thermal annealing. However, the laser action provides

much higher diffusion coefficients (similar to 4 orders of magnitude) than those obtained under standard heat treatments. We get a hint that this ultrafast diffusion decomposition occurs in the metallic glassy state achievable in laser-quenched samples. This vitrification is thought to be a prerequisite for the laser-induced onset of ferromagnetism that we observe. 2014 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

## LIQUID-VAPOR INTERFACES OF PATCHY COLLOIDS

Oleksy, Anna<sup>1</sup>; Teixeira, Paulo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FCUL, Ctr Fis Teor & Computac, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Physical Review E, Vol. 91, nr. 1, Article nr. 012301, 5 January 2015

DOI: 10.1103/PhysRevE.91.012301

ISSN: 1539-3755

eISSN: 1550-2376

Editor: Amer Physical SOC

Tipo de documento: Article

Área científica: Physics

Palavras-chave: Density-functional theory; Directional attractive forces; Fundamental-measure-theory; Associating fluid theory; Multiple bonding sites; Saft-Dft approach; Phase-equilibria; Chain molecules; Hard-wall; Mixtures

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5968>

Resumo: We investigate the liquid-vapor interface of a model of patchy colloids. This model consists of hard spheres decorated with short-ranged attractive sites ("patches") of different types on their surfaces. We focus on a one-component fluid with two patches of type A and nine patches of type B (2A9B colloids), which has been found to exhibit reentrant liquid-vapor coexistence curves and very low-density liquid phases. We have used the density-functional theory form of Wertheim's first-order perturbation theory of association, as implemented by Yu and Wu [J. Chem. Phys. 116, 7094 (2002)], to calculate the surface tension, and the density and degree of association profiles, at the liquid-vapor interface of our model. In reentrant systems, where AB bonds dominate, an unusual thickening of the interface is observed at low temperatures. Furthermore, the surface tension versus temperature curve reaches a maximum, in agreement with Bernardino and Telo da Gama's mesoscopic Landau-Safran theory [Phys. Rev. Lett. 109, 116103 (2012)]. If BB attractions are also present, competition between AB and BB bonds gradually restores the monotonic temperature dependence of the surface tension. Lastly, the interface is "hairy," i.e., it contains a region where the average chain length is close to that in the bulk liquid, but where the density is that of the vapor. Sufficiently strong BB attractions remove these features, and the system reverts to the behavior seen in atomic fluids.

---

## LOW TEMPERATURE STRUCTURAL TRANSITIONS IN DIPOLAR HARD SPHERES: THE INFLUENCE ON MAGNETIC PROPERTIES

Ivanov, Alexey O.<sup>1</sup>; Kantorovich, Sofia S.<sup>1,2</sup>; Rovigatti, Lorenzo<sup>2</sup>; Tavares, José Maria<sup>3</sup>; Sciortino, Francesco<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>University of Vienna, Vienna, Austria

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>University of Roma La Sapienza, Rome, Italy

Fonte: Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol. 383, pp. 272-276, 1 June 2015

DOI: 10.1016/j.jmmm.2014.10.013

ISSN: 0304-8853

eISSN: 1873-4766

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Materials Science; Physics

Palavras-chave: Initial magnetic susceptibility; Low temperature; Structural transition; Dipolar hard spheres; Chain; Ring

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5912>

Resumo: We investigate the structural chain-to-ring transition at low temperature in a gas of dipolar hard spheres (DRS). Due to the weakening of entropic contribution, ring formation becomes noticeable when the effective dipole-dipole magnetic interaction increases, It results in the redistribution of particles from usually observed flexible chains into flexible rings. The concentration ( $\rho$ ) of DI-IS plays a crucial part in this transition: at a very low  $\rho$  only chains and rings are observed, whereas even a slight increase of the volume fraction leads to the formation of branched or defect structures. As a result, the fraction of DHS aggregated in defect-free rings turns out to be a non-monotonic function of  $\rho$ . The average ring size is found to be a slower increasing function of  $\rho$  when compared Lo that of chains. Both theory and computer simulations confirm the dramatic influence of the ring formation on the  $\rho$ -dependence of the initial magnetic susceptibility ( $\chi$ ) when the temperature decreases. The rings clue to their zero total dipole moment are irresponsive to a weak magnetic field and drive to the strong decrease of the initial magnetic susceptibility. (C) 2014 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

## MAGMA FLOW PATTERN IN DYKES OF THE AZORES REVEALED BY ANISOTROPY OF MAGNETIC SUSCEPTIBILITY

**Moreira, Mário**<sup>1,2</sup>; Geoffroy, Laurent<sup>3</sup>; Pozzi, Jean Pierre<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IDL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>University of Brest, Inst Univ Europeen Mer, CNRS, Lab Domaines Ocean, Plouzane, France

<sup>4</sup>Ecole Normale Super, CNRS, Lab Geol, Paris, France

Fonte: Journal of Geophysical Research-Solid Earth, Vol. 120, nr. 2, pp. 662-690, February 2015

DOI: 10.1002/2014JB010982

ISSN: 2169-9313

eISSN: 2169-9356

Editor: Amer Geophysical Union

Tipo de documento: Article

Área científica: Geochemistry & Geophysics

Palavras-chave: AMS; Azores; Dykes; Lithosphere; Magma flow; Volcanism



URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6132>

Resumo: The localization of magma melting areas at the lithosphere bottom in extensional volcanic domains is poorly understood. Large polygenetic volcanoes of long duration and their associated magma chambers suggest that melting at depth may be focused at specific points within the mantle. To validate the hypothesis that the magma feeding a mafic crust, comes from permanent localized crustal reservoirs, it is necessary to map the fossilized magma flow within the crustal planar intrusions. Using the AMS, we obtain magmatic flow vectors from 34 alkaline basaltic dykes from SAo Jorge, SAo Miguel and Santa Maria islands in the Azores Archipelago, a hot-spot related triple junction. The dykes contain titanomagnetite showing a wide spectrum of solid solution ranging from Ti-rich to Ti-poor compositions with vestiges of maghemitization. Most of the dykes exhibit a normal magnetic fabric. The orientation of the magnetic lineation  $k(1)$  axis is more variable than that of the  $k3$  axis, which is generally well grouped. The dykes of SAo Jorge and SAo Miguel show a predominance of subhorizontal magmatic flows. In Santa Maria the deduced flow pattern is less systematic changing from subhorizontal in the southern part of the island to oblique in north. These results suggest that the ascent of magma beneath the islands of Azores is predominantly over localized melting sources and then collected within shallow magma chambers. According to this concept, dykes in the upper levels of the crust propagate laterally away from these magma chambers thus feeding the lava flows observed at the surface.

---

#### MANTLE BENEATH THE GIBRALTAR ARC FROM RECEIVER FUNCTIONS

Morais, Iolanda<sup>1</sup>; Vinnik, Lev<sup>2</sup>; **Silveira, Graça**<sup>1,3</sup>; Kiselev, Sergey<sup>2</sup>; Matias, Luís<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FCUL, IDL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>Inst Phys Earth, Moscow, Russia

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Geophysical Journal International, Vol. 200, nr. 2, pp. 1153-1169, February 2015

DOI: 10.1093/gji/ggu456

ISSN: 0956-540X

eISSN: 1365-246X

Editor: Oxford University Press

Tipo de documento: Article

Área científica: Geochemistry & Geophysics

Palavras-chave: Mantle processes; Body waves; Dynamics of lithosphere and mantle

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5964>

Resumo: *P* and *S* receiver functions (PRF and SRF) from 19 seismograph stations in the Gibraltar Arc and the Iberian Massif reveal new details of the regional deep structure. Within the high-velocity mantle body below southern Spain the 660-km discontinuity is depressed by at least 20 km. The *P*<sub>s</sub> phase from the 410-km discontinuity is missing at most stations in the Gibraltar Arc. A thin (similar to 50 km) low-*S*-velocity layer atop the 410-km discontinuity is found under the Atlantic margin. At most stations the *S*<sub>410p</sub> phase in the SRFs arrives 1.0-2.5 s earlier than predicted by IASP91 model, but, for the propagation paths through the upper mantle below southern Spain, the arrivals of *S*<sub>410p</sub> are delayed by up to +1.5 s. The early arrivals can be explained by elevated *V*<sub>p</sub>/*V*<sub>s</sub> ratio in the upper mantle or by a depressed 410-km discontinuity. The positive residuals are indicative of a low (similar



to 1.7 versus similar to 1.8 in IASP91)  $V_p/V_s$  ratio. Previously, the low ratio was found in depleted lithosphere of Precambrian cratons. From simultaneous inversion of the PRFs and SRFs we recognize two types of the mantle: 'continental' and 'oceanic'. In the 'continental' upper mantle the S-wave velocity in the high-velocity lid is 4.4-4.5 km s<sup>-1</sup>, the S-velocity contrast between the lid and the underlying mantle is often near the limit of resolution (0.1 km s<sup>-1</sup>), and the bottom of the lid is at a depth reaching 90-100 km. In the 'oceanic' domain, the S-wave velocities in the lid and the underlying mantle are typically 4.2-4.3 and similar to 4.0 km s<sup>-1</sup>, respectively. The bottom of the lid is at a shallow depth (around 50 km), and at some locations the lid is replaced by a low S-wave velocity layer. The narrow S-N-oriented band of earthquakes at depths from 70 to 120 km in the Alboran Sea is in the 'continental' domain, near the boundary between the 'continental' and 'oceanic' domains, and the intermediate seismicity may be an effect of ongoing destruction of the continental lithosphere.

---

## NEW TEXTURES FOR THE LEPTON MASS MATRICES

**Ferreira, Pedro Miguel**<sup>1,2</sup>; Lavoura, Luís<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, Ctr Fis Teor & Computa, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, CFTP, Lisbon, Portugal

Fonte: Nuclear Physics B, Vol. 891, pp. 378-400, February 2015

DOI: 10.1016/j.nuclphysb.2014.12.016

ISSN: 0550-3213

eISSN: 1873-1562

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Physics

Palavras-chave: Mixing angles; Zeros; Symmetry; Realization

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5913>

Resumo: We study predictive textures for the lepton mass matrices in which the charged-lepton mass matrix has either four or five zero matrix elements while the neutrino Majorana mass matrix has, respectively, either four or three zero matrix elements. We find that all the viable textures of these two kinds share many predictions: the neutrino mass spectrum is inverted, the sum of the light-neutrino masses is close to 0.1 eV, the Dirac phase  $\delta$  in the lepton mixing matrix is close to either 0 or  $\pi$ , and the mass term responsible for neutrinoless double-beta decay lies in between 12 and 22 meV. (C) 2014 The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY license.

---

## ON THE APPLICABILITY OF JOINT INVERSION OF GRAVITY AND RESISTIVITY DATA TO THE STUDY OF A TECTONIC SEDIMENTARY BASIN IN NORTHERN PORTUGAL

Represas, Patrícia<sup>1,2</sup>; Santos, Fernando A. Monteiro<sup>1,3</sup>; Ribeiro, Joana A.<sup>1</sup>; Andrade Afonso, A.<sup>1</sup>; Ribeiro, José<sup>1</sup>; **Moreira, Mário**<sup>1,4</sup>; Mendes-Victor, L. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IDL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>LNEG, Amadora, Portugal

<sup>3</sup>FCUL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Pure and Applied Geophysics, Vol. 172, nr. 10, pp. 2681-2699, October 2015

DOI: 10.1007/s00024-014-0920-x

ISSN: 0033-4553

eISSN: 1420-9136

Editor: Springer Basel AG

Tipo de documento: Article

Área científica: Geochemistry & Geophysics

Palavras-chave: Joint inversion; Gravity data; Resistivity data; Tectonic basin; Portugal

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5915>

Resumo: The Chaves basin is a pull-apart tectonic depression implanted on granites, schists, and graywackes, and filled with a sedimentary sequence of variable thickness. It is a rather complex structure, as it includes an intricate network of faults and hydrogeological systems. The topography of the basement of the Chaves basin still remains unclear, as no drill hole has ever intersected the bottom of the sediments, and resistivity surveys suffer from severe equivalence issues resulting from the geological setting. In this work, a joint inversion approach of 1D resistivity and gravity data designed for layered environments is used to combine the consistent spatial distribution of the gravity data with the depth sensitivity of the resistivity data. A comparison between the results from the inversion of each data set individually and the results from the joint inversion show that although the joint inversion has more difficulty adjusting to the observed data, it provides more realistic and geologically meaningful models than the ones calculated by the inversion of each data set individually. This work provides a contribution for a better understanding of the Chaves basin, while using the opportunity to study further both the advantages and difficulties comprising the application of the method of joint inversion of gravity and resistivity data.

---

#### PHASE BEHAVIOR OF SHAPE-CHANGING SPHEROIDS

**Teixeira, Paulo**<sup>1,2</sup>; Masters, Andrew J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>FCUL, Ctr Fis Teor & Computac, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>University of Manchester, Sch Chem Engn & Analyt Sci, Manchester, England

Fonte: Physical Review E, Vol. 92, nr. 6, Article nr. 062506, 4 December 2015

DOI: 10.1103/PhysRevE.92.062506

ISSN: 1539-3755

eISSN: 1550-2376

Editor: Amer Physical SOC

Tipo de documento: Article

Área científica: Physics

Palavras-chave: Rod-plate mixtures; Rodlike; Potentials; Model

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5970>

Resumo: We introduce a simple model for a biaxial nematic liquid crystal. This consists of hard spheroids that can switch shape between prolate (rodlike) and oblate (platelike) subject to an energy penalty  $\Delta\epsilon$ . The spheroids are approximated as hard Gaussian overlap particles and are treated at the level of Onsager's second-virial description. We use both

bifurcation analysis and a numerical minimization of the free energy to show that, for additive particle shapes, (i) there is no stable biaxial phase even for  $\Delta\epsilon = 0$  (although there is a metastable biaxial phase in the same density range as the stable uniaxial phase) and (ii) the isotropic-to-nematic transition is into either one of two degenerate uniaxial phases, rod rich or plate rich. We confirm that even a small amount of shape nonadditivity may stabilize the biaxial nematic phase.

---

## **PRESERVING THE VALIDITY OF THE TWO-HIGGS-DOUBLET MODEL UP TO THE PLANCK SCALE**

**Ferreira, Pedro Miguel**<sup>1,2</sup>; Haber, Howard E.<sup>3</sup>; Santos, Edward<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>FCUL, Ctr Fis Teor & Computac, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>University of Calif Santa Cruz, Santa Cruz Inst Particle Phys, Santa Cruz, USA

Fonte: Physical Review D, Vol. 92, nr. 3, Article nr. 033003, 3 August 2015

DOI: 10.1103/PhysRevD.92.033003

ISSN: 1550-7998

eISSN: 1550-2368

Editor: Amer Physical Soc

Tipo de documento: Article

Área científica: Astronomy & Astrophysics; Physics

Palavras-chave: Vacuum stability bounds; Standard-model; Higgs-Boson; Renormalization-group; Symmetry-breaking; Neutral currents; Mass; LHC; Sector; Supersymmetry

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6122>

Resumo: We examine the constraints on the two-Higgs-doublet model (2HDM) due to the stability of the scalar potential and absence of Landau poles at energy scales below the Planck scale. We employ the most general 2HDM that incorporates an approximately Standard Model (SM) Higgs boson with a flavor aligned Yukawa sector to eliminate potential tree-level Higgs-mediated flavor changing neutral currents. Using basis independent techniques, we exhibit regimes of the 2HDM parameter space with a 125 GeV SM-like Higgs boson that is stable and perturbative up to the Planck scale. Implications for the heavy scalar spectrum are exhibited.

---

## **RHEOLOGY OF THE CYTOSKELETON AS A FRACTAL NETWORK**

**Patrício, Pedro**<sup>1,2</sup>; **Leal, Catarina**<sup>1,3</sup>; **Duarte, Jorge**<sup>1,4</sup>; **Januário, Cristina**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, Fac Ciencias Med, CEDOC, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, ISA, LEAF, Ctr Invest Agron Alimentos Ambiente & Paisagem, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UL, IST, Dept Math, Ctr Math Anal Geometry & Dynam Syst, Lisbon, Portugal

Fonte: Physical Review E, Vol. 92, nr. 4, Article nr. 040702, 29 October 2015

DOI: 10.1103/PhysRevE.92.040702

ISSN: 1539-3755

eISSN: 1550-2376

Editor: Amer Physical Soc

Tipo de documento: Article  
Área científica: Physics  
Palavras-chave: Soft glassy materials; Living cells  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5967>

Resumo: We model the cytoskeleton as a fractal network by identifying each segment with a simple Kelvin-Voigt element with a well defined equilibrium length. The final structure retains the elastic characteristics of a solid or a gel, which may support stress, without relaxing. By considering a very simple regular self-similar structure of segments in series and in parallel, in one, two, or three dimensions, we are able to express the viscoelasticity of the network as an effective generalized Kelvin-Voigt model with a power law spectrum of retardation times  $L$  similar to  $\tau(\alpha)$ . We relate the parameter  $\alpha$  with the fractal dimension of the gel. In some regimes ( $0 < \alpha < 1$ ), we recover the weak power law behaviors of the elastic and viscous moduli with the angular frequencies  $G'$  similar to  $G''$  similar to  $\omega(\alpha)$  that occur in a variety of soft materials, including living cells. In other regimes, we find different power laws for  $G'$  and  $G''$ .

---

#### **RHEO-NMR STUDY OF WATER-BASED CELLULOSE LIQUID CRYSTAL SYSTEM AT HIGH SHEAR RATES**

Echeverria, Coro<sup>1</sup>; Almeida, Pedro Lúcio de<sup>1,2</sup>; Feio, Gabriel<sup>1</sup>; Figueirinhas, João L.<sup>3,4</sup>; Rey, Alejandro D.<sup>5</sup>; Godinho, Maria Helena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNL, FCT, CENIMAT I3N, Dept Ciencia Mat, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADF, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, Dept Fis, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UL, IST, CeFEMA, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>McGill University, Dept Chem Engn, Montreal, Canada

Fonte: Polymer, Vol. 65, pp. 18-25, 18 May 2015

DOI: 10.1016/j.polymer.2015.03.050

ISSN: 0032-3861

eISSN: 1873-2291

Editor: Elsevier Sci LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Polymer Science

Palavras-chave: Cellulose; Liquid crystal; Rheo-NMR

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5916>

Resumo: Since long ago cellulosic lyotropic liquid crystals were thought as potential materials to produce fibers competitive with spidersilk or Kevlar, yet the processing of high modulus materials from cellulose-based precursors was hampered by their complex rheological behavior. In this work, by using the Rheo-NMR technique, which combines deuterium NMR with rheology, we investigate the high shear rate regimes that may be of interest to the industrial processing of these materials. Whereas the low shear rate regimes were already investigated by this technique in different works [1-4], the high shear rates range is still lacking a detailed study. This work focuses on the orientational order in the system both under shear and subsequent relaxation process arising after shear cessation through the analysis of deuterium spectra from the deuterated solvent water. At the analyzed shear rates the cholesteric order is suppressed and a flow-aligned nematic is observed which

for the higher shear rates develops after certain time periodic perturbations that transiently annihilate the order in the system. During relaxation the flow aligned nematic starts losing order due to the onset of the cholesteric helices leading to a period of very low order where cholesteric helices with different orientations are forming from the aligned nematic, followed in the final stage by an increase in order at long relaxation times corresponding to the development of aligned cholesteric domains. This study sheds light on the complex rheological behavior of chiral nematic cellulose-based systems and opens ways to improve its processing. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

**RHEO-OPTICAL CHARACTERIZATION OF LIQUID CRYSTALLINE ACETOXYPROPYLCELLULOSE MELT UNDERGOING LARGE SHEAR FLOW AND RELAXATION AFTER FLOW CESSATION**

Teixeira, Paulo F.<sup>1</sup>; Fernandes, Susete N.<sup>2</sup>; Canejo, João<sup>2</sup>; Godinho, Maria Helena<sup>2</sup>; Covas, José A.<sup>1</sup>; **Leal, Catarina**<sup>3,4</sup>; Hilliou, Loic<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UM, Dept Engn Polimeros, IPC I3N, Guimarães, Portugal

<sup>2</sup>UNL, FCT, Dept Ciencia Mat, CENIMAT I3N, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADF, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UL, ISA, Ctr Invest Agron Alimentos Ambiente & Paisagem LE, Lisbon, Portugal

Fonte: Polymer, Vol. 71, pp. 102-112, 5 August 2015

DOI: 10.1016/j.polymer.2015.06.056

ISSN: 0032-3861

eISSN: 1873-2291

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Polymer Science

Palavras-chave: Rheo-optics; Cellulose derivative; Liquid-crystal; Extrusion

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5918>

Resumo: The rheological and structural characteristics of acetoxypropylcellulose (APC) nematic melt are studied at shear rates ranging from 10 s<sup>-1</sup> to 1000 s<sup>-1</sup> which are relevant to extrusion based processes. APC shows a monotonic shear thinning behavior over the range of shear rates tested. The negative extrudate-swell shows a minimum when a critical shear rate ( $\dot{\gamma}$ ) is reached. For shear rates smaller than  $\dot{\gamma}$ , the flow-induced texture consists of two set of bands aligned parallel and normal to the flow direction. At shear rates larger than  $\dot{\gamma}$ , the flow induced texture is reminiscent of a 2 fluids structure. Close to the shearing walls, domains elongated along the flow direction and stacked along the vorticity are imaged with POM, whereas SALS patterns indicate that the bulk of the sheared APC is made of elliptical domains oriented along the vorticity. No full nematic alignment is achieved at the largest shear rate tested. Below  $\dot{\gamma}$ , the stress relaxation is described by a stretched exponential. Above  $\dot{\gamma}$ , the stress relaxation is described by a fast and a slow process. The latter coincides with the growth of normal bands thicknesses, as the APC texture after flow cessation consists of two types of bands with parallel and normal orientations relative to the flow direction. Both bands thicknesses do not depend on the applied shear rate, in contrast to their orientation. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

## SYNTHESIS OF TITANATE NANOFIBERS CO-SENSITIZED WITH ZnS AND Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> NANOCRYSTALLITES AND THEIR APPLICATION ON POLLUTANTS REMOVAL

Entradas, T. J.<sup>1</sup>; Cabrita, Joana F.<sup>1</sup>; Barrocas, B.<sup>1</sup>; Nunes, Manuel Rosa<sup>1</sup>; **Silvestre, António Jorge**<sup>2,3</sup>; Monteiro, Olinda C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FCUL, Ctr Quim & Bioquim, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADF, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>CeFEMA, Lisbon, Portugal

Fonte: Materials Research Bulletin, Vol. 72, pp. 20-28, December 2015

DOI: 10.1016/j.materresbull.2015.07.008

ISSN: 0025-5408

eISSN: 1873-4227

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Materials Science

Palavras-chave: Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>-ZnS/TNF nanocomposites; Photosensitization; Hydroxyl radical; Pollutants removal

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5920>

Resumo: The synthesis of nanocomposite materials combining titanate nanofibers (TNF) with nanocrystalline ZnS and Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> semiconductors is described in this work. The TNF were produced via hydrothermal synthesis and sensitized with the semiconductor nanoparticles, through a single-source precursor decomposition method. ZnS and Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> nanoparticles were successfully grown onto the TNF's surface and Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>-ZnS/TNF nanocomposite materials with different layouts. The samples' photocatalytic performance was first evaluated through the production of the hydroxyl radical using terephthalic acid as probe molecule. All the tested samples show photocatalytic ability for the production of this oxidizing species. Afterwards, the samples were investigated for the removal of methylene blue. The nanocomposite materials with best adsorption ability were the ZnS/TNF and Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>ZnS/TNF. The dye removal was systematically studied, and the most promising results were obtained considering a sequential combination of an adsorption-photocatalytic degradation process using the Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>ZnS/TNF powder as a highly adsorbent and photocatalyst material. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

## TEMPERATURE-INDUCED STRUCTURAL TRANSITIONS IN SELF-ASSEMBLING MAGNETIC NANOCOLLOIDS

Kantorovich, Sofia S.<sup>1,2</sup>; Ivanov, Alexey O.<sup>2</sup>; Rovigatti, Lorenzo<sup>1</sup>; **Tavares, José Maria**<sup>3,4</sup>; Sciortino, Francesco<sup>5</sup>

<sup>1</sup>University of Vienna, Vienna, Austria

<sup>2</sup>Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

<sup>3</sup>FCUL, Ctr Fis Teor & Computac, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>University of Roma La Sapienza, Rome, Italy

Fonte: Physical Chemistry Chemical Physics, Vol. 17, nr. 25, pp. 16601-16608, 2015

DOI: 10.1039/c5cp01558h



ISSN: 1463-9076

eISSN: 1463-9084

Editor: Royal Soc Chemistry

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Physics

Palavras-chave: Dipolar hard-spheres; Monte-Carlo; Nanoparticles; Colloids; Ferrofluids; Particles; Fluid; Polymers; Phase; Field

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5921>

Resumo: With the help of a unique combination of density functional theory and computer simulations, we discover two possible scenarios, depending on concentration, for the hierarchical self-assembly of magnetic nanoparticles on cooling. We show that typically considered low temperature clusters, i.e. defect-free chains and rings, merge into more complex branched structures through only three types of defects: four-way X junctions, three-way Y junctions and two-way Z junctions. Our accurate calculations reveal the predominance of weakly magnetically responsive rings cross-linked by X defects at the lowest temperatures. We thus provide a strategy to fine-tune magnetic and thermodynamic responses of magnetic nanocolloids to be used in medical and microfluidics applications.

#### **THE INSULAR SHELVES OF THE FAIAL-PICO RIDGE (AZORES ARCHIPELAGO): A MORPHOLOGICAL RECORD OF ITS EVOLUTION**

Quartau, Rui<sup>1,2</sup>; Madeira, José<sup>2,3</sup>; Mitchell, N. C.<sup>4</sup>; Tempera, F.<sup>5,6</sup>; **Silva, Pedro F.**<sup>2,7</sup>; Brandão, F.<sup>8</sup>

<sup>1</sup>IPMA, Div Geol & Georecursos Marinhos, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>FCUL, IDL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FCUL, Dept Geol, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>University of Manchester, Sch Earth Atmospher & Environm Sci, Manchester, England

<sup>5</sup>University of Açores, Marine & Environm Sci Ctr, Horta, Portugal

<sup>6</sup>University of Açores, Dept Oceanografia Pescas, Inst Marine Res, Horta, Portugal

<sup>7</sup>ISEL, ADF, Lisbon, Portugal

<sup>8</sup>Estrutura Missão Extensão Plataforma Continental, Paço d'Arcos, Portugal

Fonte: Geochemistry Geophysics Geosystems, Vol. 16, nr. 5, pp. 1401-1420, May 2015

DOI: 10.1002/2015GC005733

ISSN: 1525-2027

Editor: Amer Geophysical Union

Tipo de documento: Article

Área científica: Geochemistry & Geophysics

Palavras-chave: Volcanic Ocean Island; Shelf development; Coastal erosion; Lava progradation; Mass wasting; Geological evolution

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6109>

Resumo: Shelves surrounding reefless volcanic ocean islands are formed by surf erosion of their slopes during changing sea levels. Posterosional lava flows, if abundant, can cross the coastal cliffs and fill partially or completely the accommodation space left by erosion. In this study, multibeam bathymetry, high-resolution seismic reflection profiles, and sediment samples are used to characterize the morphology of the insular shelves adjacent to Pico Island. The data show offshore fresh lava flow morphologies, as well as an irregular



basement beneath shelf sedimentary bodies and reduced shelf width adjacent to older volcanic edifices in Pico. These observations suggest that these shelves have been significantly filled by volcanic progradation and can thus be classified as rejuvenated. Despite the general volcanic infilling of the shelves around Pico, most of their edges are below the depth of the Last Glacial Maximum, revealing that at least parts of the island have subsided after the shelves formed by surf erosion. Prograding lava deltas reached the shelf edge in some areas triggering small slope failures, locally decreasing the shelf width and depth of their edges. These areas can represent a significant risk for the local population; hence, their identification can be useful for hazard assessment and contribute to wiser land use planning. Shelf and subaerial geomorphology, magnetic anomalies and crustal structure data of the two islands were also interpreted to reconstruct the long-term combined onshore and offshore evolution of the Faial-Pico ridge. The subaerial emergence of this ridge is apparently older than previously thought, i.e., before approximate to 850 ka.

---

#### **THE NINTH LIQUID MATTER CONFERENCE**

**Tavares, José Maria<sup>1</sup>**; Gama, Margarida M. Telo da<sup>2</sup>; Miguel, Maria da Graça<sup>3</sup>; **Teixeira, Paulo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UC, Coimbra, Portugal

Fonte: Journal of Physics-Condensed Matter, Vol. 27, nr. 19, Article nr. 190302, 20 May 2015

DOI: 10.1088/0953-8984/27/19/190302

ISSN: 0953-8984

eISSN: 1361-648X

Editor: Iop Publishing LTD

Tipo de documento: Editorial Material

Área científica: Physics

Palavras-chave: Ninth Liquid Matter Conference

Resumo: Editorial narrative of the 9th Liquid Matter Conference.

---

#### **THE NINTH LIQUID MATTER CONFERENCE - PREFACE**

**Tavares, José Maria<sup>1</sup>**; Gama, Margarida M. Telo da<sup>2</sup>; Miguel, Maria da Graça<sup>3</sup>; **Teixeira, Paulo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UC, Coimbra, Portugal

Fonte: Journal of Physics-Condensed Matter, Vol. 27, nr. 19, Article nr. 190301, 20 May 2015

DOI: 10.1088/0953-8984/27/19/190301

ISSN: 0953-8984

eISSN: 1361-648X

Editor: Iop Publishing LTD

Tipo de documento: Editorial Material  
Área científica: Physics  
Palavras-chave: Ninth Liquid Matter Conference

Resumo: Preface of the 9th Liquid Matter Conference.

---

## TWO-LOOP STABILITY OF A COMPLEX SINGLET EXTENDED STANDARD MODEL

Costa, Raúl<sup>1</sup>; Morais, António P.<sup>1,2,3,4</sup>; Sampaio, Marco O. P.<sup>2,3,4</sup>; **Santos, Rui**<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>UL, Ctr Fis Teor & Computac, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UA, Dept Fis, Aveiro, Portugal

<sup>3</sup>I3N, Aveiro, Portugal

<sup>4</sup>CIDMA Campus Santiago, Aveiro, Portugal

<sup>5</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Physical Review D, Vol. 92, nr. 2, Article nr. 025024, 16 July 2015

DOI: 10.1103/PhysRevD.92.025024

ISSN: 1550-7998

eISSN: 1550-2368

Editor: Amer Physical Soc

Tipo de documento: Article

Área científica: Astronomy & Astrophysics; Physics

Palavras-chave: Renormalization-group equations; Quantum-field theory; Higgs-Boson; Symmetry-breaking; Root-S=7 Tev; Dark-matter; Lhc; Scalar; Phase; Unification

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6055>

Resumo: Motivated by the dark matter and the baryon asymmetry problems, we analyze a complex singlet extension of the Standard Model with a  $Z(2)$  symmetry (which provides a dark matter candidate). After a detailed two-loop calculation of the renormalization group equations for the new scalar sector, we study the radiative stability of the model up to a high energy scale (with the constraint that the 126 GeV Higgs boson found at the LHC is in the spectrum) and find it requires the existence of a new scalar state mixing with the Higgs with a mass larger than 140 GeV. This bound is not very sensitive to the cut off scale as long as the latter is larger than 10 (10) GeV. We then include all experimental and observational constraints/measurements from collider data, from dark matter direct detection experiments, and from the Planck satellite and in addition force stability at least up to the grand unified theory scale, to find that the lower bound is raised to about 170 GeV, while the dark matter particle must be heavier than about 50 GeV.

---

## UNDOUBTABLE SIGNS OF CP-VIOLATION IN HIGGS BOSON DECAYS AT THE LHC RUN 2

Fontes, Duarte<sup>1,2</sup>; Romão, Jorge Crispim<sup>1,2</sup>; **Santos, Rui**<sup>3,4</sup>; Silva, João Paulo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UL, Dept Fis, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, CFTP, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FCUL, Ctr Fis Teor & Computac, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Physical Review D, Vol. 92, nr. 5, Article nr. 055014, 11 September 2015

DOI: 10.1103/PhysRevD.92.055014

ISSN: 1550-7998

eISSN: 1550-2368

Editor: Amer Physical Soc

Tipo de documento: Article

Área científica: Astronomy & Astrophysics; Physics

Palavras-chave: Standard model; Electroweak fit; Doublet models; Atlas detector; Collisions; Search; Mass; Tev

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6056>

Resumo: With the discovery of the Higgs boson at the Large Hadron Collider the high energy physics community's attention has now turned to understanding the properties of the Higgs boson, together with the hope of finding more scalars during run 2. In this work we discuss scenarios where using a combination of three decays, involving the 125 GeV Higgs boson, the Z boson and at least one more scalar, an indisputable signal of CP-violation arises. We use a complex two-Higgs doublet model as a reference model and present some benchmark points that have passed all current experimental and theoretical constraints, and that have cross sections large enough to be probed during run 2.

---

#### UPPER CRUSTAL STRUCTURE OF MADEIRA ISLAND REVEALED FROM AMBIENT NOISE TOMOGRAPHY

Matos, Catarina<sup>1</sup>; **Silveira, Graça**<sup>1,2</sup>; Matias, Luís<sup>1</sup>; Caldeira, Rita<sup>1,3</sup>; Ribeiro, Maria Luísa<sup>3</sup>; **Dias, Nuno Afonso**<sup>1,2</sup>; Krueger, Frank<sup>4</sup>; Santos, Telmo Bento dos<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>IDL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>LNEG, Amadora, Portugal

<sup>4</sup>University of Potsdam, Inst Erd & Umweltwissensch, Potsdam, Germany

Fonte: Journal of Volcanology and Geothermal Research, Vol. 298, pp. 136-145, 1 June 2015

DOI: 10.1016/j.jvolgeores.2015.03.017

ISSN: 0377-0273

eISSN: 1872-6097

Editor: Elsevier Science Bv

Tipo de documento: Article

Área científica: Geology

Palavras-chave: Madeira Island; Volcanic rift zone; Crustal structure; Ambient noise tomography

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5959>

Resumo: We present the first image of the Madeira upper crustal structure, using ambient seismic noise tomography. 16 months of ambient noise, recorded in a dense network of 26 seismometers deployed across Madeira, allowed reconstructing Rayleigh wave Green's functions between receivers. Dispersion analysis was performed in the short period band from 1.0 to 4.0 s. Group velocity measurements were regionalized to obtain 20 tomographic images, with a lateral resolution of 2.0 km in central Madeira. Afterwards, the dispersion curves, extracted from each cell of the 2D group velocity maps, were inverted as a function of depth to obtain a 3D shear wave velocity model of the upper crust, from the surface to a depth of 2.0 km. The obtained 3D velocity model reveals features throughout the island that

correlates well with surface geology and island evolution. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

## WHAT IS THE SHAPE OF AN AIR BUBBLE ON A LIQUID SURFACE?

Teixeira, Miguel A. C.<sup>1</sup>; Arscott, Steve<sup>2</sup>; Cox, Simon J.<sup>3</sup>; **Teixeira, Paulo**<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>University of Reading Earley Gate, Dept Meteorol, Readins, England

<sup>2</sup>University of Lille Cite Sci, CNRS, Inst Elect Microelect & Nanotechnol IEMN, Villeneuve Dascq, France

<sup>3</sup>Aberystwyth Univ Aberystwyth, Dept Math, Ceredigion, England

<sup>4</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>FCUL, Ctr Fis Teor & Computac, Lisbon, Portugal

Fonte: Langmuir, Vol. 31, nr. 51, pp. 13708-13717, 29 December 2015

DOI: 10.1021/acs.langmuir.5b03970

ISSN: 0743-7463

eISSN:1520-5827

Editor: Amer Chemical Soc

Tipo de documento: Article

Área científica: Chemistry; Materials Science

Palavras-chave: Soap bubble; Electric-field; Tension; Weight; Films

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5969>

Resumo: We have calculated the equilibrium shape of the axially symmetric meniscus along which a spherical bubble contacts a flat liquid surface by analytically integrating the Young-Laplace equation in the presence of gravity, in the limit of large Bond numbers. This method has the advantage that it provides semianalytical expressions for key geometrical properties of the bubble in terms of the Bond number. Results are in good overall agreement with experimental data and are consistent with fully numerical (Surface Evolver) calculations. In particular, we are able to describe how the bubble shape changes from hemispherical, with a flat, shallow bottom, to lenticular, with a deeper, curved bottom, as the Bond number is decreased.

---

## MATEMÁTICA

### ACTIVATION OF EFFECTOR IMMUNE CELLS PROMOTES TUMOR STOCHASTIC EXTINCTION: A HOMOTOPY ANALYSIS APPROACH

Sardanyes, Josep<sup>1,2</sup>; Rodrigues, Carla<sup>3</sup>; **Januário, Cristina**<sup>4</sup>; Martins, Nuno<sup>5</sup>; Gil-Gomez, Gabriel<sup>6</sup>; **Duarte, Jorge**<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>University of Pompeu Fabra, ICREA Complex Syst Lab, Barcelona, Spain

<sup>2</sup>Institute of Evolutionary Biol UPF CSIC PRBB, Barcelona, Spain

<sup>3</sup>ESTS Technol Super Sch Setubal, Dept Math, Setubal, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>UL, IST, Dept Math, Ctr Math Anal Geometry & Dynam Syst, Lisbon, Portugal

<sup>6</sup>IMIM Hosp del Mar Med Res Inst, Canc Res Programme, Apoptosis Signalling Grp, Barcelona, Spain

Fonte: Applied Mathematics and Computation, Vol. 252, pp. 484-495, 1 February 2015

DOI: 10.1016/j.amc.2014.12.005

ISSN: 0096-3003

eISSN: 1873-5649

Editor: Elsevier Science Inc

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Cancer; Chaos; Homotopy solutions; Nonlinear dynamics; Tumor extinction

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5973>

Resumo: In this article we provide homotopy solutions of a cancer nonlinear model describing the dynamics of tumor cells in interaction with healthy and effector immune cells. We apply a semi-analytic technique for solving strongly nonlinear systems - the Step Homotopy Analysis Method (SHAM). This algorithm, based on a modification of the standard homotopy analysis method (HAM), allows to obtain a one-parameter family of explicit series solutions. By using the homotopy solutions, we first investigate the dynamical effect of the activation of the effector immune cells in the deterministic dynamics, showing that an increased activation makes the system to enter into chaotic dynamics via a perioddoubling bifurcation scenario. Then, by adding demographic stochasticity into the homotopy solutions, we show, as a difference from the deterministic dynamics, that an increased activation of the immune cells facilitates cancer clearance involving tumor cells extinction and healthy cells persistence. Our results highlight the importance of therapies activating the effector immune cells at early stages of cancer progression. (C) 2014 Elsevier Inc. All rights reserved.

---

### ALGEBRAIC STRUCTURE FOR INTERACTION ON MIXED MODELS

**Ramos, Paulo**<sup>1</sup>; **Fernandes, Célia**<sup>1,2</sup>; Mexia, João Tiago<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, CMA, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Journal of Interdisciplinary Mathematics, Vol. 18, pp. 43-52, 4 March 2015

DOI: 10.1080/09720510.2014.927622

ISSN: 0972-0502

Editor: Taru Publications

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics, Algebra

Palavras-chave: Binary operations; Commutative Jordan algebras; Interaction; Linear mixed models

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6176>

Resumo: Binary operations on commutative Jordan algebras, CJA, can be used to study interactions between sets of factors belonging to a pair of models in which one nests the other. It should be noted that from two CJA we can, through these binary operations, build CJA. So when we nest the treatments from one model in each treatment of another model, we can study the interactions between sets of factors of the first and the second models. © 2015 Taru Publications.

---

### CIVIL-COMP SPECIAL ISSUE

**Madeira, José Aguiar**<sup>1,2</sup>; Pina, H.<sup>1</sup>; Camotim, D.<sup>3</sup>; Basaglia, C.<sup>3</sup>; Poroseva, S. V.<sup>4</sup>; Mota Soares, Cristovão M.<sup>1</sup>; Araújo, Aurélio L.<sup>1</sup>; **Duarte, Filipa Moleiro**<sup>1,2</sup>; Sarrate, J.<sup>5</sup>; Ledoux, F.<sup>6</sup>; Kruis, J.<sup>7</sup>; Dumont, S.<sup>8</sup>; Lebon, F.<sup>9</sup>; Santos, J. V. Araújo dos<sup>1</sup>; Lopes, H. M. R.<sup>10</sup>; Topping, B. H. V.<sup>11</sup>

<sup>1</sup>IST, IDMEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>University of New Mexico, Albuquerque, USA

<sup>5</sup>University Politecn Cataluna, Barcelona, Spain

<sup>6</sup>CEA, DAM, DIF, Aipajon, France

<sup>7</sup>Czech Tech University, Prague, Czech Republic

<sup>8</sup>University Picardie Jules Verne, Amiens, France

<sup>9</sup>University Aix Marseille 1, Marseille, France

<sup>10</sup>INEGI, Porto, Portugal

<sup>11</sup>Heriot Watt University, Edinburgh, Midlothian, Scotland

Fonte: Advances In Engineering Software, Vol. 80, SI, pp. 1-3, February 2015

DOI: 10.1016/j.advengsoft.2014.11.005

ISSN: 0965-9978

eISSN: 1873-5339

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Editorial Material

Área científica: Computer Science; Engineering

Palavras-chave: Civil-Comp Special Issue

Resumo: Editorial of the special issue of Advances In Engineering Software and includes includes fifteen extended, reviewed and revised papers originally presented at the Eleventh International Conference on Computational Structures Technology (CST2012) and the Eighth International Conference on Engineering Computational Technology (ECT2012) held concurrently in Dubrovnik, Croatia, 4–7 September 2012.

---

## COMPARING CLUSTERING SOLUTIONS: THE USE OF ADJUSTED PAIRED INDICES

**Amorim, Maria José**<sup>1,2</sup>; Cardoso, Margarida G. M. S.<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNIDE, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISCTE, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISCTE, Dept Quantitat Methods Management & Econ, Lisbon, Portugal

Fonte: Intelligent Data Analysis, Vol. 19, nr. 6, pp. 1275-1296, 2015

DOI: 10.3233/IDA-150782

ISSN: 1088-467X

eISSN: 1571-4128

Editor: Ios Press

Tipo de documento: Article

Área científica: Computer Science

Palavras-chave: Adjusted indices; Indices of paired agreement; Clustering evaluation; External evaluation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6191>

**Resumo:** In the present paper we compare clustering solutions using indices of paired agreement. We propose a new method - IADJUST - to correct indices of paired agreement, excluding agreement by chance. This new method overcomes previous limitations known in the literature as it permits the correction of any index. We illustrate its use in external clustering validation, to measure the accordance between clusters and an a priori known structure. The adjusted indices are intended to provide a realistic measure of clustering performance that excludes agreement by chance with ground truth. We use simulated data sets, under a range of scenarios - considering diverse numbers of clusters, clusters overlaps and balances - to discuss the pertinence and the precision of our proposal. Precision is established based on comparisons with the analytical approach for correction specific indices that can be corrected in this way are used for this purpose. The pertinence of the proposed correction is discussed when making a detailed comparison between the performance of two classical clustering approaches, namely Expectation-Maximization (EM) and K-Means (KM) algorithms. Eight indices of paired agreement are studied and new corrected indices are obtained.

---

## COMPARING WIND GENERATION PROFILES: A CIRCULAR DATA APPROACH

**Martins, Ana**<sup>1,2</sup>; **Carvalho, Alda**<sup>1,3</sup>; **Sousa, Jorge Alberto de**<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>BRU-UNIDE, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>CEMAPRE, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>ISEL, ADEEEA, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>INESC-ID, Lisbon, Portugal

Fonte: 12th International Conference on the European Energy Market, pp. 1-5, 2015

Conference: EEM 2015, 12th International Conference on the European Energy Market; Lisbon, Portugal; 19-22 May 2015

DOI: 10.1109/EEM.2015.7216766



ISBN: 978-1-4673-6692-2/15

Editor: IEEE

Tipo de documento: Article

Área científica: Energy; Statistics

Palavras-chave: Renewable generation; Circular statistics; Wind power generation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6187>

Resumo: The importance of wind power energy for energy and environmental policies has been growing in past recent years. However, because of its random nature over time, the wind generation cannot be reliably dispatched and perfectly forecasted, becoming a challenge when integrating this production in power systems. In addition the wind energy has to cope with the diversity of production resulting from alternative wind power profiles located in different regions. In 2012, Portugal presented a cumulative installed capacity distributed over 223 wind farms [1]. In this work the circular data statistical methods are used to analyze and compare alternative spatial wind generation profiles. Variables indicating extreme situations are analyzed. The hour(s) of the day where the farm production attains its maximum daily production is considered. This variable was converted into circular variable, and the use of circular statistics enables to identify the daily hour distribution for different wind production profiles. This methodology was applied to a real case, considering data from the Portuguese power system regarding the year 2012 with a 15-minutes interval. Six geographical locations were considered, representing different wind generation profiles in the Portuguese system. In this work the circular data statistical methods are used to analyze and compare alternative spatial wind generation profiles. Variables indicating extreme situations are analyzed. The hour(s) of the day where the farm production attains its maximum daily production is considered. This variable was converted into circular variable, and the use of circular statistics enables to identify the daily hour distribution for different wind production profiles. This methodology was applied to a real case, considering data from the Portuguese power system regarding the year 2012 with a 15-minutes interval. Six geographical locations were considered, representing different wind generation profiles in the Portuguese system.

---

## COMPLETE SYNCHRONIZATION AND DELAYED SYNCHRONIZATION IN COUPLINGS

**Lopes, Luís Mário**<sup>1</sup>; Fernandes, Sara<sup>2</sup>; Grácio, Clara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UE, CIMA UE, Dept Math, Évora, Portugal

Fonte: Nonlinear Dynamics, Vol. 79, nr. 2, pp. 1615-1624, January 2015

DOI: 10.1007/s11071-014-1764-8

ISSN: 0924-090X

eISSN: 1573-269X

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Mechanics

Palavras-chave: Couplings of chaotic dynamical systems; Complete synchronization;

Delayed synchronization; Windows of synchronization

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5975>

Resumo: We consider a general coupling of two identical chaotic dynamical systems, and we obtain the conditions for synchronization. We consider two types of synchronization: complete synchronization and delayed synchronization. Then, we consider four different couplings having different behaviors regarding their ability to synchronize either completely or with delay: Symmetric Linear Coupled System, Commanded Linear Coupled System, Commanded Coupled System with delay and symmetric coupled system with delay. The values of the coupling strength for which a coupling synchronizes define its Window of synchronization. We obtain analytically the Windows of complete synchronization, and we apply it for the considered couplings that admit complete synchronization. We also obtain analytically the Window of chaotic delayed synchronization for the only considered coupling that admits a chaotic delayed synchronization, the commanded coupled system with delay. At last, we use four different free chaotic dynamics (based in tent map, logistic map, three-piecewise linear map and cubic-like map) in order to observe numerically the analytically predicted windows.

---

#### ENHANCING THE SELECTION OF A MODEL-BASED CLUSTERING WITH EXTERNAL CATEGORICAL VARIABLES

Baudry, Jean-Patrick<sup>1</sup>; Cardoso, Margarida G. M. S.<sup>2</sup>; Celeux, Gilles<sup>3</sup>; **Amorim, Maria José**<sup>4</sup>; Ferreira, Ana Sousa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>University of Paris 06, Univ Paris 04, Paris, France

<sup>2</sup>ISCTE, Dept Quantitat Methods Management & Econ, Business Res Unit, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>INRIA Saclay Ile de France, Orsay, France

<sup>4</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>5</sup>UL, Fac Psychol, Business Res Unit, Lisbon, Portugal

Fonte: *Advances in Data Analysis and Classification*, Vol. 9, nr. 2, pp. 177-196, June 2015

DOI: 10.1007/s11634-014-0177-3

ISSN: 1862-5347

eISSN: 1862-5355

Editor: Springer Heidelberg

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Mixture models; Model-based clustering; Number of clusters; Penalised criteria; Categorical variables; BIC; ICL; Mixed type variables clustering

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5977>

Resumo: In cluster analysis, it can be useful to interpret the partition built from the data in the light of external categorical variables which are not directly involved to cluster the data. An approach is proposed in the model-based clustering context to select a number of clusters which both fits the data well and takes advantage of the potential illustrative ability of the external variables. This approach makes use of the integrated joint likelihood of the data and the partitions at hand, namely the model-based partition and the partitions associated to the external variables. It is noteworthy that each mixture model is fitted by the maximum likelihood methodology to the data, excluding the external variables which are used to select a relevant mixture model only. Numerical experiments illustrate the promising behaviour of the derived criterion.

---

**EXPLICIT SERIES SOLUTION FOR A GLUCOSE-INDUCED ELECTRICAL ACTIVITY MODEL OF PANCREATIC BETA-CELLS**

**Duarte, Jorge<sup>1,2</sup>; Januário, Cristina<sup>1</sup>; Martins, Nuno<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, Dept Math, Ctr Math Anal Geometry & Dynam Syst, Lisbon, Portugal

Fonte: Chaos Solitons & Fractals, Vol. 76, pp. 1-9, July 2015

DOI: 10.1016/j.chaos.2015.02.029

ISSN: 0960-0779

eISSN: 1873-2887

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics; Physics

Palavras-chave: Homotopy analysis method; Oscillations

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5979>

Resumo: In this work, we present the explicit series solution of a specific mathematical model from the literature, the Deng bursting model, that mimics the glucose-induced electrical activity of pancreatic beta-cells (Deng, 1993). To serve to this purpose, we use a technique developed to find analytic approximate solutions for strongly nonlinear problems. This analytical algorithm involves an auxiliary parameter which provides us with an efficient way to ensure the rapid and accurate convergence to the exact solution of the bursting model. By using the homotopy solution, we investigate the dynamical effect of a biologically meaningful bifurcation parameter  $\rho$ , which increases with the glucose concentration. Our analytical results are found to be in excellent agreement with the numerical ones. This work provides an illustration of how our understanding of biophysically motivated models can be directly enhanced by the application of a newly analytic method. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

**EXPLOSION BIRTH AND EXTINCTION: DOUBLE BIG BANG BIFURCATIONS AND ALEE EFFECT IN TSOULARIS-WALLACE'S GROWTH MODELS**

**Rocha, José Leonel<sup>1</sup>; Taha, Abdel-Kaddous<sup>2</sup>; Fournier-Prunaret, Danièle<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>University of Toulouse, INSA, Toulouse, France

<sup>3</sup>University of Toulouse, INSA, LAAS CNRS, Toulouse, France

Fonte: Discrete and Continuous Dynamical Systems-Series B, Vol. 20, nr. 9, pp. 3131-3163, November 2015

DOI: 10.3934/dcdsb.2015.20.3131

ISSN: 1531-3492

eISSN: 1553-524X

Editor: Amer Inst Mathematical Sciences

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Population dynamics; Tsoularis-Wallace's growth models; Big bang bifurcations; Fold and flip bifurcations; Allee effect

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6182>

Resumo: This work concerns dynamics and bifurcations properties of a new class of continuous-defined one-dimensional maps: Tsoularis-Wallace's functions. This family of functions naturally incorporates a major focus of ecological research: the Allee effect. We provide a necessary condition for the occurrence of this phenomenon of extinction. To establish this result we introduce the notions of Allee's functions, Allee's effect region and Allee's bifurcation curve. Another central point of our investigation is the study of bifurcation structures for this class of functions, in a three-dimensional parameter space. We verified that under some sufficient conditions, Tsoularis-Wallace's functions have particular bifurcation structures: the big bang and the double big bang bifurcations of the so-called "box-within-a-box" type. The double big bang bifurcations are related to the existence of flip codimension-2 points. Moreover, it is verified that these bifurcation cascades converge to different big bang bifurcation curves, where for the corresponding parameter values are associated distinct kinds of boxes. This work contributes to clarify the big bang bifurcation analysis for continuous maps and understand their relationship with explosion birth and extinction phenomena.

---

#### **FROM WEAK ALLEE EFFECT TO NO ALLEE EFFECT IN RICHARDS' GROWTH MODELS**

**Rocha, José Leonel**<sup>1</sup>; Taha, Abdel-Kaddous<sup>2</sup>; Fournier-Prunaret, Daniele<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>University of Toulouse, INSA, Toulouse, France

<sup>3</sup>University of Toulouse, INSA, LAAS CNRS, Toulouse, France

Fonte: Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, Vol. 112, pp. 253-267, 2015

Conference: NOMA 2013, 4th International Workshop on Nonlinear Maps and their Applications; Zaragoza, Spain; 3-4 September 2013

DOI: 10.1007/978-3-319-12328-8\_16

ISSN: 2194-1009

ISBN: 978-331912327-1

Editor: Springer New York LLC

Tipo de documento: Conference paper

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Richards' growth models; Allee effect

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6177>

Resumo: Population dynamics have been attracting interest since many years. Among the considered models, the Richards' equations remain one of the most popular to describe biological growth processes. On the other hand, Allee effect is currently a major focus of ecological research, which occurs when positive densitydependence dominates at low densities. In this chapter, we propose the dynamical study of classes of functions based on Richards' models describing the existence or not of Allee effect. We investigate bifurcation structures in generalized Richards' functions and we look for the conditions in the  $(\beta, r)$  parameter plane for the existence of a weak Allee effect region. We show that the existence of this region is related with the existence of a dovetail structure. When the Allee limit varies, the weak Allee effect region disappears when the dovetail structure also disappears. Consequently, we deduce the transition from the weak Allee effect to no Allee effect to this family of functions. To support our analysis, we present fold and flip bifurcation curves and

numerical simulations of several bifurcation diagrams. © Springer International Publishing Switzerland 2015.

---

### **GENERALIZED SYNCHRONIZATION IN A SYSTEM OF SEVERAL NON-AUTONOMOUS OSCILLATORS COUPLED BY A MEDIUM**

Martins, Rogério<sup>1</sup>; **Morais, Gonçalo**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNL, FCT, Dept Matemat, Fac Ciencias & Tecnol, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

Fonte: Kybernetika, Vol. 51, nr. 2, pp. 347-373, 2015

ISSN: 0023-5954

Editor: Kybernetika

Tipo de documento: Article

Área científica: Computer Science

Palavras-chave: Coupled oscillators; Synchronization; Invariant manifolds

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5981>

Resumo: An abstract theory on general synchronization of a system of several oscillators coupled by a medium is given. By generalized synchronization we mean the existence of an invariant manifold that allows a reduction in dimension. The case of a concrete system modeling the dynamics of a chemical solution on two containers connected to a third container is studied from the basics to arbitrary perturbations. Conditions under which synchronization occurs are given. Our theoretical results are complemented with a numerical study.

---

### **GLODS: GLOBAL AND LOCAL OPTIMIZATION USING DIRECT SEARCH**

Custódio, Ana L.<sup>1</sup>; **Madeira, José Aguilar**<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>UNL, FCT, CMA, Dept Math, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, IDMEC, Lisbon, Portugal

Fonte: Journal of Global Optimization, Vol. 62, nr. 1, pp. 1-28, May 2015

DOI: 10.1007/s10898-014-0224-9

ISSN: 0925-5001

eISSN: 1573-2916

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Operations Research & Management Science; Mathematics

Palavras-chave: Global optimization; Multistart strategies; Direct-search methods; Pattern-search methods; Nonsmooth calculus

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5985>

Resumo: Locating and identifying points as global minimizers is, in general, a hard and time-consuming task. Difficulties increase in the impossibility of using the derivatives of the functions defining the problem. In this work, we propose a new class of methods suited for global derivative-free constrained optimization. Using direct search of directional type, the

algorithm alternates between a search step, where potentially good regions are located, and a poll step where the previously located promising regions are explored. This exploitation is made through the launching of several instances of directional direct searches, one in each of the regions of interest. Differently from a simple multistart strategy, direct searches will merge when sufficiently close. The goal is to end with as many direct searches as the number of local minimizers, which would easily allow locating the global extreme value. We describe the algorithmic structure considered, present the corresponding convergence analysis and report numerical results, showing that the proposed method is competitive with currently commonly used global derivative-free optimization solvers.

---

## HOW COMPLEX, PROBABLE, AND PREDICTABLE IS GENETICALLY DRIVEN RED QUEEN CHAOS?

**Duarte, Jorge**<sup>1,2</sup>; Rodrigues, Carla<sup>3</sup>; **Januário, Cristina**<sup>1,2</sup>; Martins, Nuno<sup>2</sup>; Sardanyes, Josep<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, Ctr Math Anal Geometry & Dynam Syst, Dept Math, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ESTS, Dept Math, Setubal, Portugal

<sup>4</sup>University of Pompeu Fabra, ICREA Complex Syst Lab, PRBB, Barcelona, Spain

<sup>5</sup>UPF CSIC PRBB, Inst Biol Evolut, Barcelona, Spain

Fonte: Acta Biotheoretica, Vol. 63, nr. 4, pp. 341-361, December 2015

DOI: 10.1007/s10441-015-9254-z

ISSN: 0001-5342

eISSN: 1572-8358

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematical & Computational Biology

Palavras-chave: Adaptive dynamics; Chaos; Coevolution; Ecology; Predator-prey; Predictability; Red Queen

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5989>

Resumo: Coevolution between two antagonistic species has been widely studied theoretically for both ecologically- and genetically-driven Red Queen dynamics. A typical outcome of these systems is an oscillatory behavior causing an endless series of one species adaptation and others counter-adaptation. More recently, a mathematical model combining a three-species food chain system with an adaptive dynamics approach revealed genetically driven chaotic Red Queen coevolution. In the present article, we analyze this mathematical model mainly focusing on the impact of species rates of evolution (mutation rates) in the dynamics. Firstly, we analytically proof the boundedness of the trajectories of the chaotic attractor. The complexity of the coupling between the dynamical variables is quantified using observability indices. By using symbolic dynamics theory, we quantify the complexity of genetically driven Red Queen chaos computing the topological entropy of existing one-dimensional iterated maps using Markov partitions. Co-dimensional two bifurcation diagrams are also built from the period ordering of the orbits of the maps. Then, we study the predictability of the Red Queen chaos, found in narrow regions of mutation rates. To extend the previous analyses, we also computed the likeliness of finding chaos in a given region of the parameter space varying other model parameters simultaneously. Such analyses allowed us to compute a mean predictability measure for the system in the explored region



of the parameter space. We found that genetically driven Red Queen chaos, although being restricted to small regions of the analyzed parameter space, might be highly unpredictable.

---

#### **LAYERWISE MIXED MODELS FOR ANALYSIS OF MULTILAYERED PIEZOELECTRIC COMPOSITE PLATES USING LEAST-SQUARES FORMULATION**

**Moleiro, Filipa Duarte**<sup>1,2</sup>; Mota Soares, Cristovão M.<sup>1</sup>; Mota Soares, Carlos A.<sup>1</sup>; Reddy, J. N.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC, LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>Texas A&M University, College Stn, USA

Fonte: Composite Structures, Vol. 119, pp. 134-149, January 2015

DOI: 10.1016/j.compstruct.2014.08.031

ISSN: 0263-8223

eISSN: 1879-1085

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Materials Science

Palavras-chave: Layerwise mixed formulation; Least-squares formulation; Finite element model; Electromechanical analysis; Piezoelectric composite plates

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5990>

Resumo: This work provides an assessment of layerwise mixed models using least-squares formulation for the coupled electromechanical static analysis of multilayered plates. In agreement with three-dimensional (3D) exact solutions, due to compatibility and equilibrium conditions at the layers interfaces, certain mechanical and electrical variables must fulfill interlaminar C-0 continuity, namely: displacements, in-plane strains, transverse stresses, electric potential, in-plane electric field components and transverse electric displacement (if no potential is imposed between layers). Hence, two layerwise mixed least-squares models are here investigated, with two different sets of chosen independent variables: Model A, developed earlier, fulfills a priori the interlaminar C-0 continuity of all those aforementioned variables, taken as independent variables; Model B, here newly developed, rather reduces the number of independent variables, but also fulfills a priori the interlaminar C-0 continuity of displacements, transverse stresses, electric potential and transverse electric displacement, taken as independent variables. The predictive capabilities of both models are assessed by comparison with 3D exact solutions, considering multilayered piezoelectric composite plates of different aspect ratios, under an applied transverse load or surface potential. It is shown that both models are able to predict an accurate quasi-3D description of the static electromechanical analysis of multilayered plates for all aspect ratios. (C) 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **MATERIALS SELECTION FOR A SET OF MULTIPLE PARTS CONSIDERING MANUFACTURING COSTS AND WEIGHT REDUCTION WITH STRUCTURAL ISOPERFORMANCE USING DIRECT MULTISEARCH OPTIMIZATION**

Leite, Marco<sup>1</sup>; Silva, A.<sup>1</sup>; Henriques, Elsa<sup>1</sup>; **Madeira, José Aguilar**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC, Lisbon, Portugal



<sup>2</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

Fonte: Structural and Multidisciplinary Optimization, Vol. 52, nr. 4, pp. 635-644, October 2015

DOI: 10.1007/s00158-015-1247-7

ISSN: 1615-147X

eISSN: 1615-1488

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Computer Science; Engineering; Mechanics

Palavras-chave: Materials selection; Multiple parts; Automotive case study; Direct search; Multi-objective optimization

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5991>

Resumo: Materials selection is a matter of great importance to engineering design and software tools are valuable to inform decisions in the early stages of product development. However, when a set of alternative materials is available for the different parts a product is made of, the question of what optimal material mix to choose for a group of parts is not trivial. The engineer/designer therefore goes about this in a part-by-part procedure. Optimizing each part per se can lead to a global sub-optimal solution from the product point of view. An optimization procedure to deal with products with multiple parts, each with discrete design variables, and able to determine the optimal solution assuming different objectives is therefore needed. To solve this multiobjective optimization problem, a new routine based on Direct MultiSearch (DMS) algorithm is created. Results from the Pareto front can help the designer to align his/hers materials selection for a complete set of materials with product attribute objectives, depending on the relative importance of each objective.

---

#### **MULTIOBJECTIVE DESIGN OF VISCOELASTIC LAMINATED COMPOSITE SANDWICH PANELS**

**Madeira, José Aguilar**<sup>1,2</sup>; Araújo, Aurélio L.<sup>1</sup>; Mota Soares, Cristovão M.<sup>1</sup>; Mota Soares, Carlos A.<sup>1</sup>; Ferreira, A. J. M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FEUP, Dept Engn Mecan, Porto, Portugal

Fonte: Composites Part B-Engineering, Vol. 77, pp. 391-401, August 2015

DOI: 10.1016/j.compositesb.2015.03.025

ISSN: 1359-8368

eISSN: 1879-1069

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Materials Science

Palavras-chave: Layered structures; Vibration; Internal friction/damping; Computational modelling

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5992>

Resumo: The optimal design of laminated sandwich panels with viscoelastic core is addressed in this paper, with the objective of simultaneously minimizing weight and material cost and maximizing modal damping. The design variables are the number of layers in the

laminated sandwich panel, the layer constituent materials and orientation angles and the viscoelastic layer thickness. The problem is solved using the Direct MultiSearch (DMS) solver for multiobjective optimization problems which does not use any derivatives of the objective functions. A finite element model for sandwich plates with transversely compressible viscoelastic core and anisotropic laminated face layers is used. Trade-off Pareto optimal fronts are obtained and the results are analyzed and discussed. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION FOR NODE ADAPTATION IN THE ANALYSIS OF COMPOSITE PLATES USING A MESHLESS COLLOCATION METHOD**

Roque, C. M. C.<sup>1</sup>; **Madeira, José Aguilar**<sup>2,3</sup>; Ferreira, A. J. M.<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>FEUP, IDMEC Polo FEUP, Porto, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>FEUP, Porto, Portugal

<sup>5</sup>King Abdulaziz University, Fac Sci, Dept Math, Jeddah, Saudi Arabia

Fonte: Engineering Analysis with Boundary Elements, Vol. 50, pp. 109-116, January 2015

DOI: 10.1016/j.enganabound.2014.08.006

ISSN: 0955-7997

eISSN: 1873-197X

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Mathematics

Palavras-chave: Meshless method; Radial basis functions; Multiobjective optimization; Direct-search methods; Paretodominance; Composite plate

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5993>

Resumo: The bending of simply supported composite plates is analyzed using a direct collocation meshless numerical method. In order to optimize node distribution the Direct MultiSearch (DMS) for multi-objective optimization method is applied. In addition, the method optimizes the shape parameter in radial basis functions. The optimization algorithm was able to find good solutions for a large variety of nodes distribution. (C) 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION OF COLD-FORMED STEEL COLUMNS**

**Madeira, José Aguilar**<sup>1,2</sup>; Dias, Joaquim<sup>3</sup>; Silvestre, Nuno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Dept Mech Engr, IDMEC, LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UL, IST, Dept Civil Engr Architecture & Georesources, CERis ICIST, Lisbon, Portugal

Fonte: Thin-Walled Structures, Vol. 96, pp. 29-38, November 2015

DOI: 10.1016/j.tws.2015.07.025

ISSN: 0263-8231

eISSN: 1879-3223

Editor: Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering

Palavras-chave: Multiobjective optimization; Cold-formed steel; Maximum strength; Local buckling; Global (flexural) buckling; Distortional buckling

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5994>

Resumo: The optimal design of cold-formed steel columns is addressed in this paper, with two objectives: maximize the local-global buckling strength and maximize the distortional buckling strength. The design variables of the problem are the angles of orientation of cross-section wall elements the thickness and width of the steel sheet that forms the cross-section are fixed. The elastic local, distortional and global buckling loads are determined using Finite Strip Method (CUFSM) and the strength of cold-formed steel columns (with given length) is calculated using the Direct Strength Method (DSM). The bi-objective optimization problem is solved using the Direct MultiSearch (DMS) method, which does not use any derivatives of the objective functions. Trade-off Pareto optimal fronts are obtained separately for symmetric and anti-symmetric cross-section shapes. The results are analyzed and further discussed, and some interesting conclusions about the individual strengths (local-global and distortional) are found. (c) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION OF VISCOELASTIC LAMINATED SANDWICH STRUCTURES USING THE DIRECT MULTISEARCH METHOD**

**Madeira, José Aguilar**<sup>1,2</sup>; Araújo, Aurélio L.<sup>1</sup>; Mota Soares, Cristovão M.<sup>1</sup>; Mota Soares, Carlos A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Computers & Structures, Vol. 147, SI, pp. 229-235, 15 January 2015

DOI: 10.1016/j.compstruc.2014.09.009

ISSN: 0045-7949

eISSN: 1879-2243

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Computer Science; Engineering

Palavras-chave: Multiobjective optimization; Direct MultiSearch; Sandwich structures; Damping

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5995>

Resumo: A multiobjective approach for optimization of passive damping for vibration reduction in sandwich structures is presented in this paper. Constrained optimization is conducted for maximization of modal loss factors and minimization of weight of sandwich beams and plates with elastic laminated constraining layers and a viscoelastic core, with layer thickness and material and laminate layer ply orientation angles as design variables. The problem is solved using the Direct MultiSearch (DMS) solver for derivative-free multiobjective optimization and solutions are compared with alternative ones obtained using genetic algorithms. (C) 2014 Civil-Comp Ltd and Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **NONAUTONOMOUS GRAPHS AND TOPOLOGICAL ENTROPY OF NONAUTONOMOUS LORENZ SYSTEMS**

Alves, João Ferreira<sup>1</sup>; **Silva, Luís**<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>IST, Ctr Anal Matemat Geometria & Sistemas Dinam, Dept Math, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UE, CIMA, Évora, Portugal

Fonte: International Journal of Bifurcation and Chaos, Vol. 25, nr. 6, Article nr. 1550079, June 2015

DOI: 10.1142/S0218127415500790

ISSN: 0218-1274

eISSN: 1793-6551

Editor: World Scientific Publishing CO PTE LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics; Science & Technology - Other Topics

Palavras-chave: Nonautonomous dynamical systems; Symbolic dynamics; Graphs; Entropy

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6184>

Resumo: In this work, we associate a p-periodic nonautonomous graph to each p-periodic nonautonomous Lorenz system with finite critical orbits. We develop Perron-Frobenius theory for nonautonomous graphs and use it to calculate their entropy. Finally, we prove that the topological entropy of a p-periodic nonautonomous Lorenz system is equal to the entropy of its associated nonautonomous graph.

---

#### **ON DERIVATIVES AND NORMS OF GENERALIZED MATRIX FUNCTIONS AND RESPECTIVE SYMMETRIC POWERS**

**Carvalho, Sónia**<sup>1,2</sup>; Freitas, Pedro J.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>UL, Ctr Estruturas Lineares & Combinatoria, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FCUL, Dept Matemat, Lisbon, Portugal

Fonte: Electronic Journal of Linear Algebra, Vol. 30, pp. 322-335, July 2015

ISSN: 1537-9582

eISSN: 1081-3810

Editor: Int Linear Algebra Soc, C/O James Weaver Dept Math & Statistics, Univ West Florida

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Generalized matrix function; Derivative; xi-Symmetric tensor power

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5996>

Resumo: In recent papers, the authors obtained formulas for directional derivatives of all orders, of the immanant and of the m-th xi-symmetric tensor power of an operator and a matrix, when xi is a character of the full symmetric group. The operator norm of these derivatives was also calculated. In this paper, similar results are established for generalized matrix functions and for every symmetric tensor power.

---

#### **ON THE ANALYTICAL SOLUTIONS OF THE HINDMARSH-ROSE NEURONAL MODEL**

**Duarte, Jorge**<sup>1,2</sup>; **Januário, Cristina**<sup>1</sup>; Martins, Nuno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, Ctr Math Anal Geometry & Dynam Syst, Dept Math, Lisbon, Portugal

Fonte: *Nonlinear Dynamics*, Vol. 82, nr. 3, pp. 1221-1231, November 2015

DOI: 10.1007/s11071-015-2228-5

ISSN: 0924-090X

eISSN: 1573-269X

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Mechanics

Palavras-chave: Analytic solutions; Nonlinear differential equations; Chaos; Neuronal model; Homotopy analysis method; Step homotopy analysis method

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5997>

Resumo: In this article we analytically solve the Hindmarsh-Rose model (*Proc R Soc Lond B*221:87-102, 1984) by means of a technique developed for strongly nonlinear problems-the step homotopy analysis method. This analytical algorithm, based on a modification of the standard homotopy analysis method, allows us to obtain a one-parameter family of explicit series solutions for the studied neuronal model. The Hindmarsh-Rose system represents a paradigmatic example of models developed to qualitatively reproduce the electrical activity of cell membranes. By using the homotopy solutions, we investigate the dynamical effect of two chosen biologically meaningful bifurcation parameters: the injected current  $I$  and the parameter  $r$ , representing the ratio of time scales between spiking (fast dynamics) and resting (slow dynamics). The auxiliary parameter involved in the analytical method provides us with an elegant way to ensure convergent series solutions of the neuronal model. Our analytical results are found to be in excellent agreement with the numerical simulations.

---

#### **OPTIMIZATION OF CRUCIFORM SPECIMENS FOR BIAXIAL FATIGUE LOADING WITH DIRECT MULTI SEARCH**

Baptista, R.<sup>1,2</sup>; Cláudio, R. A.<sup>1,2</sup>; Reis, L.<sup>2</sup>; **Madeira, José Aguiar**<sup>2,3</sup>; Guelho, I.<sup>2</sup>; Freitas, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IPS, ESTSetubal, Setúbal, Portugal

<sup>2</sup>UL, IST, IDMEC/LAETA, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: *Theoretical and Applied Fracture Mechanics*, Vol. 80, Part A, SI, pp. 65-72, December 2015

DOI: 10.1016/j.tafmec.2015.06.009

ISSN: 0167-8442

eISSN: 1872-7638

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Mechanics

Palavras-chave: Biaxial fatigue; In-plane testing; Specimen optimization; Direct multisearch; Renard series

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6000>

Resumo: In order to correctly assess the biaxial fatigue material properties one must experimentally test different load conditions and stress levels. With the rise of new in-plane biaxial fatigue testing machines, using smaller and more efficient electrical motors, instead of the conventional hydraulic machines, it is necessary to reduce the specimen size and to ensure that the specimen geometry is appropriate for the load capacity installed. At the present time there are no standard specimen's geometries and the indications on literature how to design an efficient test specimen are insufficient. The main goal of this paper is to present the methodology on how to obtain an optimal cruciform specimen geometry, with thickness reduction in the gauge area, appropriate for fatigue crack initiation, as a function of the base material sheet thickness used to build the specimen. The geometry is optimized for maximum stress using several parameters, ensuring that in the gauge area the stress distributions on the loading directions are uniform and maximum with two limit phase shift loading conditions ( $\Delta = 0$  degrees and  $\Delta = 180$  degrees). Therefore the fatigue damage will always initiate on the center of the specimen, avoiding failure outside this region. Using the Renard Series of preferred numbers for the base material sheet thickness as a reference, the remaining geometry parameters are optimized using a derivative-free methodology, called direct multi search (DMS) method. The final optimal geometry as a function of the base material sheet thickness is proposed, as a guide line for cruciform specimens design, and as a possible contribution for a future standard on in-plane biaxial fatigue tests. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

---

#### **PARTIAL CLASSIFICATION OF LORENZ KNOTS: SYLLABLE PERMUTATIONS OF TORUS KNOTS WORDS**

**Gomes, Paulo**<sup>1</sup>; Franco, Nuno<sup>2,3</sup>; **Silva, Luís**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UE, CIMA, Évora, Portugal

<sup>3</sup>UE, Dept Matemat, Évora, Portugal

Fonte: Physica D-Nonlinear Phenomena, Vol. 306, pp. 16-24, 15 June 2015

DOI: 10.1016/j.physd.2015.05.001

ISSN: 0167-2789

eISSN: 1872-8022

Editor: Elsevier Science BV

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics; Physics

Palavras-chave: Lorenz knots; Hyperbolic knots; Symbolic dynamics

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6001>

Resumo: We define families of aperiodic words associated to Lorenz knots that arise naturally as syllable permutations of symbolic words corresponding to torus knots. An algorithm to construct symbolic words of satellite Lorenz knots is defined. We prove, subject to the validity of a previous conjecture, that Lorenz knots coded by some of these families of words are hyperbolic, by showing that they are neither satellites nor torus knots and making use of Thurston's theorem. Infinite families of hyperbolic Lorenz knots are generated in this way, to our knowledge, for the first time. The techniques used can be generalized to study other families of Lorenz knots. (C) 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

---

## PRESENTATIONS FOR MONOIDS OF FINITE PARTIAL ISOMETRIES

Fernandes, Vítor H.<sup>1,2</sup>; **Quinteiro, Teresa Maria**<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>UNL, FCT, Departamento de Matemática, Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup>UL, CAUL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

Fonte: Semigroup Forum, pp. 1-14, 15 October 2015

DOI: 10.1007/s00233-015-9759-4

ISSN: 0037-1912

Editor: Springer New York LLC

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Order-preserving; Partial isometries; Presentations; Transformations

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6178>

Resumo: In this paper we give presentations for the monoid  $DP_n$  of all partial isometries on  $\{1, \dots, n\}$  and for its submonoid  $ODP_n$  of all order-preserving partial isometries. © 2015 Springer Science+Business Media New York.

---

## SOLITON-TYPE AND OTHER TRAVELLING WAVE SOLUTIONS FOR AN IMPROVED CLASS OF NONLINEAR SIXTH-ORDER BOUSSINESQ EQUATIONS

**Pereira, Pedro Jorge da Silva**<sup>1,2</sup>; **Lopes, Nuno David**<sup>1,3</sup>; Trabucho, L.<sup>3,4,5</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UNL, FCT, CEFITEC, Monte da Caparica, Portugal

<sup>3</sup>CMAF, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UNL, FCT, CMA, Monte da Caparica, Portugal

<sup>5</sup>UNL, FCT, Dept Matemat, Monte da Caparica, Portugal

Fonte: Nonlinear Dynamics, Vol. 82, nr. 1-2, pp. 783-818, October 2015

DOI: 10.1007/s11071-015-2196-9

ISSN: 0924-090X

eISSN: 1573-269X

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Engineering; Mechanics

Palavras-chave: Boussinesq differential equations; Asymptotic methods; Travelling wave solutions; Solitons

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6002>

Resumo: An improved class of nonlinear bidirectional Boussinesq equations of sixth order using a wave surface elevation formulation is derived. Exact travelling wave solutions for the proposed class of nonlinear evolution equations are deduced. A new exact travelling wave solution is found which is the uniform limit of a geometric series. The ratio of this series is proportional to a classical soliton-type solution of the form of the square of a hyperbolic secant function. This happens for some values of the wave propagation velocity. However, there are other values of this velocity which display this new type of soliton, but



the classical soliton structure vanishes in some regions of the domain. Exact solutions of the form of the square of the classical soliton are also deduced. In some cases, we find that the ratio between the amplitude of this wave and the amplitude of the classical soliton is equal to 35/36. It is shown that different families of travelling wave solutions are associated with different values of the parameters introduced in the improved equations.

---

#### **SPECIAL ISSUE: CIVIL-COMP**

Camotim, D.<sup>1</sup>; Basaglia, C.<sup>1</sup>; **Madeira, José Aguilar**<sup>2,3</sup>; Pina, H.<sup>2</sup>; Ilanko, Sinniah<sup>4</sup>; Kennedy, D.<sup>5</sup>; Rabczuk, T.<sup>6</sup>; Mota Soares, Cristovão M.<sup>2</sup>; Araújo, Aurélio L.<sup>2</sup>; **Duarte, Filipa Moleiro**<sup>2,3</sup>; Pallares, L.<sup>7</sup>; Pallares, F. J.<sup>7</sup>; Topping, B. H. V.<sup>8,9</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>IST, IDMEC, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>University of Waikato, Hamilton, New Zealand

<sup>5</sup>Cardiff University, Glam, Wales

<sup>6</sup>Bauhaus University Weimar, Weimar, Germany

<sup>7</sup>University Politecn Valencia, Valencia, Spain

<sup>8</sup>University of Pecs, Pecs, Hungary

<sup>9</sup>Heriot Watt University, Edinburgh, Midlothian, Scotland

Fonte: Computers & Structures, Vol. 147, SI, pp. 1-3, 15 January 2015

DOI: 10.1016/j.compstruc.2014.11.005

ISSN: 0045-7949

eISSN: 1879-2243

Editor: Pergamon-Elsevier Science LTD

Tipo de documento: Editorial Material

Área científica: Computer Science; Engineering

Palavras-chave: Special Issue: Civil-Comp

Resumo: Editorial of the special issue of Computers & Structures and includes twenty-three extended, reviewed and revised papers originally presented at the Eleventh International Conference on Computational Structures Technology (CST2012) and the Eighth International Conference on Engineering Computational Technology (ECT2012) held concurrently in Dubrovnik, Croatia, 4-7 September 2012.

---

#### **SPECTRAL AND DYNAMICAL INVARIANTS IN A COMPLETE CLUSTERED NETWORK**

**Rocha, José Leonel**<sup>1,2</sup>; Fernandes, Sara<sup>3,4</sup>; Grácio, Clara<sup>3,4</sup>; **Caneco, Acilina**<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>ISEL, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CEAUL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>UE, Mathematics Department, Évora, Portugal

<sup>4</sup>CIMA-UE, Évora, Portugal

Fonte: Applied Mathematics and Information Sciences, Vol. 9, nr. 5, pp. 2367-2376, 2015

DOI: 10.12785/amis/090519

ISSN: 1935-0090

Editor: Natural Sciences Publishing Co.

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Conductance; Graphs; Network topological entropy; Networks; Performance of a clustering

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6179>

Resumo: The main result of this work is a new criterion for the formation of good clusters in a graph. This criterion uses a new dynamical invariant, the performance of a clustering, that characterizes the quality of the formation of clusters. We prove that the growth of the dynamical invariant, the network topological entropy, has the effect of worsening the quality of a clustering, in a process of cluster formation by the successive removal of edges. Several examples of clustering on the same network are presented to compare the behavior of other parameters such as network topological entropy, conductance, coefficient of clustering and performance of a clustering with the number of edges in a process of clustering by successive removal. © 2015 NSP Natural Sciences Publishing Cor.

---

#### SPECTRAL AND WEAK POLYNOMIAL COMPLETENESS FOR THE PRODUCT OF NONSINGULAR MATRICES

Iglésias, Laura<sup>1,2</sup>; Silva, Fernando C.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, Ctr Estruturas Lineares & Combinatorias, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FCUL, Dept Matemat, Lisbon, Portugal

Fonte: Linear & Multilinear Algebra, Vol. 63, nr. 10, SI, pp. 1937-1946, 3 October 2015

DOI: 10.1080/03081087.2013.862620

ISSN: 0308-1087

eISSN: 1563-5139

Editor: Taylor & Francis LTD

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Eigenvalues; Characteristic polynomial; Invariant polynomials; Factorization of matrices

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6003>

Resumo: Let  $F$  be a field with at least four elements. In this paper, we identify all the pairs  $(A, B)$  of  $n \times n$  nonsingular matrices over  $F$ , satisfying the following property: for every monic polynomial  $f(x) = x^n + a_{n-1}x^{n-1} + \dots + a_1x + a_0$  over  $F$ , with a root in  $F$  and  $a_0 = (-1)^n \det(AB)$ , there are nonsingular matrices  $X, Y$  is an element of  $F$ - $n \times n$  such that  $XAX^{-1}YBY^{-1}$  has characteristic polynomial  $f(x)$ .

---

#### SPECTRAL INVARIANTS OF PERIODIC NONAUTONOMOUS DISCRETE DYNAMICAL SYSTEMS

Alves, João Ferreira<sup>1</sup>; Malek, Michal<sup>2</sup>; Silva, Luís<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>UL, IST, Ctr Math Anal Geometry & Dynam Syst, Dept Math, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>Silesian Univ Opava, Math Inst Opava, Opava, Czech Republic

<sup>3</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>4</sup>UE, CIMA, Évora, Portugal

Fonte: Journal of Mathematical Analysis and Applications, Vol. 430, nr. 1, pp. 85-97, 1 October 2015

DOI: 10.1016/j.jmaa.2015.04.059

ISSN: 0022-247X

eISSN: 1096-0813

Editor: Academic Press Inc Elsevier Science

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Nonautonomous discrete dynamical systems; Interval maps; Zeta functions; Spectral invariants; Topological entropy

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6004>

Resumo: For an interval map, the poles of the Artin-Mazur zeta function provide topological invariants which are closely connected to topological entropy. It is known that for a time-periodic nonautonomous dynamical system  $F$  with period  $p$ , the  $p$ -th power  $[\zeta(F)(z)](p)$  of its zeta function is meromorphic in the unit disk. Unlike in the autonomous case, where the zeta function  $\zeta(f)(z)$  only has poles in the unit disk, in the  $p$ -periodic nonautonomous case  $[\zeta(F)(z)](p)$  may have zeros. In this paper we introduce the concept of spectral invariants of  $p$ -periodic nonautonomous discrete dynamical systems and study the role played by the zeros of  $[\zeta(F)(z)](p)$  in this context. As we will see, these zeros play an important role in the spectral classification of these systems. (C) 2015 Elsevier Inc. All rights reserved.

---

## SYMBOLIC DYNAMICS AND BIG BANG BIFURCATION IN WEIBULL-GOMPERTZ-FRÉCHET'S GROWTH MODELS

**Rocha, José Leonel**<sup>1,2</sup>; Taha, Abdel Kaddous<sup>3</sup>; Fournier-Prunaret, Danièle<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, CEAUL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>NSA, University of Toulouse, Toulouse, France

<sup>4</sup>LAAS-CNRS, INSA, University of Toulouse, Toulouse, France

Fonte: Applied Mathematics and Information Sciences, Vol. 9, nr. 5, pp. 2377-2388, 2015

DOI: 10.12785/amis/090520

ISSN: 1935-0090

Editor: Natural Sciences Publishing Co.

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Big bang bifurcation; Fold and flip bifurcation curves; Kneading sequences; Symbolic dynamics; Weibull-Gompertz-Fréchet's growth models

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6180>

Resumo: In this paper, motivated by the interest and relevance of the study of tumor growth models, a central point of our investigation is the study of the chaotic dynamics and the bifurcation structure of Weibull-Gompertz-Fréchet's functions: a class of continuous defined one-dimensional maps. Using symbolic dynamics techniques and iteration theory, we established that depending on the properties of this class of functions in a neighborhood of a bifurcation point PBB, in a two-dimensional parameter space, there exists an order

regarding how the infinite number of periodic orbits are born: the Sharkovsky ordering. Consequently, the corresponding symbolic sequences follow the usual unimodal kneading sequences in the topological ordered tree. We verified that under some sufficient conditions, Weibull-Gompertz-Fréchet's functions have a particular bifurcation structure: a big bang bifurcation point PBB. This fractal bifurcations structure is of the so-called "box-within-a-box" type, associated to a box  $\omega_1$ , where an infinite number of bifurcation curves issues from. This analysis is done making use of fold and flip bifurcation curves and symbolic dynamics techniques. The present paper is an original contribution in the framework of the big bang bifurcation analysis for continuous maps. © 2015 NSP Natural Sciences Publishing Cor.

---

#### THE SEMIGROUP RING OF A RESTRICTION SEMIGROUP WITH AN INVERSE SKELETON

Gomes, Gracinda M. S.<sup>1,2</sup>; Santa-Clara, Catarina<sup>1,2</sup>; Soares, Filipa<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>FCUL, Dept Matemat, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>CAUL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

Fonte: Semigroup Forum, Vol. 90, nr. 2, pp. 449-474, April 2015

DOI: 10.1007/s00233-014-9612-1

ISSN: 0037-1912

eISSN: 1432-2137

Editor: Springer

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Ample semigroup; Inverse skeleton; Pseudofinite semilattice; Restriction semigroup; Semigroup ring; (Semi)prime; (Semi)primitive

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6005>

Resumo: In this paper we investigate some classes of semigroup rings with respect to (semi)primeness and (semi)primitivity. We do so by extending the techniques developed by Munn in (Proc R Soc Edinbur Sect A 107:175-196, 1987) and (Proc R Soc Edinbur Sect A 115:109-117, 1990) for the study of semigroup rings of inverse semigroups. Restriction, weakly ample and ample semigroups are considered.

---

#### WEAKLY SPECTRALLY COMPLETE PAIR OF MATRICES

Iglésias, Laura<sup>1,2</sup>; Silva, Fernando C.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ISEL, ADM, Lisbon, Portugal

<sup>2</sup>UL, CEAFEL, Lisbon, Portugal

<sup>3</sup>FCUL, Departamento de Matemática, Lisbon, Portugal

Fonte: Linear and Multilinear Algebra, pp. 1-9, 23 July 2015

DOI: 10.1080/03081087.2015.1067668

ISSN: 0308-1087

Editor: Taylor and Francis Ltd.

Tipo de documento: Article

Área científica: Mathematics

Palavras-chave: Eigenvalues; Factorization of matrices; Invariant polynomials

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6181>

Resumo: Let  $A$  and  $B$  be  $n \times n$  matrices over an algebraically closed field  $F$ . Let  $c_1, \dots, c_n$  be elements of  $F$  such that  $\det(AB) = c_1 \dots c_n$  and  $\#\{i \in \{1, \dots, n\} : c_i \neq 0\} \leq \min\{\text{rank}(A), \text{rank}(B)\}$ . We give necessary and sufficient condition for the existence of matrices  $A'$  and  $B'$  similar to  $A$  and  $B$ , respectively, such that  $A'B'$  has eigenvalues  $c_1, \dots, c_n$ .

---

**MONOGRAFIAS DOS DOCENTES – TESES DE DOUTORAMENTO  
2015**

# ENGENHARIA ELETROTÉCNICA ENERGIA E AUTOMAÇÃO

## ADVANCED FORECAST AND SCHEDULING OF POWER SYSTEMS WITH HIGHLY VARIABLE SOURCES

**Fonte, Pedro**

Orientador: Barbosa, Fernando Pires Maciel (FEUP)

Orientador: Monteiro, Cláudio Domingos Martins (FEUP)

Grau concedido por: Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia

Doutoramento em: Sistemas Sustentáveis de Energia

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Metaheuristics; Power generation scheduling; Power forecasting; Risk assessment; Power system operation in islands

URI: <http://hdl.handle.net/10216/79761>

Resumo: Management of electric energy production is one of the most important issues in electric grids operation. With this management it is intended to feed the load ensuring the generation/consumption equilibrium in a most economical way, simultaneously respecting technical constraints. In addition to this technical/economical management it is mandatory to ensure the system reliability in order to safeguard the continuity of service in case of some fault, or catastrophe of some of the power system components, whether they are on generation level, transportation or loads. All this management is done through the unit commitment and economic dispatch, to be able to decide which generation units have to be connected to the power grid as well as the allocated load to each one. This process, based in mature and well dominated technology, became a new challenge with the massive introduction of electric energy generation based in renewable power sources. These, are predisposed to depend on variable and hard to control resources, adding a large amount of uncertainty to the decision process. This problem is enhanced in systems with low rated power, as is the case of islands without connection to the large continental grids, without storage capacity or quick starting generation units. Generally this problem is addressed by two different approaches which, in the end, complement each other. One is at a forecasting level; researching improvements in performances of forecasting as well as the apprehension of the renewable production uncertainties. The second pursues the development of scheduling models which potentiate information obtained by the forecast, as well as the increment of velocity.

Most recent researching works focus on the application of stochastic programming models in order to decide the unit commitment of the units as well as in production and reserve's allocation and security levels.

This work intends to develop a complete methodology including the forecasting of renewable generation and load, with respective characterization of the uncertainty, complemented with scheduling based in a risk assessment model. The case study refers to the production power system of São Miguel Island (Azores, Portugal).

During the development of this work, an overview about the techniques and mathematical formulation of scheduling models (deterministic and stochastic) as well as some state of the art solving techniques was done. It is also presented an overview concerning the renewable production and load forecasting, together with models to represent the uncertainty. It was done a detailed study about some of these techniques, namely concerning the choice of forecasting models and explanatory variables as well as a short sensibility analysis about the influence of explanatory variables. Thus, it was developed a model of aggregate forecasts in



order to indicate the thermal production necessities. Then it is presented an original contribution of a scheduling model based on risk assessment based on formulation of the production system of São Miguel. Also, characterization of thermal production is done, introducing the concept of equivalent optimal generation unit. In parallel, it is presented a metaheuristic based on a cloud of particles to solve the economic dispatch problem, with its performances being compared with some results presented in biography.

At the end it is shown a real case study where detailed explanation is presented, under a real context, the developed methodology. Finally, it is done a comparison with the scheduling proposed by the system operator of São Miguel Island and conclusions are drawn.

In short, this work proposes a complete methodology since the forecasting up to the generation scheduling for an isolated system with large penetration of renewable generation.

## CONTROL IN DISTRIBUTION NETWORKS WITH DEMAND SIDE MANAGEMENT

### Barata, Filipe

Orientador: Silva, Rui Alexandre Nunes Neves da (UNL/FCT)

Grau concedido por: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: DMPC; MAS; Intermittent energy resource; DSM; Energy auction; Thermal control areas; Shifting loads; Energy efficiency

URI: <http://hdl.handle.net/10362/16556>

Resumo: The way in which electricity networks operate is going through a period of significant change. Renewable generation technologies are having a growing presence and increasing penetrations of generation that are being connected at distribution level. Unfortunately, a renewable energy source is most of the time intermittent and needs to be forecasted.

Current trends in Smart grids foresee the accommodation of a variety of distributed generation sources including intermittent renewable sources. It is also expected that smart grids will include demand management resources, widespread communications and control technologies required to use demand response are needed to help the maintenance in supply-demand balance in electricity systems. Consequently, smart household appliances with controllable loads will be likely a common presence in our homes. Thus, new control techniques are requested to manage the loads and achieve all the potential energy present in intermittent energy sources.

This thesis is focused on the development of a demand side management control method in a distributed network, aiming the creation of greater flexibility in demand and better ease the integration of renewable technologies. In particular, this work presents a novel multi-agent model-based predictive control method to manage distributed energy systems from the demand side, in presence of limited energy sources with fluctuating output and with energy storage in house-hold or car batteries. Specifically, here is presented a solution for thermal comfort which manages a limited shared energy resource via a demand side management perspective, using an integrated approach which also involves a power price auction and an appliance loads allocation scheme.

The control is applied individually to a set of Thermal Control Areas, demand units, where the objective is to minimize the energy usage and not exceed the limited and shared energy resource, while simultaneously indoor temperatures are maintained within a comfort frame. Thermal Control Areas are overall thermodynamically connected in the distributed

environment and also coupled by energy related constraints. The energy split is performed based on a fixed sequential order established from a previous completed auction wherein the bids are made by each Thermal Control Area, acting as demand side management agents, based on the daily energy price. The developed solutions are explained with algorithms and are applied to different scenarios, being the results explanatory of the benefits of the proposed approaches.

---

## **CONTROLO E SUPERVISÃO EM SISTEMAS DE CONVERSÃO DE ENERGIA EÓLICA**

**Viveiros, Carla**

Orientador: Melício, Rui (UE)

Orientador: Igreja, José Manuel (ISEL)

Orientador: Mendes, Victor (ISEL/UE)

Grau concedido por: Universidade de Évora

Doutoramento em: Engenharia Mecatrónica e Energia, Especialidade Mecatrónica

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Modelação e simulação; Energia eólica; Controladores; Supervisão; Análise de desempenho

URI: <http://hdl.handle.net/10174/16402>

Resumo: A tese inclui o estudo e a análise do desempenho de um sistema de conversão de energia eólica *onshore*. Numa primeira fase são estudados os modelos matemáticos de uma turbina eólica de velocidade variável com controlo de potência por ajuste do ângulo do passo da pá. Seguidamente, são estudados diferentes tipos de controladores tais como controladores de ordem inteira, controladores de ordem fracionária, controladores de lógica difusa, controladores adaptativos e controladores preditivos e é efetuado o estudo de um supervisor baseado em máquinas de estados finitos. Os controladores estão incluídos numa estrutura hierárquica com dois níveis, situados no nível inferior, e têm como função controlar a potência elétrica de saída tendo como referência a potência nominal. No nível superior está incluído o supervisor, baseado em máquinas de estados finitos que tem como função determinar os estados operacionais de acordo com a velocidade de vento. Os modelos matemáticos estudados são integrados nas simulações computacionais para o sistema de conversão de energia eólica e os resultados numéricos obtidos permitem concluir sobre o desempenho do sistema ligado à rede elétrica. O sistema de conversão de energia eólica é constituído por uma turbina eólica de velocidade variável, um sistema de transmissão mecânico descrito por um veio de duas massas, uma caixa de velocidades, um gerador de indução com o rotor duplamente alimentado e um conversor eletrónico de energia de dois níveis.

---

## **CONVERSÃO EÓLICA *OFFSHORE* LIGADA À REDE ELÉTRICA: MODELAÇÃO E SIMULAÇÃO**

**Seixas, Mafalda**

Orientador: Melício, Rui (UE)

Orientador: Mendes, Victor (ISEL/UE)

Grau concedido por: Universidade de Évora

Doutoramento em: Engenharia Mecatrónica e Energia, Especialidade Mecatrónica

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Modelação e simulação; Conversão eólica *offshore*; Conversores de energia; Cálculo fracionário; Transmissão de energia em CA; Transmissão de energia em CC; Falha no controlo; Distorção harmónica

URI: <http://hdl.handle.net/10174/16084>

Resumo: A tese incide sobre a modelação e simulação de um sistema de conversão de energia eólica *offshore* com ligação à rede eléctrica por transmissão de energia eléctrica estudada quer em corrente alternada quer em corrente contínua, no contexto atual de reestruturação do setor eléctrico, e integrando a dinâmica relevante. Além da transmissão de energia eléctrica, o sistema é constituído por uma plataforma flutuante semissubmersível; uma turbina eólica de velocidade variável; um sistema de transmissão de energia mecânica cuja dinâmica é descrita respetivamente por uma, duas, três ou cinco massas girantes; um gerador síncrono com excitação assegurada por meio de ímanes permanentes; um conversor eletrónico de energia, descrito respetivamente por um conversor de dois níveis ou por um conversor multinível na configuração de díodos de ligação múltipla de três, de quatro, de cinco ou de  $p$  níveis. O controlo do sistema utiliza o modo de deslizamento associado com a modulação PWM por vetores espaciais e controladores PI, ditos de clássicos, ou controladores PI<sup>n</sup> de ordem fracionária. Os comportamentos que advêm do facto da energia eólica ser uma fonte de energia variável, com intermitência, assim como, os de eventuais falhas de funcionamento dos dispositivos que controlam o sistema são estudados na tese, recorrendo a simulações computacionais. As contribuições fundamentais envolvem a modelação do conversor de  $p$  níveis, as correntes nos bancos de condensadores associadas aos níveis de tensão e a estratégia de controlo do conversor multinível para a selecção do vetor de tensão. As simulações computacionais permitem concluir sobre o desempenho favorável do sistema e simultaneamente fornecem informação quantificada sobre o comportamento das grandezas mecânicas e eléctricas, permitindo quer em fase de projeto, quer em fase de utilização o estudo de comportamentos que necessitam de serem corrigidos devido a serem potencialmente indesejáveis.

---

## **GERADOR DE VELOCIDADE VARIÁVEL PARA AUMENTO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM GRUPOS ELETROGÉNEOS AUTÓNOMOS**

**Luís, Ricardo**

Orientador: Silva, José Fernando (IST)

Orientador: Quadrado, José Carlos (ISEL)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Eficiência energética; Grupo eletrogéneo autónomo; Gerador eléctrico de velocidade variável; Sistema de conversão comutada de energia; Modulador vetorial não linear de tensões; Qualidade da tensão de saída

URI: <http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=497577>

Resumo: Esta tese analisa e dimensiona o sistema de conversão comutada de energia a aplicar num grupo eletrogéneo (grupo gerador-Diesel) autónomo, que utiliza um gerador eletromecânico de velocidade variável. O sistema deve alimentar uma rede eléctrica isolada, com tensões equilibradas de valor eficaz constante a frequência fixa.

Esta abordagem permitirá aumentar a eficiência energética do grupo eletrogéneo de velocidade variável, em relação aos de velocidade constante, ajustando o ponto de

funcionamento do motor *Diesel*, para diminuir o consumo de combustível, de acordo com as variações de carga elétrica.

O sistema de conversão comutada inclui um retificador trifásico comutado, um sistema de armazenamento de energia e um inversor trifásico de tensão de quatro braços. Desenvolvem-se modelos dinâmicos destes subsistemas, acoplados ao gerador síncrono trifásico de magnetos permanentes e fluxo axial, considerando-se a alimentação de cargas lineares e não lineares, equilibradas e desequilibradas na rede isolada.

Os resultados de simulação numérica ilustram as potencialidades do sistema e são confirmados pelos obtidos experimentalmente usando o sistema de conversão comutada construído e um grupo eletrogéneo de velocidade variável. Os resultados atestam a qualidade da forma de onda das tensões de saída para os tipos de carga considerados.

Os resultados da análise de eficiência energética do grupo eletrogéneo de velocidade variável mostram uma diminuição entre 40 a 10% do consumo de combustível para cargas inferiores a 15% da potência máxima do grupo.

---

## IMAGE PROCESSING FOR DISPLACEMENT MEASUREMENTS

### Almeida, Graça

Orientador: Fonseca, José Manuel (UNL/FCT)

Orientador: Melício, Fernando (ISEL)

Grau concedido por: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Image processing; Digital image correlation; Block motion estimation; Displacement and strain measurements; Photogrammetry

URI: <http://hdl.handle.net/10362/14595>

Resumo: Since the invention of photography humans have been using images to capture, store and analyse the act that they are interested in. With the developments in this field, assisted by better computers, it is possible to use image processing technology as an accurate method of analysis and measurement. Image processing's principal qualities are flexibility, adaptability and the ability to easily and quickly process a large amount of information.

Successful examples of applications can be seen in several areas of human life, such as biomedical, industry, surveillance, military and mapping. This is so true that there are several Nobel prizes related to imaging.

The accurate measurement of deformations, displacements, strain fields and surface defects are challenging in many material tests in Civil Engineering because traditionally these measurements require complex and expensive equipment, plus time consuming calibration. Image processing can be an inexpensive and effective tool for load displacement measurements. Using an adequate image acquisition system and taking advantage of the computation power of modern computers it is possible to accurately measure very small displacements with high precision. On the market there are already several commercial software packages. However they are commercialized at high cost.

In this work block-matching algorithms will be used in order to compare the results from image processing with the data obtained with physical transducers during laboratory load tests. In order to test the proposed solutions several load tests were carried out in partnership with researchers from the Civil Engineering Department at Universidade Nova de Lisboa (UNL).

---

# IMPACTS OF THE ELECTRIC VEHICLES INTEGRATION INTO THE PORTUGUESE POWER SYSTEM

**Carvalho, Ezequiel**

Orientador: Neves, Mário Ventim (UNL/FCT)

Orientador: Sousa, Jorge Alberto de (ISEL)

Grau concedido por: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Electric vehicle; Renewable energy integration; CO2 emissions; Power systems modeling; Marginal methodology; Renewable curtailment

**Resumo:** The reduction of both the energy dependence and the greenhouse gases emissions are presently two major concerns in most developed countries. These concerns led to a significant growth in the power generated from renewable sources, with a special focus on wind. Considering the efficiency of the electric vehicles (EVs) as well as their potential to use low-carbon energy resources, the use of electricity to fuel the EVs will reduce the dependence on oil, and provide a low cost alternative to liquid carbon fuels. Besides, the distributed storage capacity provided by this new load, can also help to address the integration of the intermittent renewable energy sources, and contribute to decrease the transportation sector emissions.

This thesis addresses the impacts of the EVs integration into the Portuguese power system, taking the horizon 2020 as reference. For this purpose, a methodology based on a hydrothermal coordination Unit Commitment and Economic Dispatch is developed and applied. The optimization procedure proposed is implemented in General Algebraic Modeling System and performs the dispatch of the thermal, reservoir hydro and pumped-hydro units, in order to minimize the operation costs.

In order to assess the results, a complete scenario framework which considers different values for the installed wind capacity and EV penetration, as well as two different EV charging strategies, is performed. The results are obtained both, at the power system level and the EVs demand level. In what concerns the EVs, a marginal methodology is used in order to compare the generation which would be necessary if the vehicles were not present, with the generation required to supply the entire new load.

From the power system perspective, the thermal and hydro generation, the costs, the CO2 emissions and the potential need for curtailment are computed. In what concerns the EV, the charging technologies, the CO2 emissions and the costs are evaluated and compared from an average and marginal points of view.

Findings suggest that, in terms of the installed capacity and generation, the power system is likely to accommodate up to a completely electrified light duty vehicle fleet which, at the different penetration levels, contributes to reduce eventual curtailment. In addition, it is verified that while pumping and wind power are complementary, the EV demand acts in partial competition with pumping.

Also, it is found that the additional vehicle demand is almost entirely supplied by thermal generation, unless some significant curtailment is expected when the vehicles are not present.

Therefore, the marginal costs and emissions allocated to the EV are substantially higher than those obtained with base on the power mix. Furthermore, the EV marginal emissions which were found in the reference scenario, for both charging strategies considered, present values similar to those imposed for the 2020 horizon, by the new European regulations.

---

## **MODULADOR PULSADO DE ALTA TENSÃO BIPOLAR BASEADO EM SEMICONDUTORES DE POTÊNCIA, ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DO FUNCIONAMENTO**

**Canacsinh, Hiren**

Orientador: Silva, José Fernando (IST)

Orientador: Redondo, Luís Manuel (ISEL)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Potência pulsada; Gerador de Marx de estado sólido; Impulsos unipolares e/ou bipolares de alta tensão; Decaimento da tensão do impulso; Capacidades parasitas; modelação do gerador de Marx

URI: <http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=495900>

Resumo: Propõe-se uma topologia inovadora para a geração de impulsos unipolares ou bipolares de alta tensão, baseado no conceito do Gerador de Marx com dispositivos semicondutores de potência. Cada estágio da topologia contém quatro dispositivos semicondutores de potência comandados e dois díodos para gerar impulsos positivos e/ou negativos. Apresenta-se o modelo dinâmico do gerador para estimar o comportamento e a capacidade de gerar impulsos unipolares ou bipolares com tempos de subida relativamente reduzidos.

Disponibiliza-se a compensação do decaimento da tensão capacitiva associada aos estágios, usando modulação de largura de impulso e estágios adicionais para a topologia proposta. Apresentam-se também soluções para outras topologias. Usando esta compensação, o gerador proposto pode produzir impulsos praticamente retangulares, unipolares ou bipolares, com características (tensão, corrente, duração e frequência) adequadas para a utilização em diversos processos industriais.

O protótipo laboratorial foi construído com transístores bipolares de porta isolada (IGBT), díodos de 1200 V, e uma fonte DC de 1000 V. Fornece a recetores do tipo resistivo, resistivo-capacitivo e indutivo, impulsos de tensão com amplitude 4kV unipolares (+4 kV e -4 kV) ou bipolares ( $\pm 4$  kV), com largura de impulso e frequência ajustáveis (5 Hz a 10 kHz). Tem a possibilidade de compensar até 10 % de decaimento da tensão capacitiva em impulsos unipolares ou bipolares.

---

## **REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES**

**Pereira, Rita**

Orientador: Figueiredo, João (UNL/FCT)

Orientador: Quadrado, José Carlos (ISEL)

Orientador: Melício, Rui (UE)

Orientador: Martins, João Francisco (UNL/FCT)

Grau concedido por: Universidade de Évora

Doutoramento em: Engenharia Mecatrónica e Energia, Especialidade Mecatrónica

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Rede elétrica inteligente; Produtor-consumidor; Resposta à procura; Aplicações para a gestão de energia



Resumo: Esta tese incide sobre o desenvolvimento de modelos computacionais e de aplicações para a gestão do lado da procura, no âmbito das redes elétricas inteligentes. É estudado o desempenho dos intervenientes da rede elétrica inteligente, sendo apresentado um modelo do produtor-consumidor doméstico. O problema de despacho económico considerando previsão de produção e consumo de energia obtidos a partir de redes neuronais artificiais é apresentado. São estudados os modelos existentes no âmbito dos programas de resposta à procura e é desenvolvida uma ferramenta computacional baseada no algoritmo de fuzzy-clustering subtrativo. São analisados perfis de consumo e modos de operação, incluindo uma breve análise da introdução do veículo elétrico e de contingências na rede de energia elétrica. São apresentadas aplicações para a gestão de energia dos consumidores no âmbito do projeto piloto InovGrid. São desenvolvidos sistemas de automação para, aquisição monitorização, controlo e supervisão do consumo a partir de dados fornecidos pelos contadores inteligente que permitem a incorporação das ações dos consumidores na gestão do consumo de energia elétrica.

---

## SEGURANÇA FUNCIONAL EM SISTEMAS COM CONVERSORES ESTÁTICOS DE POTÊNCIA

**Cordeiro, Armando**

Orientador: Palma, João Carlos Pires da (ISEL/LNEC)

Orientador: Resende, Maria José Ferreira dos Santos Lopes de (IST)

Orientador: Maia, José Henrique Querido (IPS)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Conversores estáticos de potência; Semicondutores de potência; Fiabilidade; Tolerância a falhas; Topologias redundantes; Proteção de semicondutores; Detecção e diagnóstico de falhas; Comutadores mecânicos; Fonte Z; Indutâncias interfásicas  
URI: <http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=491067>

Resumo: O estudo apresentado nesta dissertação permitiu desenvolver um conjunto de soluções de conversores estáticos de potência tolerantes a falhas, designadamente estruturas de onduladores de tensão trifásicos de dois níveis e multinível. Estas soluções vão ao encontro da maioria dos requisitos exigidos em termos de segurança destes sistemas para aplicações industriais com possibilidade de extensão a outras áreas.

As soluções apresentadas baseiam-se na combinação de semicondutores e comutadores mecânicos como forma de garantir uma transição rápida e suave para dispositivos redundantes, sem acréscimo de perdas. Inclui-se também um breve estudo sobre a fiabilidade das diversas topologias com o objectivo de avaliar aspectos de desempenho.

Desenvolveram-se ainda métodos de proteção, detecção e diagnóstico automático de estado dos dispositivos, compatíveis com o funcionamento em tempo real dos conversores e a rapidez de comutação necessária para estruturas redundantes. Diversos modos de falha foram considerados neste trabalho, tendo-se atribuído um destaque especial às falhas por curto-circuito de semicondutores de potência, pela assinalável dificuldade que implicam e pelo seu potencial destrutivo. Foi estudado um método de controlo específico para o intervalo de comutação numa topologia redundante, dedicado a acionamentos com máquina assíncrona por orientação de campo.

A pesquisa sobre modos de falha dos conversores e semicondutores, ferramentas e métodos usados na detecção de falhas, bem como modelos e técnicas de análise de fiabilidade foram



também tarefas empreendidas. Inclui-se o estudo comparado de um conjunto de soluções tolerantes a falhas propostas por outros autores.

Deste trabalho resultou a implementação de um protótipo laboratorial de uma das estruturas propostas, o qual serviu de base para verificação do desempenho previsto em termos de proteção, deteção, diagnóstico e substituição por elementos redundantes.

---

## **SÍNTESE DE CONVERSORES MULTINÍVEL USANDO O CONCEITO DE GERADOR DE MARX PARA APLICAÇÕES EM REDES DE ENERGIA ELÉTRICA E POTÊNCIA PULSADA**

**Encarnação, Luís**

Orientador: Silva, José Fernando (IST)

Orientador: Redondo, Luís Manuel (ISEL)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Conversores multinível; Equilíbrio de tensões em condensadores;

Modulador Sigma-Delta multinível; Geradores de Marx; Potência pulsada

URI: <http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=496739>

Resumo: Esta tese propõe duas novas células modulares para conversores multinível a utilizar na área da energia elétrica ou na área da potência pulsada. Os conversores multinível construídos com células modulares podem apresentar um número elevado de níveis de tensão. A utilização de vários níveis é vantajosa pois permite usar semicondutores de alguns kV para gerar tensões de dezenas de kV. A taxa de variação da tensão aplicada vem reduzida, podendo aumentar-se a tensão do impulso sem aumento significativo da interferência eletromagnética.

Cada célula modular contém semicondutores de potência e um condensador. Neste trabalho, são apresentadas estratégias para equilibrar as tensões dos condensadores destas células. É efetuada a análise do comportamento dinâmico da tensão e da corrente numa carga. Apresentam-se também modelos e controladores para utilizar estes conversores multinível na interligação de um parque eólico marinho à rede de energia elétrica.

Na área da potência pulsada, propõe-se uma solução para resolver o problema do decaimento, por vezes superior a 10%, da amplitude do impulso em geradores de impulsos de alta tensão.

São apresentados resultados de simulação e experimentais relacionados com a geração de impulsos com 3, 5 e 7 níveis, bipolares e unipolares, para vários tipos de carga.

---

# ENGENHARIA DE ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES E DE COMPUTADORES

## ANALYSIS AND DESIGN OF SINUSOIDAL QUADRATURE RC-OSCILLATORS

**Casaleiro, João Carlos**

Orientador: Oliveira, Luís (UNL/FCT)

Grau concedido por: Universidade de Nova Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Quadrature oscillators; Coupled oscillators; Capacitive coupling; Quadrature error; Amplitude error; Van der Pol oscillator

URI: <http://hdl.handle.net/10362/16558>

Resumo: Modern telecommunication equipment requires components that operate in many different frequency bands and support multiple communication standards, to cope with the growing demand for higher data rate. Also, a growing number of standards are adopting the use of spectrum efficient digital modulations, such as quadrature amplitude modulation (QAM) and orthogonal frequency division multiplexing (OFDM). These modulation schemes require accurate quadrature oscillators, which makes the quadrature oscillator a key block in modern radio frequency (RF) transceivers. The wide tuning range characteristics of inductorless quadrature oscillators make them natural candidates, despite their higher phase noise, in comparison with LC-oscillators. This thesis presents a detailed study of inductorless sinusoidal quadrature oscillators. Three quadrature oscillators are investigated: the active coupling RC-oscillator, the novel capacitive coupling RCoscillator, and the two-integrator oscillator. The thesis includes a detailed analysis of the Van der Pol oscillator (VDPO). This is used as a base model oscillator for the analysis of the coupled oscillators. Hence, the three oscillators are approximated by the VDPO. From the nonlinear Van der Pol equations, the oscillators' key parameters are obtained. It is analysed first the case without component mismatches and then the case with mismatches. The research is focused on determining the impact of the components' mismatches on the oscillator key parameters: frequency, amplitude-, and quadrature-errors. Furthermore, the minimization of the errors by adjusting the circuit parameters is addressed. A novel quadrature RC-oscillator using capacitive coupling is proposed. The advantages of using the capacitive coupling are that it is noiseless, requires a small area, and has low power dissipation. The equations of the oscillation amplitude, frequency, quadrature-error, and amplitude mismatch are derived. The theoretical results are confirmed by simulation and by measurement of two prototypes fabricated in 130 nm standard complementary metal-oxide-semiconductor (CMOS) technology. The measurements reveal that the power increase due to the coupling is marginal, leading to a figure-of-merit of -154.8 dBc/Hz. These results are consistent with the noiseless feature of this coupling and are comparable to those of the best state-of-the-art RC-oscillators, in the GHz range, but with the lowest power consumption (about 9 mW). The results for the three oscillators show that the amplitude- and the quadrature-errors are proportional to the component mismatches and inversely proportional to the coupling strength.

Thus, increasing the coupling strength decreases both the amplitude- and quadrature-errors. With proper coupling strength, a quadrature error below  $1^\circ$  and amplitude imbalance below 1% are obtained. Furthermore, the simulations show that increasing the coupling strength reduces the phase noise. Hence, there is no trade-off between phase noise and quadrature error. In the twointegrator oscillator study, it was found that the quadrature error can be

eliminated by adjusting the transconductances to compensate the capacitance mismatch. However, to obtain outputs in perfect quadrature one must allow some amplitude error.

---

## **ECONOMICS-INSPIRED ADAPTIVE RESOURCE ALLOCATION AND SCHEDULING FOR CLOUD ENVIRONMENTS**

**Simão, José**

Orientador: Veiga, Luís Manuel Antunes (IST)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Engenharia Informática e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Cloud computing; Platform-as-a-Service; Infrastructure-as-a-service; Virtual machines; Multi-tenancy; Resources scheduling; Garbage collection; Cost model; Economic yield; Utility functions

URI: <http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=493142>

Resumo: Cloud infrastructures host different kinds of applications belonging to clients with diferente levels of service agreements. Their execution is supported by high language virtual machines and system-level virtual machines (VMs). Aiming to maximize revenue, by minimizing the operational expenditure, cloud providers often consolidate several VMs in a single server. This is particularly useful also for the emergent distributed clouds where physical resources, at each node, are not so abundant. However, this technique can lead to overcommitment of resources, and to undesirable performance degradation, if carried out in a non-informed way.

This thesis proposes new allocation mechanisms for the VMs used by Platform-as-a-Service (PaaS) and Infrastructure-as-a-Service (IaaS) clouds, and how these mechanisms are to be controlled. They are driven by classic economic notions such as yield, which expresses the return the provider has in applying a given resource allocation to the tenants' workload, and utility functions, a relation of clients' perceived usefulness to a given allocation.

For PaaS providers, a Java VM was extended with an integrated resource management API, heap resizing policies for yield maximization and concurrent checkpoint for migration of the execution state. Overall, these new mechanisms impose small penalties, measured in the execution of typical benchmarks, while allowing the use of applicationtailored policies. At the IaaS level, we present a novel cost model and new scheduling algorithms for system-level VMs, along with their implementation in a state-of-the-art cloud simulation framework. Simulations with synthetic and real-world traces, show that the utility-based scheduling allows more VMs to be allocated, thus allowing extra revenue per resource allocated, and shorter waiting times for clients, when comparing with a utility-oblivious redistribution of resources.

---

## **HIGH PERFORMANCE AND SCALABLE UNIFIED ARCHITECTURES FOR TRANSFORM AND QUANTIZATION IN H.264/AVC CODECS**

**Dias, Tiago**

Orientador: Roma, Nuno Filipe Valentim (IST)

Orientador: Sousa, Leonel (IST)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Video coding; H.264/AVC standard; Discrete cosine transform; Quantization; Real time and embedded systems; Adaptable architecture; Systolic array; FPGA

URI: <http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=497588>

Resumo: The H.264/AVC standard adopted improved transform and quantization procedures to enhance the compression performance. Such techniques also greatly increase the computational burden and the data processing rate requirements of video codecs, posing additional challenges when designing such systems. These issues are particularly relevant when high definition video contents must be processed or when real time operation is demanded.

To face these challenges for multiple application domains, this thesis addresses the design of efficient hardware structures for the fast computation of the H.264/AVC transform and quantization operations. First, a new high performance and scalable multi-transform architecture capable of supporting various sets of transforms, including the whole H.264/AVC transformation procedure, is proposed. Then, a novel class of high performance architectures with a reduced hardware cost is presented for the realization of H.264/AVC forward, inverse and unified quantizers. Finally, it is presented an integrated transform and quantization architecture that enables the combined and autonomous computation of all the H.264/AVC transform and quantization procedures.

The experimental evaluation conducted using a Xilinx Virtex-7 FPGA demonstrates the superior performance and hardware efficiency of the proposed architectures in comparison with the state of the art, which allow the processing of video sequences with resolutions up to the 4k UHDTV format in real time with a reduced hardware cost.

---

## **MACHINE LEARNING TECHNIQUES FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL**

**Marques, Gonçalo Caetano**

Orientador: Langlois, Thibault (FCUL)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ci4ncias

Doutoramento em: Inform1tica, Especialidade Engenharia Inform1tica

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Music information retrieval; Machine learning; Signal processing; Spectral similarity; Genre classification; Autotaggings

URI: <http://hdl.handle.net/10451/15962>

Resumo: The advent of digital music has changed the rules of music consumption, distribution and sales. With it has emerged the need to effectively search and manage vast music collections. Music information retrieval is an interdisciplinary field of research that focuses on the development of new techniques with that aim in mind.

This dissertation addresses a specific aspect of this field: methods that automatically extract musical information exclusively based on the audio signal. We propose a method for automatic music-based classification, label inference, and music similarity estimation. Our method consist in representing the audio with a finite set of symbols and then modeling the symbols time evolution. The symbols are obtained via vector quantization in which a single codebook is used to quantize the audio descriptors. The symbols time evolution is modeled via a first order Markov process. Based on systematic evaluations we carried out on publicly

available sets, we show that our method achieves performances on par with most techniques found in literature.

We also present and discuss the problems that appear when computers try to classify or annotate songs using the audio as the only source of information. In our method, the separation of quantization process from the creation and training of classification models helped us in that analysis. It enabled us to examine how instantaneous sound attributes (henceforth features) are distributed in term of musical genre, and how designing codebooks specially tailored for these distributions affects the performance of ours and other classification systems commonly used for this task. On this issue, we show that there is no apparent benefit in seeking a thorough representation of the feature space. This is a bit unexpected since it goes against the assumption that features carry equally relevant information loads and somehow capture the specificities of musical facets, implicit in many genre recognition methods.

Label inference is the task of automatically annotating songs with semantic words – this task is also known as autotagging. In this context, we illustrate the importance of a number of issues, that in our perspective, are often overlooked. We show that current techniques are fragile in the sense that small alterations in the set of labels may lead to dramatically different results. Furthermore, through a series of experiments, we show that autotagging systems fail to learn tag models capable to generalize to datasets of different origins. We also show that the performance achieved with these techniques is not sufficient to be able to take advantage of the correlations between tags.

---

## **MOBILE COLLABORATIVE CLOUDLESS COMPUTING**

**Cruz, Nuno**

Orientador: Miranda, Hugo (FCUL)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências

Doutoramento em: Informática, Especialidade Engenharia Informática

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Mobile ad hoc networks; Reputation systems; Mobility models; Contact prediction

URI: <http://hdl.handle.net/10451/20210>

Resumo: Although the computational power of mobile devices has been increasing, it is still not enough for some classes of applications. In the present, these applications delegate the computing power burden on servers located on the Internet. This model assumes an always-on Internet connectivity and implies a non-negligible latency. Cloud computing is an innovative computing paradigm where the resources made available by a number of servers are transparently shared by its users. Cloud computing simplifies resource management, establishing the ground for the elastic computing concept, where each user can easily enlarge or reduce his amount of resources. The thesis studies the challenges and contributions posed to the application of the cloud computing concept to wireless networks. The goal is to define a reference architecture for high performance mobile application, the Collaborative Cloudless Computing (C3) together with a framework that addresses the challenges raised decomposing it on a series of components. The framework, named Mobile Collaborative Cloudless Computing Environment (MC3E) dismisses the connection to the Internet. In this scenario, computing power is obtained from neighbouring mobile devices, which coordinate to achieve a common goal: the execution of tasks requested by one or more participants. Expectations are that the use of the C3 concept contributes to: i) reduce the response time,

in comparison with delegations on commercial clouds; ii) reduces user frustration when Internet connectivity is not available or its bandwidth is not sufficient; and iii) alleviates the bandwidth consumed by these applications in the cellular infra-structure.

Allowing a mobile device to provide a service to the neighbouring peers carries non-negligible risks, of which confidentiality, privacy and selfishness are good examples. To discourage selfishness, two approaches are typically taken: i) in trade based systems, devices agree on a retribution for the execution of a task; ii) in trust based systems rogue devices are detected and advertised by their peers. This thesis describes and evaluates a hybrid system, combining trade and trust-based characteristics. We call this approach the Hybrid Trust and Trade system (HTnT). HTnT suits well privacy requirements as it assumes and encourages users to frequently change their pseudonyms. The work shows that the service detects several misbehaving approaches, even without requiring interacting devices to be connected to the Internet. HTnT will use the capability to anticipate a contact with another device. This knowledge is useful for other applications that rely on some form of data harvesting or hoarding.

One of the most promising approaches for contact prediction is to extrapolate from past experiences. This work investigates the recurring contact patterns observed between groups of devices using an 9-year dataset of wireless access logs, produced by 76479 devices that connected to one of the 239 access points of the eduroam network at the Lisbon Polytechnic Institute (IPL). This effort permitted to model the probabilities of occurrence of a contact at a predefined date between groups of devices using a power law distribution that varies according to neighbourhood size and recurrence period.

In the general case, the model can be used by applications that need to disseminate large datasets by groups of devices. As an example, we present and evaluate an algorithm that provides daily contact predictions, based on the history of past pairwise contacts and their duration, that will be applied into HTnT.

Human mobility pattern analysis also used the same dataset. The understanding of human mobility patterns is key for the development and evaluation of ubiquitous applications. To circumvent the scarcity and difficulties in capturing mobility data, a number of models has been devised. The accuracy in replicating observed human mobility by these models varies. In general, each model concentrates replicating some of the metrics that have been observed, while neglecting others. Unfortunately, all tend to neglect diversity, in the roles and goals of the users but also in the devices that are used to access the wireless network. We present MobIPLity, a mobility scenario generator that extracts mobility traces from the access records of the IPL dataset. MobIPLity is made publicly available in the expectation that its large scale permits to support evaluations based exclusively on real mobility data, thus removing the uncertainty that emerges from the use of synthetic mobility models. Traces emphasise the differences that can be found between device types, with impact on aspects like the observed trace duration, speed, pause times, inter contact times and availability and which can hardly be replicated on synthetic mobility models. The extracted mobility traces allowed for a comparison with other mobility models, where it was observable that the increasing number of smartphones resulted in significant changes to the utilization pattern, with impact on the amount of traffic and users connection time.

---

## **RECONFIGURABLE PHOTONIC LOGIC ARCHITECTURE**

**Silva, Vítor**

Orientador: Vieira, Manuela (ISEL)

Orientador: Barata, Manuel (ISEL)



Grau concedido por: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Amorphous silicon; a-Si:H; a-SiC:H; Pin; Photosensor; Optoelectronics; Multiplexer; Demultiplexer; Logic function; Memory; Digital light signal

Resumo: The amorphous silicon photo-sensor studied in this thesis, is a double pin structure (p(a-SiC:H)-i'(a-SiC:H)-n(a-SiC:H)-p(a-SiC:H)-i(a-Si:H)-n(a-Si:H)) sandwiched between two transparent contacts deposited over transparent glass thus with the possibility of illumination on both sides, responding to wave-lengths from the ultra-violet, visible to the near infrared range. The frontal illumination surface, glass side, is used for light signal inputs. Both surfaces are used for optical bias, which changes the dynamic characteristics of the photo-sensor resulting in different outputs for the same input. Experimental studies were made with the photo-sensor to evaluate its applicability in multiplexing and demultiplexing several data communication channels. The digital light signal was defined to implement simple logical operations like the NOT, AND, OR, and complex like the XOR, MAJ, full-adder and memory effect. A programmable pattern emission system was built and also those for the validation and recovery of the obtained signals. This photo-sensor has applications in optical communications with several wavelengths, as a wavelength detector and to execute directly logical operations over digital light input signals.

---

## RESIDUE NUMBER SYSTEMS - EFFICIENT ARCHITECTURES AND CIRCUITS

**Matutino, Pedro Miguens**

Orientador: Sousa, Leonel (IST)

Orientador: Chaves, Ricardo (IST)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Computer arithmetic; Residue Number System (RNS); Generic modular arithmetic; Parallel computation; Binary-to-RNS conversion; RNS-to-binary conversion; Application-Specific Integrated Circuit (ASIC); Processor; Digital signal processing; Cryptographic algorithms

URI: <http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=498102>

Resumo: Digital electronics represent an important sector in the world economy. Digital Signal Processor (DSP) has been one of the applications that has most contributed to the rapid growth of this area. Digital Signal Processing (DSP) applications can be further improved with the use of Residue Number Systems (RNSs).

RNS is an unweight number system, allowing to represent a number over multiple smaller numbers. These values are obtained by computing the remainder of the input value by a set of relative prime numbers, which define the moduli set. The RNS allows for arithmetic operations without carry between modulus, enhancing parallelism, and potentially allowing for better performance and power.

This thesis describes the development of efficient computing structures in RNS, focusing primarily on the design and implementation of structures for generic moduli, with closer figures of merit of the dedicated structures present in the state of the art. The theoretical and experimental evaluation of the proposed structures suggests that these structures allow to reduce the area requirements and delay metrics, representing improvements to the state of



the art. Alongside with the development of these arithmetic structures, a generic and scalable RNS coprocessor architecture is also herein proposed. This coprocessor allows to support moduli sets with unrestricted number of moduli, in the form of modulo  $\{2n - k\}$  and  $\{2n + k\}$ , with unrestricted  $k$  values. The practical applicability of this coprocessor is demonstrated through the implementation of a cryptography algorithm.

---

## USING SOCIAL SEMANTIC KNOWLEDGE TO IMPROVE ANNOTATIONS IN PERSONAL PHOTO COLLECTIONS

**Datia, Nuno**

Orientador: Pires, João Moura (UNL/FCT)

Grau concedido por: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Doutoramento em: Engenharia Informática

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Personal photo collections; Context separation; Annotations; Multimedia summarisation; Human factors; Empirical user study

URI: <http://hdl.handle.net/10362/14631>

Resumo: The characteristics of a personal photo collection set challenges in the archival and retrieval that are different from the challenges in general-purpose multimedia collections. The images in personal photo collections show large variability in the depicted items and have hidden semantics. Such features make it hard to find a fully automated solution to the archival and retrieval, that deals with sensory and semantic gaps. Since emotions and non visual contextual information can be very important to address those problems, including the user in-the-loop is relevant. Thus, manual annotations are key, although their time-consuming nature may alienate users from doing them.

The approach followed in this dissertation uses social semantic knowledge, as a basis to build algorithms for supporting the archival and the retrieval of images from personal photo collections. It borrows from data warehousing the notion of a multidimensional space, capable of answering rare, personalised and previously unseen queries, based on a highly descriptive, social aware, hierarchical set of dimensions. Those dimensions are the “when”, “where”, “who” and “what”. The user annotations are used to position photos in the multidimensional space, key to support the retrieval results, adapted to the user interacting with the system. To reduce the manual labour, the system relies on preprocessing the available information, gathered from the metadata and from previously inserted information, to suggest annotations that users will correct or accept. The suggestions are supported by a knowledge base of relevant concepts for a personal domain, stored as an ontology.

Two key algorithms are proposed, along with a prototype. The first algorithm, used during archival, does an automatic segmentation of a set of photos, keeping the spatiotemporal context coherent within segments. A second algorithm, used during retrieval, summarises a set of photos with clustering techniques and short descriptions, relying on hierarchies of textual terms, retrieved from the multidimensional space’ dimensions.

The acceptance of the algorithms by the end users shows that using social semantic knowledge, supporting temporal regularities, and using textual human understandable terms to describe the context, are important to build reliable solutions for this domain.

---

## ENGENHARIA MECÂNICA

### CONTRIBUIÇÕES PARA A LOCALIZAÇÃO E MAPEAMENTO EM ROBÓTICA ATRAVÉS DA IDENTIFICAÇÃO VISUAL DE LUGARES

**Campos, Francisco Marnoto**

Orientador: Correia, Luís (FCUL)

Orientador: Calado, João M. F. (ISEL)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências

Doutoramento em: Informática, Especialidade Engenharia Informática

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Localização por visão; Métodos baseados na aparência; Características visuais locais; Características visuais globais; Detecção de revisitação

URI: <http://hdl.handle.net/10451/17972>

Resumo: Em robótica móvel, os métodos baseados na aparência visual constituem uma abordagem atrativa para o tratamento dos problemas da localização e mapeamento. Contudo, para o seu sucesso é fundamental o uso de características visuais suficientemente discriminativas. Esta é uma condição necessária para assegurar o reconhecimento de lugares na presença de factores inibidores, tais como a semelhança entre lugares ou as variações de luminosidade. Esta tese debruça-se sobre os problemas de localização e mapeamento, tendo como objectivo transversal a obtenção de representações mais discriminativas ou com menores custos computacionais. Em termos gerais, dois tipos de características visuais são usadas, as características locais e globais.

A aplicação de características locais na descrição da aparência tem sido dominada pelo modelo BoW (Bag-of-Words), segundo o qual os descritores são quantizados e substituídos por palavras visuais. Nesta tese questiona-se esta opção através do estudo da abordagem alternativa, a representação não-quantizada (NQ). Em resultado deste estudo, contribui-se com um novo método para a localização global de robôs móveis, o classificador NQ. Este, para além de apresentar maior precisão do que o modelo BoW, admite simplificações importantes que o tornam competitivo, também em termos de eficiência, com a representação quantizada.

Nesta tese é também estudado o problema anterior à localização, o da extração de um mapa do ambiente, sendo focada, em particular, a detecção da revisitação de lugares. Para o tratamento deste problema é proposta uma nova característica global, designada LBP-Gist, que combina a análise de texturas pelo método LBP com a codificação da estrutura global da imagem, inerente à característica Gist. A avaliação deste método em vários *datasets* demonstra a viabilidade do detetor proposto, o qual apresenta precisão e eficiência superiores ao *state-of-the-art* em ambientes de exterior.

---

### DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF MODEL UPDATING TECHNIQUES IN STRUCTURAL DYNAMICS

**Silva, Tiago A. Narciso**

Orientador: Maia, Nuno (IST)

Orientador: Barbosa, Joaquim Infante (ISEL)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Structural dynamics; Inverse problem; Model updating; Expansion of experimental data; Sensitivity analysis; Stochastic model updating; Selection of parameters; Perturbation method; Fuzzy model updating; Evolutionary computation

URI: <http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=495466>

Resumo: This document encloses several innovative contributions in different fields of knowledge under the framework of model updating. Symbolic and numerical computation were used to cope with analytical and numerical problems often in a fully integrated hybrid computational environment. Such an approach leads to the development and implementation of valid models in structural dynamics.

In the context of deterministic model updating, one proposes techniques developed in the frequency domain for experimental data expansion and model updating, including damping identification. Additionally, it is proposed a modelling error localisation indicator based on the error in the material constitutive relations.

Regarding stochastic model updating, a sensitivity-based model updating method is simplified and further developed. It is also proposed a novel method to select updating parameters based on the singular value decomposition of the experimental variability and on the cosine-distance of the scaled sensitivity vectors. Furthermore, one develops the theory and strategy of implementation for the first completely inverse approach to fuzzy model updating, which is based on empirical fuzzy membership functions and uses interval model updating at each fuzzy level. Note that the inversion of the Zadeh's extension principle is here proposed in order to allow for the generation of a fuzzy hyper-membership function, which contains the entire experimental set.

In terms of evolutionary computation, one uses a differential evolution algorithm with adaptive mutation to solve a hybrid inverse problem in order to identify modelling parameters. Additionally, two adaptive population strategies are here introduced, aiming to enable the estimation of the design parameters distributions instead of the usual deterministic solution. Hence, one proposes an extension of the differential evolution algorithm and an adaptive empirical distribution scheme, both based on the two samples Kolmogorov-Smirnov goodness-of-fit test. These algorithms aim at maximizing the degree of resemblance between a predicted and an experimental response distribution, by the estimation of the empirical distributions of the design parameters.

This study was performed to contribute for innovative methods in model updating and related fields of research. A detailed results discussion is presented for all the proposed techniques, with the objective of stressing out their applicability and validity.

---

## **EFEITO DA RADIAÇÃO MICRO-ONDAS NA SINTERIZAÇÃO EM FASES SÓLIDA E LÍQUIDA DE PÓS DE AÇO INOXIDÁVEL 316L**

**Inverno, Armando**

Orientador: Vieira, Maria Teresa Freire (UC)

Orientador: Mascarenhas, João Manuel Gregório (LNEG)

Grau concedido por: Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Doutoramento em: Engenharia Mecânica, Especialidade Ciências dos Materiais

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: 316L; 5S's; Aço inoxidável; Adição de estanho; Nanocristalinidade; Nano-revestimentos em níquel; Pulverização catódica; Pulverometalurgia; Sinterização; Sinterização em micro-ondas; Sinterização em vácuo; Sn-Ni

URI: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/26505>

Resumo: A pulverometalurgia é uma tecnologia de fabrico de componentes na forma quase definitiva, já consolidada, possibilitando uma elevada cadência de produção e a obtenção de materiais com composições e geometrias que não são possíveis de obter por processos convencionais.

A utilização de fornos de micro-ondas (MO) para sinterização de pós de ligas metálicas surgiu como um modo de aquecimento alternativo, com intrínsecas vantagens relativamente aos processos convencionais, entre outras, economia de tempo de processamento, eficiência energética, pois pode contribuir para uma diminuição significativa do ciclo de sinterização e do gradiente térmico durante o processo, sem ocorrência de empenos, e com a vantagem do produto final possuir um tamanho de grão significativamente mais fino.

No entanto, há ainda um desconhecimento do efeito de algumas características dos pós (5Ss) na eficácia do processo por MO. Este estudo é uma contribuição para dirimir algumas dessas questões usando como material pós de aço inoxidável austenítico 316L.

O tamanho da partícula, a distribuição de tamanhos, a estrutura do pó, função das suas condições de atomização e de conformação, e a estrutura da superfície (pela criação de uma superfície nanocristalina, homóloga ou não do pó), mostraram ter implicações diretas nos mecanismos de sinterização, que se traduzem por uma maior ou menor densificação. A característica do pó dominante para a eficácia do processo e para a manutenção do carácter paramagnético do produto final, semelhante ao do aço maciço, é o tamanho da partícula que, para os ciclos de sinterização selecionados ( $T_{\text{máx}}=1000^{\circ}\text{C}$  e  $1100^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{manutenção}}=10$  e  $60$  min) deve ter um  $d_{50} < 7\mu\text{m}$ .

O carácter nanocristalino da superfície da partícula não tem relevância no processo de sinterização por MO, ao contrário do que foi anteriormente observado na sinterização convencional em atmosfera de Ar hidrogenado. No que concerne a sinterização com a presença de fase líquida, mesmo que transitória, pela adição de pó de estanho (5%, 10% e 20% pd.), mostrou que o efeito de MO não se diferencia, no geral, do referenciado por outros autores para condições de sinterização convencionais. No entanto, no caso da utilização de MO há uma anormal perda de Ni do pó para o banho líquido, que mesmo com a presença de um revestimento de Ni nos pós, não eliminou, evidenciando o aumento significativo da difusibilidade com a presença de micro-ondas.

---

## PROPOSTA DE UM MODELO DE REFERÊNCIA PARA A CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

**Dias, Ana Sofia**

Orientador: Matias, João Carlos de Oliveira (UBI)

Orientador: Abreu, António (ISEL)

Grau concedido por: Universidade da Beira Interior

Doutoramento em: Engenharia e Gestão Industrial

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Inovação; Desenvolvimento de novos produtos; Estratégia; Voz do cliente; Ferramentas e metodologias; Modelo conceptual

URI: <http://hdl.handle.net/10400.6/3973>

Resumo: Os processos de concepção e desenvolvimento de novos produtos são cruciais para a existência de negócios e empresas competitivas, o que significa a inovação se tornou num dos factores determinantes não só da sobrevivência, mas também do êxito empresarial. O

desenvolvimento de novos produtos, nomeadamente os de âmbito industrial, não tem sido alvo preferencial de trabalhos científicos ao nível de doutoramento em Portugal, ou de artigos em revistas indexadas com autoria de investigadores portugueses, tendo sido este um dos mais importantes motivos da opção por esta temática.

O primeiro objectivo deste trabalho é a geração de um modelo conceptual holístico que após validação se transforme num modelo efectivamente funcional não existente no actual estado da arte e do conhecimento ou prática existente. Como segundo objectivo garantir utilidades específicas ao modelo, principalmente de índole empresarial.

A revisão da literatura foi conduzida de forma explanatória através de uma estratégia dedutiva na senda de um conjunto de constructos previamente estabelecidos o que levará à construção, de forma indutiva, do modelo conceptual referido. Na parte empírica da investigação, que validará o modelo conceptual transformando-o em funcional final, utilizar-se-á um painel de especialistas ou painel Delphi (validação interna). Em complementaridade ao painel serão apresentados quatro casos de estudo que não só testarão o modelo e a sua utilidade como ainda lhe acrescentarão adequações que lhe vão garantir a forma funcional final (validação externa). Tratou-se portanto de uma investigação teórico-empírica, indutivadedutiva de carácter qualitativo.

Como resultado final da investigação obteve-se um modelo que se designou de MAIDNP, ou seja, modelo abrangente e integrado de desenvolvimento de novos produtos. Esse modelo permitirá duas utilidades distintas: a primeira, de índole puramente científica, que deve permitir utilizar o modelo enquanto cardápio organizado de soluções para problemas ocorridos no DNP com recurso às ferramentas metodológicas e instrumentais conhecidas; a segunda, de índole operacional e aplicada, um subproduto da anterior em que o modelo funcionará como ferramenta de diagnóstico, roadmap ou roteiro de aferição, de processos, projectos e produtos, dedicado às empresas que inovam, concebem e desenvolvem novos produtos.

---

## SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO NO SECTOR ELÉCTRICO COM INDICADORES DE DESEMPENHO: O CASO PORTUGUÊS

**Domingues, Nuno**

Orientador: Melo, João Joanaz de (UNL/FCT)

Orientador: Silva, Rui Alexandre Nunes Neves da (UNL/FCT)

Grau concedido por: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Doutoramento em: Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Sistema de Suporte à Decisão; Tomada de decisão no consumo; Reacção do consumo ao preço; Modelos energia-economia-ambiente (E3); Eficiência energética; Autoconsumo; Incentivos; Reforma Fiscal Ambiental e impactes ambientais

URI: <http://hdl.handle.net/10362/16553>

Resumo: Os consumidores exercem influência no comportamento do sector eléctrico pela variação da procura de electricidade à rede. A teoria económica e as estatísticas dos últimos anos sugerem que os consumidores reagem aos preços da electricidade, seja através dos usos que fazem da electricidade e na selecção de energias alternativas, seja pela tomada de decisão de investimento em eficiência energética e em autoconsumo. Indirectamente, a procura de electricidade à rede dos consumidores afecta o preço da venda da electricidade através das actualizações da tarifa para o ano seguinte. Apesar disso, raramente as políticas energéticas

ou as previsões da procura são informadas com modelos de desempenho económico de procura dinâmica.

Os objectivos da tese são desenvolver conceptualmente um modelo de simulação do sistema eléctrico considerando explicitamente a reacção e decisão dos consumidores face ao preço da electricidade; desenvolver informaticamente um Sistema de Suporte à Decisão (SSD) sobre o modelo de simulação e explorá-lo com o caso estudo do sistema eléctrico português. O modelo tem uma abordagem de simulação dinâmica. Conceptualmente, o modelo de simulação e o SSD são desenhados para permitir dois modos de aplicação: a) um modo interactivo, equivalente a um jogo entre os vários agentes (Estado como legislador/regulador; sector da produção, transporte e distribuição; e sector do consumo final com enfoque na indústria, famílias e serviços) ou b) um modo parametrizado assumindo comportamentos pré-definidos e tomadas de decisão de certos agentes para ensaiar opções de um utilizador. No âmbito da tese o modelo foi explorado apenas no modo parametrizado para ensaiar opções de políticas públicas no sector energético, em especial sistemas de incentivos, pré-definindo comportamentos dos agentes com tomada de decisão dos produtores e consumidores.

Os cenários testados para o caso de estudo português sugerem que devem existir mais incentivos ao investimento em eficiência energética e menos subsidiação de preço de venda da electricidade: em todos os domínios, a redução do desperdício energético é melhor do que existirem preços artificialmente baixos. É este tipo de opções de política que melhor cumprem objectivos de uso racional de energia, protecção ambiental e redução de custos globais para os consumidores e para os contribuintes. A análise dos cenários sugere também que existe um potencial aliciante de poupança energética no sector do consumo final, que está longe de ser aproveitado. Verifica-se também que a tomada de decisão em autoconsumo reduz os investimentos em eficiência energética, obtendo-se menor redução do desperdício energético. O papel dos consumidores é importante. Um preço claro pode ajudar a consumir, a preservar e a investir.

---

# ENGENHARIA QUÍMICA

## AVALIAÇÃO INTEGRADA DA POLUIÇÃO POR METAIS TÓXICOS NA CIDADE DE LISBOA

**Silva, Hugo Félix da**

Orientador: Matos, Manuel (ISEL)

Orientador: Oliveira, Cristina Maria Roque Ramiro de (FCUL)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências

Doutoramento em: Engenharia Química, Especialidade Química Analítica

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Poluição urbana; Metais tóxicos; Tráfego automóvel; Matrizes ambientais; GFAAS

Resumo: Os metais contaminantes do ambiente, como o chumbo, o cádmio, o níquel e o crómio, são considerados tóxicos, uma vez que, em termos gerais, não participam no processo metabólico dos organismos vivos tendo como resultado a sua bioacumulação. Nesse sentido, torna-se imperativo quantificar e monitorizar a sua presença nos mais diversos ecossistemas, com particular destaque para o ambiente urbano.

O principal objectivo deste trabalho foi estudar, de modo integrado, a poluição urbana por metais tóxicos (chumbo, crómio, cádmio e níquel) na cidade de Lisboa.

Para a monitorização dos teores de metais analisados foram escolhidas matrizes ambientais como as folhas de choupos (*Populus*), os solos, o ar, a água da chuva e o pó-de-estrada.

O estudo envolveu a recolha anual, durante o período de 2003 a 2011 entre os meses de Outubro e Novembro, de amostras de solos e folhas de choupo. A recolha de amostras de pó-de-estrada e de partículas no ar foi realizada durante os períodos de Junho e Julho de 2008 e Janeiro e Fevereiro de 2009 e por fim a água da chuva foi recolhida no ano de 2011, durante os dias 26 e 27 de Outubro.

Foram estudados diversos locais da cidade de Lisboa, escolhidos tendo em conta a sua topologia bem como as características habitacionais e de tráfego de cada um deles.

Relativamente ao pó-de-estrada, água da chuva e partículas no ar, foram considerados dois pontos de recolha, junto às estações de Medição da Qualidade do Ar dos Olivais e da Avenida da Liberdade.

A determinação do teor, nas amostras estudadas, dos metais em análise foi realizada por Espectrometria de Absorção Atómica com Câmara de Grafite (GFAAS), tendo sido necessário proceder à optimização das condições do espectrómetro e da câmara de grafite para esse efeito.

Foi realizada uma caracterização prévia, das diferentes matrizes em análise, em termos de pH, condutividade eléctrica, humidade e teor de matéria orgânica.

Os métodos de digestão de folhas de choupo, solos e pó-de-estrada foram validados com materiais de referência certificados. No caso da água da chuva, procedeu-se à contaminação de filtros de membrana de policarbonato com uma solução padrão para cada metal analisado, calculando-se, posteriormente, as suas taxas de recuperação. As calibrações foram validadas através de padrões de controlo das rectas, tendo sido determinados os limites de detecção e quantificação do método.

Os resultados obtidos foram sujeitos a diversos tratamentos como a análise de componentes principais (PCA) e de correlações. Foram também estimadas as incertezas associadas aos teores de metais determinados, realizando-se de seguida uma análise integrada dos resultados.



Uma vez que em Lisboa são quase inexistentes pólos industriais, o tráfego automóvel revelou-se como a principal fonte antropogénica de poluição. Os resultados obtidos permitiram concluir que os locais mais poluídos são a Calçada de Carriche, o Marquês de Pombal e a 2ª Circular devido à existência de maior intensidade de tráfego; no caso do Marquês de Pombal e da Calçada de Carriche outro factor que poderá ter influenciado foi a topologia dos locais (em vale) dificultando a dispersão dos poluentes. A existência de um perfil de tráfego automóvel designado por “Stop and Go” promove uma maior exigência térmica e mecânica dos veículos e, conseqüentemente, uma maior libertação de poluentes (como os metais tóxicos) para o meio ambiente.

---

## BIOTRANSFORMAÇÃO DE AMINAS AROMÁTICAS CATALISADA POR LACASES

**Sousa, Ana Catarina**

Orientador: Robalo, Maria Paula (ISEL)

Orientador: Duarte, Maria Teresa Nogueira Leal da Silva (IST)

Orientador: Martins, Lígia O. (ULN)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Química

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Lacases; Aminas aromáticas; Biocatálise; Oxidação; Corantes; Fenazinas; Fenoxazinas; Acoplamento homomolecular e heteromolecular

URI: <http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=497864>

Resumo: Com o trabalho apresentado nesta dissertação pretendeu-se demonstrar a vantagens da utilização de lacases como biocatalisadores em síntese orgânica. A investigação realizada envolveu o estudo da ação catalítica da cotA-lacase, uma enzima oxidoreductase, de origem bacteriana, que pertence à família das multicobre oxidases, em diversas reações de oxidação. Foram realizadas reações de acoplamento homomolecular de diferentes aminas aromáticas substituídas, aminofenóis e naftalenos e reações de acoplamento heteromolecular entre aminas aromáticas selecionadas como substratos da cotA-lacase e diferentes compostos orgânicos aromáticos “não-substratos”, utilizados como agentes acopladores. Foi também utilizada, uma lacase de origem fúngica, produzida por *Trametes versicolor*, que opera em condições ótimas diferentes das definidas para a cotA-lacase, de forma a comparar e avaliar o desempenho biocatalítico de ambas as enzimas e, desta forma, definir as condições de operação mais favorável à oxidação dos substratos selecionados neste estudo. Os objectivos específicos foram *i)* a biossíntese de diferentes compostos orgânicos, em meio essencialmente aquoso e em condições suaves de pH e temperatura, com propriedades adequadas para serem utilizados como pigmentos e/ou corantes e como moléculas bioativas, *ii)* a elucidação dos mecanismos enzimáticos de formação dos diferentes compostos orgânicos sintetizados e *iii)* o desenvolvimento de metodologias e protocolos ambientalmente mais sustentáveis, capazes de substituir os tradicionais métodos químicos geralmente utilizados.

Com base nos resultados obtidos ficou demonstrado que a cotA-lacase é um biocatalisador mais eficiente que a TvL, competitivo e capaz de substituir com sucesso o uso de oxidantes químicos clássicos, nas reações estudadas. Esta enzima apresenta-se como uma alternativa ecológica e sustentável em reações de oxidação de diferentes aminas aromáticas e aminofenóis, dando origem a compostos com estruturas variadas designadamente, dímeros e trímeros benzoquina-diimina e compostos heterocíclicos como fenazinas, fenoxazinas, fenoxazinonas, compostos do tipo carbazole e acridina, isolados com rendimentos

moderados a elevados, com interesse para variadas aplicações biotecnológicas, nomeadamente na indústria dos corantes e farmacêutica.

---

## **CHEMILUMINESCENCE SPECTRAL IDENTITY OF PREMIXED METHANE AND PROPANE FLAMES**

**Trindade, Teodoro**

Orientador: Fernandes, Edgar Caetano (IST)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Premixed combustion; Flame chemiluminescence; Methane; Propane; Fuel mixtures; OH\*, CH\*, C2\* and CO2\* excited radicals; Stretch rate; Hyperspectral imaging; Flame tomography; Chemiluminescence kinetic mechanism

URI: <http://bibliotecas.utl.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=498765>

Resumo: This thesis focus on the study of OH\*, CH\*, C2\* and CO2\* chemiluminescence from flames of CH4/C3H8–air mixtures. Innovative results have shown, for the very first time that flame light emissions: a) follow a law of light distribution among chemically excited species, and b) can be modelled as an Arrhenius type formulation: “chemiluminescence model”. General consequences are a new chemiluminescence method to identify the unburned gas composition from selected flame radiation, and the access to a novel framework, comprehensively described by the chemiluminescence model, that allows: i) a numerical/experimental data correspondences, and ii) an improved interpretation of fluid mechanics/combustion effect on light emission (e.g. stretch, temperature, equivalence ratio, reactivity, fuel power, etc.). The work developed was based on mathematical/numerical/experimental analysis of premixed laminar Bunsen burner flames, from lean to rich conditions and fuel power up to 1.75 kW. Experiments rely on ultraviolet-visible spectrally resolved data analysis (global, 1D and 2D), and interpretation of hyperspectral image reconstructions. Numerical kinetic simulations were performed using detailed combustion and chemiluminescence mechanisms over CANTERA code. Additionally, the acquired knowledge supported the design of a sensing tool for determining the burning conditions based on a 2D color flame image.

---

## **NOVOS SENSORES BASEADOS EM CALIXARENOS SÍNTESE, PROPRIEDADES E APLICAÇÕES**

**Barata, Patrícia**

Orientador: Prata, José Virgílio (ISEL)

Orientador: Pereira, Maria Manuela Marques Araújo (UNL/FCT)

Grau concedido por: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Doutoramento em: Química Sustentável

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Calixarenos; Carbazole; Polímeros; Sensores; Explosivos; Proteínas

URI: <http://hdl.handle.net/10362/15251>

Resumo: Um dos principais objectivos desta tese foi o desenvolvimento de (bio)sensores de elevada sensibilidade e selectividade para com espécies (bio)moleculares que possam vir a ser integrados em dispositivos sensoriais portáteis de detecção rápida. O trabalho de

investigação envolveu a síntese de novos materiais, de natureza polimérica e não-polimérica, contendo unidades de macrociclos (calixarenos), a sua completa caracterização estrutural e a sua aplicação em química sensorial.

Tendo por base as capacidades de reconhecimento (bio)molecular das unidades de calixarenos e a sua tridimensionalidade estrutural, foram desenhados novos sistemas sensoriais luminescentes incorporando estes oligómeros cíclicos. Da presença de sub-unidades fluorogénicas electrodoadoras de carbazole/fenileno-etinileno, organizadas em várias arquitecturas, resultaram moléculas/macromoléculas altamente fluorescentes, tanto em solução, como no estado sólido (filmes finos). Esta última característica, associada à excelente fotoestabilidade, capacidade de formação de filmes e elevadas energias de LUMO exibidas por estes materiais, potenciaram a sua aplicação como sensores de moléculas electrodeficientes.

Pela sua importância nas áreas relacionadas com a segurança e investigações forenses, foram seleccionados como alvos substâncias empregues na composição de explosivos. Como é demonstrado ao longo do trabalho, foram obtidas excelentes respostas sensoriais, não só para vapores de TNT e outros compostos nitroaromáticos relacionados, mas também para um dos marcadores de explosivos mais utilizados (DMNB), apontando claramente para a eficaz aplicação destes materiais na fabricação de dispositivos de detecção.

Relativamente às biomoléculas, foram observadas eficiências sensoriais consideráveis para hemoproteínas (citocromo *c* e mioglobina). Dos estudos realizados foi possível concluir que o mecanismo de extinção de fluorescência ocorre por transferência de energia de ressonância. Contrariamente ao observado para outros sistemas de detecção (por exemplo, polieletrólitos conjugados), a ausência de resposta na presença de uma proteína não-hémica (lisozima), revelou a elevada especificidade dos sistemas em estudo.

Foi igualmente realizado como trabalho exploratório o desenvolvimento de sensores enantioselectivos. Para o efeito foram sintetizados calix[4]arenos inerentemente quirais possuindo quiralidade planar, cuja natureza assimétrica foi avaliada por RMN <sup>1</sup>H na presença de um reagente homoquiral. Ambos os enantiómeros foram isolados por HPLC quiral e caracterizados por CD. A sua configuração absoluta foi estabelecida por métodos computacionais baseados em TDDFT. A avaliação completa das suas capacidades de enantiodiferenciação na presença do racemato do ácido mandélico foi condicionada pela reduzida quantidade de enantiómeros isolados.

---

## WASTE HEAT RECOVERY IN INDUSTRY

**Palmeira, José Valério**

Orientador: Matos, Henrique A. (IST)

Orientador: Silva, João Miguel (ISEL)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Engenharia Química

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Waste heat; Plate heat exchangers; Energy integration; Heat pumps; Column distillation simulation

Resumo: Reducing greenhouse gas emissions can be achieved by increasing energy efficiency in industrial processes. The recovery of waste heat that would be eliminated to environment without being put to use, is one measure that allows a reduction in primary energy consumption, and a corresponding reduction in industrial operational costs.

This thesis addresses this problem, giving a general description of energy integration strategies in processes and subsequent measures for waste heat recovery that are still available, with a particular focus on heat pumps systems.

This strategy was used in one industrial site that produces biodiesel, with an installed capacity above 60 kt/year. After detailed characterization of typical process operation conditions, streams with available heat were identified for evaluation of the recovering potential of its energy content.

Process Energy Integration alternatives were evaluated, which are based on the implementation of additional heat exchanger to complement the existing heat exchanger network, with the objective to maximize heat recovery in the process.

Simulation models are also used to evaluate plate heat exchangers performance that are included in the presented alternatives. With the created models, it was possible to characterize by simulation the behaviour and requirements for summer and winter scenarios. Additionally, a distillation column was identified as being responsible for about one third of total heating needs of the process. A model built in Aspen-HYSYS suite for this unit was used to perform sensitivity analysis that help to establish variable relations for better control of the column, where composition specifications for outlet streams are accomplished. Following these analysis, some process modifications in the distillation column are proposed to achieve a better steady state performance and a reduction of energy consumption.

Finally, several alternatives that use heat pump systems are presented, that will allow to recover the excess enthalpy that is available in distillation column condenser and satisfy partially or the whole heating needs of this unit.

---

## **B-GLUCANS FROM BASIDIOMYCETE STRAINS: ISOLATION, PURIFICATION, CHARACTERIZATION AND PRODUCTION OF MONOCLONAL ANTIBODIES**

**Semedo, Magda**

Orientador: Karmali, Amin (ISEL)

Orientador: Fonseca, Luís (IST)

Grau concedido por: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico

Doutoramento em: Biotecnologia e Biociências

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Congo red and Alcian blue dyes; Monoclonal antibodies of IgG and IgM class;  $\beta$ -glucans from *Pleurotus ostreatus*; Basidiomycete strains; Agro-industrial wastes

Resumo: Basidiomycete mushrooms strains are known for their wide diversity of nutritional biomolecules and medicinal value, especially in traditional oriental therapies of some Asian countries. The diversity of their bioactive components becomes increasingly attractive as functional foods due to their potential benefits on the human health. Therefore in the last two decades, it has been observed an exponential increase in the number of scientific publications in top referred international journals. These benefits are primarily due to their  $\beta$ -glucans content since they exhibit several biological effects such as immunomodulation, anticancer activity, prevention and treatment of cardiovascular diseases, antiviral and antimicrobial effects, among others.

A reliable and rapid detection or quantification of  $\beta$ -glucan in mushrooms strains and products are essential and of great importance. For this propose two microplate-based high-throughput colorimetric assay methods were devised for rapid quantification of  $\beta$ -glucan in mushroom strains. Congo red and alcian blue dye assay methods were developed and optimized based on the specific interaction between the dyes and  $\beta$ -glucans. Congo red assay

is specific for  $\beta$ -glucans with triple helical conformation. This work describes for the first time neutral  $\beta$ -glucans quantification by using alcian blue assay. For the optimization of these assay methods a systematic study was carried out regarding several parameters such as optimum dye concentration, pH, and nature of solvent by factorial design and response surface methodology.

$\beta$ -Glucans of mycelia and fruiting bodies from several mushrooms (i.e., *Coriolus versicolor*, *Ganoderma lucidum*, *Pleurotus ostreatus*, *Ganoderma carnosum*, *Hericium erinaceus*, *Lentinula edodes*, *Inonotus obliquus*, *Auricularia auricula*, *Polyporus umbellatus*, *Cordyceps sinensis*, *Agaricus blazei*, *Poria cocos*) were isolated by using a sequence of several extractions with cold and boiling water, acidic and alkaline conditions and/or precipitated with ethanol and quantified by these microtiter plate methods. Due to their rapidity, specificity, small sample size-microliter volumes, high sensitivity, low limit of detection, low cost and a dramatic increase in the throughput sample number that can be analysed simultaneously, these assay methods are a good alternative to conventional methods for polysaccharides assays. Therefore, these methods are important and useful tools to quantify  $\beta$ -glucans in Basidiomycete mushroom strains as functional foods or “mushroom nutraceuticals”.

Monoclonal antibodies (Mabs) were raised against extracellular  $\beta$ -glucans from *P. ostreatus* by hybridoma technology, in order to detect  $\beta$ -glucans from mushroom strains. Mabs of IgM (3F8\_3H7) and IgG (1E6\_1E8\_B5) classes were identified by ELISA elution assay as polyol-responsive Mabs (PR-Mabs). These hybridoma cell lines secreted MABs of IgM (3F8\_3H7) and IgG (1E6\_1E8\_B5) classes which were purified in a single step by gel filtration chromatography and hydroxyapatite chromatography, respectively for further characterization. They recognized a common epitope on several  $\beta$ -glucans from different basidiomycete strains as determined by indirect ELISA and exhibited high apparent affinity constant ( $K_{app}$ ) for  $\beta$ -glucans from several mushroom strains. However, they have exhibited differential reactivity to some heat-treated  $\beta$ -glucans compared with the untreated forms suggesting that they bind to a conformation-sensitive epitope on  $\beta$ -glucan molecule. Additionally  $\beta$ -glucans production was carried out by using mycelial submerged-culture from *P. ostreatus* and *G. carnosum* in the presence of agro-industrial wastes, such as milk whey, orange peel, apple pomace, yellow lupin, sawdust, rice bran, rice husk and waste coffee grounds which were monitored by indirect ELISA by using MABs 3F8\_3H7 and 1E6\_1E8\_B5. The extracellular  $\beta$ -glucans from *P. ostreatus* in culture media containing milk permeate were purified and fractionated by anion-exchange and gel filtration chromatography. These purification processes were monitored with same Mabs.

The data presented in this work strongly suggest that these MABs against extracellular  $\beta$ -glucans from *P. ostreatus* revealed to be a promising tool to detect  $\beta$ -glucans from several mushrooms strains and acts as a very useful probe for epitope mapping in order to identify conformational changes in these biopolymers. The identification as PR-Mabs makes them good candidates as ligands for immunoaffinity chromatography for  $\beta$ -glucan purification. To author's knowledge, there are no reports in the literature about production of Mabs against Basidiomycete mushrooms strains or about high throughput assay methods on microtiter plate of  $\beta$ -glucans from Basidiomycete strains by using alcian blue and Congo red dyes.

---

## MATEMÁTICA

### ACOPLAMENTO DE SISTEMAS DINÂMICOS CAÓTICOS - DESTRUIÇÃO DO CAOS E SINCRONIZAÇÃO

**Lopes, Luís Mário**

Orientador: Fernandes, Sara (UE)

Orientador: Grácio, Clara (UE)

Grau concedido por: Universidade de Évora

Doutoramento em: Matemática

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Sistemas dinâmicos caóticos; Caos; Sincronização

URI: <http://hdl.handle.net/10174/16229>

Resumo: Analisamos de que forma o comportamento de um sistema dinâmico caótico se modifica quando é sujeito a um acoplamento. Prestamos particular atenção a dois aspetos: a possibilidade da destruição do comportamento caótico e a possibilidade de sincronização.

Caracterizamos e analisamos diferentes maneiras de a destruição do comportamento caótico acontecer, bem como diferentes tipos de sincronização. A obtenção de formas de reconhecer quando quer uma quer outra têm lugar, leva-nos a identificar novos acoplamentos que importa estudar.

Consideramos vários tipos de acoplamentos e várias dinâmicas livres, analisando em cada situação a evolução do comportamento em função da constante-força-deacoplamento. Definimos e delimitamos janelas de comportamento.

A análise de alguns dos resultados obtidos é também alargada a redes de sistemas dinâmicos caóticos.

---

### BOUNDARY VALUE PROBLEMS FOR SOME CURVATURE OPERATORS

**Coelho, Maria Isabel Esteves**

Orientador: Bonheure, Denis (Université Libre de Bruxelles)

Grau concedido por: Université Libre de Bruxelles

Doutoramento em: Matemática

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Operadores de curvatura; Problemas de valores na fronteira; Curvatura de Minkowski; Curvatura Euclideana

Resumo: Dans cette thèse, nous étudions divers problèmes aux limites pour quelques classes d'opérateurs elliptiques, appelés opérateurs de courbure. Il s'agit d'opérateurs dégénérés, au sens où, soit ils imposent une borne sur le gradient des fonctions du domaine, soit son image est bornée.

Notamment, on considère des problèmes associés au opérateur de courbure dans l'espace de Minkowski, qui joue un rôle important en géométrie différentielle et dans la théorie de la relativité.

D'abord, nous étudions des problèmes dans des domaines bornées. En particulier, dans le chapitre 1, on considère l'existence et multiplicité des solutions positives pour le problème de Dirichlet unidimensionnel associé à cet opérateur et dans le chapitre 2, ces résultats sont partiellement généralisés au problème radial. Selon, la non-linéarité, on sait démontrer

l'existence d'une, deux, trois ou une infinité de solutions. Après, nous considérons l'existence de solutions monotones pour le problème de Neumann radial dans le chapitre 3. Différentes méthodes sont utilisées.

En suite, on étudie des problèmes sur des domaines non bornées. Avec des méthodes variationnelles, on étudie l'existence et unidimensionnalité des transitions de phase dans des cylindres de  $\mathbb{R}^N$  pour une non-linéarité bistable autonome dans le chapitre 4. On considère aussi quelques versions non autonomes de ce problème en dimension 1. Dans le chapitre 5, on analyse par une méthode de réduction d'ordre un problème d'ondes progressives.

Finalement, le dernier chapitre est consacré à l'étude d'une équation qui a été proposée récemment comme un modèle pour la forme de la cornée humaine. Dans ce modèle cependant la courbure de la cornée est donnée par l'opérateur de courbure Euclidienne. On prouve l'existence et l'unicité de solutions pour toutes les valeurs des paramètres et on développe un schéma itératif linéaire monotone pour approcher la solution. L'étude analytique est alors complétée par une étude numérique pour un choix pertinent des paramètres.

---

## **EQUILÍBRIO E TAXAS DE CONVERGÊNCIA EM SISTEMAS DINÂMICOS DISCRETOS NÃO AUTÓNOMOS**

**Silva, Maria Teresa**

Orientador: Silva, Luís (ISEL)

Orientador: Fernandes, Sara (UE)

Grau concedido por: Universidade de Évora

Doutoramento em: Matemática, Especialidade Análise Matemática

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Sistemas dinâmicos não autónomos; Grafos não autónomos; Cadeias de Markov não homogéneas; Distribuição de equilíbrio; Dinâmica simbólica; Renormalização; Produto estrela

Resumo: Na primeira parte deste trabalho estudamos a convergência para a distribuição de equilíbrio em grafos não autónomos periódicos. Introduzimos a noção de equilíbrio em grafos não autónomos e apresentamos uma estimativa superior para a distância ao equilíbrio, à custa do segundo valor próprio em módulo das matrizes produto, supondo todas as matrizes ergódicas e pelo menos uma delas reversível. A estimativa obtida depende explicitamente da dimensão das matrizes consideradas. Estabelecemos a relação entre grafos autónomos e cadeias de Markov não homogéneas. Ilustramos, com um exemplo, a aplicação a sistemas dinâmicos não autónomos. Estendemos o estudo a matrizes não reversíveis demonstrando um resultado análogo ao caso reversível, no contexto autónomo e não autónomo, que utiliza a factorização da matriz através da forma normal de Jordan. Finalmente discutimos a pertinência dos resultados originais obtidos comparando-os com resultados conhecidos.

Esta parte corresponde aos capítulos 2 e 3. A segunda parte, capítulo 4, é dedicada ao estudo detalhado de uma família de sistemas não autónomos de período 2, gerados pela iteração sequencial de duas funções do tipo *tenda cortada*. Apresentamos os conceitos de dinâmica simbólica, renormalização e produto estrela no contexto não autónomo, com o objectivo de calcular a taxa de convergência de sucessões de pontos no espaço de parâmetros, construídas através de produtos estrela/renormalizações consecutivas, generalizando assim as sequências de Feigenbaum.



Concluimos que as taxas de convergência são independentes do ponto inicial, mostrando assim que o contexto não autónomo exhibe propriedades universais do tipo encontrado por Feigenbaum em famílias de sistemas autónomos.

---

## ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS EM MODELOS ESTOCÁSTICOS DE ESTRUTURAS COM COMPORTAMENTO DINÂMICO LINEAR E QUASI LINEAR

**Prior, Ana**

Orientador: Oliveira, Paula Milheiro de (FEUP)

Grau concedido por: Universidade do Porto, Faculdade de Ciências

Doutoramento em: Matemática Aplicada

Tipo de documento: Tese

Palavras-chave: Processo de Ornstein-Uhlenbeck  $n$ -dimensional; EDE linear; modelo linear estocástico por troços; Inferência sobre EDEs; Estimação de parâmetros de EDEs; Teste de hipóteses do tipo "change-point" para EDEs

URI: <http://hdl.handle.net/10216/79093>

Resumo: Esta dissertação tem como objetivo a investigação de estimadores de parâmetros de equações diferenciais estocásticas que servem usualmente para modelar o comportamento dinâmico linear ou quasi linear de estruturas. Para além da obtenção de estimadores, pretende-se estudar as suas propriedades.

A dissertação está dividida em 3 partes. Na Parte I abordamos o problema da estimação da matriz de deriva de um modelo linear estocástico homogéneo de dimensão  $2n$  com coeficientes constantes, observado em tempo contínuo e sendo a matriz de difusão singular. A matriz de deriva é uma matriz por blocos figurando nos blocos superiores,  $n \times n$ , a matriz nula e a matriz identidade  $e$ , nos blocos inferiores,  $n \times n$ , as matrizes  $M^{-1}K$  e  $M^{-1}C$ , sendo  $M$  a matriz de massa invertível,  $K$  a matriz de rigidez e  $C$  a matriz de amortecimento.

Descrevemos o estimador de máxima verosimilhança da matriz de deriva e apresentamos uma demonstração da sua propriedade da distribuição assintótica normal com recurso a técnicas da Transformada de Laplace. Estudamos também a convergência da matriz de covariância deste estimador e explicitamos a matriz de Informação de Fisher num caso em que se verifica uma condição de comutatividade da multiplicação de matrizes do modelo. Este estudo é acompanhado de simulações que ilustram e complementam os resultados teóricos obtidos.

Na Parte II tratamos o problema de estimação da matriz de deriva de dimensão 2 do mesmo modelo no caso em que ocorre uma mudança de regime nesta matriz. Esta mudança de regime acontece quando, num dado instante (conhecido ou desconhecido), o coeficiente de rigidez muda de um determinado valor  $k_1 > 0$  para  $k_2 > 0$  o que nos conduz a um modelo linear por troços. Considerando as observações em tempo discreto, descrevemos uma forma de obter estimativas de máxima verosimilhança dos parâmetros  $k_1$ ,  $k_2$  e  $c$  (parâmetro de amortecimento) do modelo estocástico antes e depois da mudança de regime. No caso em que a mudança de regime ocorre num instante desconhecido, este passa a ser outro dos parâmetros a estimar. Mostramos também como realizar um teste de hipóteses para a deteção de mudança de regime, no caso em que se desconhece se efetivamente esta ocorreu. Apresentamos estudos baseados em simulações que ilustram o procedimento e nos permitem analisar a influência dos parâmetros no desempenho dos testes e probabilidades de erro do teste.

Na Parte III, analisamos o problema da estimação da matriz de deriva do modelo de dimensão 2 considerando um movimento browniano fracionário com parâmetro de Hurst  $H$

$\in (1/2, 1)$ . Obtivemos o estimador de máxima verosimilhança dos parâmetros de rigidez e de amortecimento após transformação, assim como algumas das suas propriedades. O estudo é acompanhado da análise da matriz de covariância assintótica e são apresentadas simulações com o objetivo de ilustrar o comportamento do estimador obtido.

---

**MONOGRAFIAS DOS ALUNOS – DISSERTAÇÕES DE MESTRADO  
2015**

## **ENGENHARIA CIVIL**

### **AÇÃO DO VENTO EM PONTES: ESTUDO COMPARATIVO RSA/NP EN 1991-1-4**

**Neves, João Filipe Fernandes Lobato das**

Orientador: Jacinto, Luciano (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Pontes; Exemplos reais; Ação do vento; Período de retorno; Fiabilidade; Eurocódigo 1; Estudo comparativo

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6068>

Resumo: O presente trabalho pretende aprofundar o estudo da acção do vento, analisando a quantificação da sua acção a pontes reais. Consiste na discussão da aplicação da norma NP EN 1991-1-4 (Eurocódigo 1 – Acções em estruturas; Parte 1-4: Acções gerais; Acções do vento) e na discussão das diferenças dos resultados obtidos em relação ao Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA), nomeadamente quanto aos valores característicos da acção do vento.

São explicados os principais factores que influenciam a acção do vento em pontes, referenciando diversos estudos recentes e baseando-se nos regulamentos em análise.

É feito um estudo cuidadoso na quantificação da acção do vento segundo o RSA e segundo a NP EN 1991-1-4, em que se discutem e analisam as diferenças encontradas.

Em seguida quantifica-se a acção do vento em exemplos reais, usando os dois regulamentos. A comparação dos resultados obtidos permite verificar que, no caso específico de Portugal, apesar do período de retorno da NP EN 1991-1-4 ser bastante inferior ao do RSA, no Anexo Nacional da NP EN 1991-1-4 os valores relativos à quantificação da acção do vento, nomeadamente no valor básico da velocidade de referência, nas categorias de rugosidade do terreno e nos valores característicos da pressão dinâmica da NP EN 1991-1-4, são da mesma ordem de grandeza ou até superiores aos apresentados no RSA.

---

### **ACOMPANHAMENTO DA AMPLIAÇÃO DO RESTAURANTE MEXICANO "LA SIESTA", EM ALGÉS**

**Leonardo, David de Sousa**

Orientador: Sousa, António da Silva e (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Acompanhamento de obra; Direção de obra; Ampliação; Restaurante; Projetos; Estágio; Esgotos residuais; Águas pluviais; Controlo de execução

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4709>

Resumo: O presente relatório diz respeito ao estágio curricular realizado no âmbito do Mestrado de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, que decorreu no período de Abril a Setembro de 2014, onde o estagiário desempenhou as funções de Adjunto de Diretor de Obra na empresa Buildway – Sociedade de Construções Lda., no qual acompanhou a ampliação do Restaurante Mexicano “La Siesta”, em Algés.

Com a realização do respectivo estágio, pretendeu-se que o estagiário adquirisse competências ao nível da organização e direcção de obra. Estas competências visaram, essencialmente, a compreensão do funcionamento da obra e das inter-relações existentes entre os diversos intervenientes no desenvolvimento da empreitada, com especial relevância para a necessidade de a mesma ser executada com um estabelecimento comercial em funcionamento e de elevada diversidade de trabalhos a desenvolver e respectivos materiais. No relatório estão descritas as actividades desenvolvidas pelo estagiário, dando-se relevo ao acompanhamento da obra com chamadas de atenção para os problemas encontrados e à forma como os mesmos foram resolvidos.

Conclui-se pelo presente relatório que, com base na experiência adquirida em todo o processo, existe uma relação de grande importância na qualidade global da empreitada quando a organização, planeamento, trabalho em equipa, versatilidade, comunicação e coordenação, estão presentes e em sintonia.

---

## **ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO DE UMA MORADIA UNIFAMILIAR**

**Reis, Tiago Diogo Pedroso**

Orientador: Sousa, António da Silva e (ISEL)

Orientador: Silva, Hugo Miguel Ferreira Jorge da (Engiclass - Engenharia e Construção Lda)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Projeto de execução; Planeamento da obra; Fiscalização

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4687>

Resumo: O presente relatório diz respeito ao estágio curricular realizado no âmbito do Trabalho Final de Mestrado do Curso de Engenharia Civil, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), e tem como principais objectivos descrever e analisar as actividades realizadas durante o acompanhamento da construção de uma moradia unifamiliar.

Dentro das opções fornecidas pelo ISEL para Trabalhos Finais de Mestrado, o Estagiário optou pelo estágio profissional, com o objectivo de contactar directamente com a realidade profissional da Engenharia Civil, podendo assim, através do acompanhamento activo de obras, pôr em prática os conhecimentos teóricos e científicos adquiridos ao longo do curso e preparar -se para futuros desafios profissionais.

O estágio foi realizado na empresa Engiclass - Engenharia e Construção Lda e teve uma duração de cerca de quatro meses, sendo o Estagiário acompanhado e auxiliado pelo seu Orientador da empresa (Director de Obra) em tarefas relacionadas com a Direcção da Obra, tais como: estudo do projecto de execução, planeamento da obra e reuniões com a Fiscalização e Subempreiteiros.

No relatório são descritas as actividades desenvolvidas, dando-se relevo aos processos construtivos utilizados, e chamando a atenção para os problemas encontrados e à forma como estes foram resolvidos.

---

## **ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO FOCUS LX NA AVENIDA ANTÓNIO AUGUSTO DE AGUIAR**

**Santos, Ana Isabel Barroso Rodrigues dos**

Orientador: Henriques, Dulce Franco (ISEL)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Civil – Área de Especialização de Edificações  
Tipo de documento: Relatório de Estágio  
Palavras-chave: Estágio; Acompanhamento de obra; Empreitada; Betão branco; Procedimentos construtivos; Protótipos; Anomalias  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5941>

Resumo: O presente relatório de estágio foi desenvolvido durante a realização de um estágio curricular na empresa Lucios como membro de equipa de direção de obra e apresenta-se como Trabalho Final de Mestrado inserido no curso de Engenharia Civil, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa na área de especialização de Edificações.

Com este relatório pretendeu-se expor as atividades desenvolvidas no decorrer dos quatro meses de estágio com início em 03 de Março de 2015 e final em 03 de Julho de 2015, bem como retratar os conhecimentos e experiência adquiridos.

A escolha da realização de um estágio curricular na área de construção nova relaciona-se com a possibilidade de adquirir experiência profissional colocando em prática os conhecimentos académicos anteriormente obtidos ao longo do curso e com a possibilidade de adquirir uma formação mais completa na área já especificada.

O estágio baseou-se no acompanhamento e integração da direção de obra orientado pelo diretor de obra, Engenheiro Filipe Duarte, membro efetivo da Ordem dos Engenheiros nº 40243, e teve como objetivo a gestão de todas as tarefas relacionadas com a direção de obra, a interligação entre a qualidade e a obra.

Desenvolveu-se também um estudo teórico-prático sobre o betão branco, o qual foi acompanhado pela construção de quatro protótipos experimentais de exemplos de fachadas e vãos, por uma visita à fábrica de produção de betão branco e um registo fotográfico acoplado por um registo de anomalias presentes nos moldes.

Com este estágio foi permitido um contato direto com a obra e com problemas associados à mesma, acompanhamento de um percurso faseado construtivo e a compreensão do relacionamento de diversos intervenientes envolvidos na obra.

---

## **ACOMPANHAMENTO DE DIREÇÃO DE OBRAS DE RECONSTRUÇÃO NA MOURARIA**

**Matos, André Jorge da Cruz**

Orientador: Gambôa, Manuel Augusto (ISEL)  
Orientador: Franco, Adolfo Bernardino (Confrasilvas S.A.)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Civil – Área de Especialização de Edificações  
Tipo de documento: Relatório de Estágio  
Palavras-chave: Direção técnica; Demolição; Consolidação de fachadas; Mundo laboral; Mouraria  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6030>

Resumo: O presente Trabalho Final de Mestrado consiste em dar a conhecer o acompanhamento de duas obras de reconstrução no bairro histórico da Mouraria em Lisboa na função da direção técnica das mesmas.

Com a duração de 18 semanas, com início em Abril de 2015 e termo em Julho do mesmo ano, foi realizado o acompanhamento das empreitadas de demolição e consolidação de fachadas e consequentemente execução de estruturas de betão armado e metálicas de dois

edifícios de habitação.

A integração na empresa Confrasilvas S.A. permitiu, para além de consolidar conhecimentos adquiridos na parte académica, adquirir competências práticas que visam melhorar o contacto com a realidade do mundo laboral.

---

## **ANÁLISE DE INVESTIMENTO DE EDIFÍCIOS ARRENDADOS E DA SUA VIABILIDADE NA REABILITAÇÃO DAS CIDADES**

**Antunes, Jorge Miguel Ferreira**

Orientador: Vasques, Filipe (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Análise de investimento; Fluxos de caixa; Arrendamento; Rendas; Custos reabilitação; Programas de incentivo

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4678>

Resumo: A reabilitação de edifícios, na região de Lisboa, é uma temática cada vez mais discutida no sentido de reduzir o número de fogos devolutos, degradação generalizada, falta de manutenção do edificado e desertificação de algumas zonas. Por outro lado, a solução, por parte dos habitantes da região, tem sido adquirir habitações novas na periferia, com preços mais baixos.

Os centros históricos de grande parte das cidades, no presente caso Lisboa, são os que espelham e evidenciam um maior número de áreas afetadas e edifícios degradados, totalmente ou parcialmente devolutos.

Uma das razões que está na origem da referida problemática prende-se com o escasso apoio do Estado e das Autarquias na criação de incentivos para a recuperação e reconversão urbana, nomeadamente no caso dos edifícios degradados.

Recentemente foi criado, pela Câmara Municipal de Lisboa (CML), o programa “Reabilita Primeiro, Paga Depois” com o intuito de incentivar e apoiar os investidores a comprar património, na sua maioria, degradado e reabilitá-lo.

A presente dissertação visa um estudo mais abrangente sobre o investimento em edifícios para futuro arrendamento bem como as implicações que esse mesmo investimento poderá trazer para a cidade.

Para tal, foi necessário realizar pesquisa bibliográfica, de modo a aprofundar conhecimento sobre o estado da reabilitação em Portugal mais concretamente na região de Lisboa. Foi também realizado trabalho de campo, visitando os edifícios em análise permitindo assim definir pressuposto de acordo com a localização e características dos mesmos.

Por último, a junção da pesquisa bibliográfica e do trabalho de campo culminou numa análise de investimento de três edifícios pertencentes ao programa da CML.

---

## **ANÁLISE DO COMPORTAMENTO SÍSMICO DA BARRAGEM DE LUZZONE: DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE EF3D UTILIZANDO UMA FORMULAÇÃO EM DESLOCAMENTOS E PRESSÕES**

**Alegre, André Filipe Moreira**

Orientador: Oliveira, Sérgio (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa



Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Barragens de betão; Barragens abóbada; Segurança estrutural; Controlo da segurança; Comportamento dinâmico; Método dos elementos finitos; Modelos numéricos de EF3D; Sistema barragem-albufeira; Fundação; Albufeira discretizada em EF de pressão; Formulação em pressões e deslocamentos; Abordagem de estado; Amortecimento generalizado; Efeito de radiação; Análise sísmica de barragens; Verificação da segurança sísmica; Roturas locais no betão; Derrubamento de blocos de controlo; Deslizamento de blocos de controlo; Barragem de Luzzone

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6031>

Resumo: O controlo da segurança estrutural de barragens sob ações sísmicas deve ser efetuado com base em sistemas de monitorização do comportamento dinâmico das obras e recorrendo a modelos numéricos para simular a resposta dinâmica do conjunto barragem-fundação-albufeira, os quais devem ser calibrados por comparação com resultados experimentais obtidos in-situ.

Nesta dissertação referem-se sumariamente os fundamentos do MEF na perspetiva da análise dinâmica de barragens. Refere-se a formulação clássica de Westergaard para simular a interação dinâmica água-estrutura e as formulações em que a albufeira é discretizada em elementos finitos, geralmente baseadas numa abordagem de estado. Nomeadamente, apresenta-se em detalhe uma formulação em pressões e deslocamentos, na qual se utilizam elementos finitos de pressão na albufeira e elementos finitos de deslocamento na barragem e na fundação.

Desenvolveu-se um programa de elementos finitos 3D em MATLAB para análise sísmica de barragens abóbada (DamDySSA1.0), apresentando -se resultados para o caso da barragem de Luzzone, na Suíça (225 m de altura). Com este programa é possível efetuar cálculos dinâmicos no domínio do tempo utilizando a referida formulação em pressões (fluido) e deslocamentos (sólido), na qual se adotou uma abordagem de estado em coordenadas modais, para analisar a resposta a acelerogramas sísmicos aplicados na base. Este programa foi validado comparando resultados experimentais e resultados numéricos calculados para o caso da barragem do Cabril.

O modelo de EF desenvolvido para análise dinâmica de sistemas barragem-fundação-albufeira considera a hipótese de materiais isotrópicos com comportamento elástico-linear e permite a consideração de superfícies de descontinuidade (elementos de junta). A fundação é simulada como uma subestrutura, elástica e sem massa. A albufeira é discretizada em elementos finitos de pressão, permitindo considerar a interação dinâmica água-estrutura e o efeito de radiação/reflexão das ondas de pressão nas interfaces. É ainda admitida a hipótese de amortecimento de Rayleigh generalizado (ou não proporcional) e amortecimento de radiação da albufeira, surgindo modos de vibração complexos ou não estacionários.

Na análise sísmica e verificação da segurança da barragem de Luzzone consideraram-se as combinações com o Sismo Base de Projeto e o Sismo Máximo de Projeto. Como principais ações estáticas, considerou-se o peso próprio, a pressão hidrostática e dos sedimentos e as variações de temperatura na situação de inverno e de verão. Verificou-se a segurança para o cenário de ocorrência de roturas pontuais no betão e para o cenário de deslizamento e derrubamento de blocos que se possam formar na zona central superior da obra.

---

## **ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS NA ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO DE JUNTAS DE DILATAÇÃO EM OBRAS DE ARTE RODOVIÁRIAS**

**Damas, Filipe Júlio Rodrigues**

Orientador: Fernandes, Júlio Walter (ISEL)

Orientador: Matias, David Jorge Perdigão (Freyssinet-Terra Armada)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Junta de dilatação; Análise de riscos; Avaliação de riscos; Nível de risco; Medidas preventivas

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4424>

Resumo: O presente relatório é o resultado de um estágio realizado num ambiente real de trabalho, promovido pelo Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), em consonância com a empresa Freyssinet – Terra Armada, Pré-esforço, Estudos e Construções, S.A., no contexto do Mestrado em Engenharia Civil, perfil de Edificações.

O estudo em questão compreende a identificação de riscos profissionais e respectiva Análise dos Riscos associada à actividade de manutenção de Juntas de Dilatação em obras de arte rodoviárias, com o objectivo de realizar uma Avaliação de Riscos e posteriormente, apresentar Instruções Técnicas de Segurança que contribuam para melhorar as condições de Segurança na actividade acima referida.

A metodologia utilizada para a identificação dos perigos foi o Método das Energias. Os acidentes de trabalho foram classificados com base no EEAT (EUROSTAT 2001), sendo o “contacto – modalidade da lesão” o que define a natureza do risco. A Avaliação dos Riscos e o Nível de Risco foi determinado com base na matriz e nos critérios da norma OHSAS - British Standard 8800:2004.

Através desta Avaliação de Riscos foi possível concluir sobre quais os principais riscos inerentes à actividade da manutenção de Juntas de Dilatação, e também entender sobre quais existe maior exposição. Com base neste estudo foram propostas medidas de segurança específicas para a totalidade dos riscos identificados, e posteriormente, foram elaborados procedimentos e instruções de segurança, com o intuito de virem a ser implementados na empresa em trabalhos futuros da mesma natureza.

---

## **ANÁLISE SÍSMICA E PROPOSTA DE REFORÇO DE UMA ESTRUTURA DO SÉC. XIX SUJEITA A UMA REABILITAÇÃO PARCIAL**

**Mendonça, Filipa Ingham Lopes de**

Orientador: Mendes, Paulo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Sismo; Reforço sísmico; Teatro Luís de Camões; Vulnerabilidade sísmica; Reabilitação

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5945>

Resumo: Numa primeira fase, este trabalho apresenta um enquadramento sobre o tema da sismicidade no mundo e em Portugal analisando a sismicidade histórica relevante no território nacional português, a sismicidade instrumental e o tema da prevenção sísmica. Além dos assuntos referidos anteriormente, é feita uma descrição da evolução da cidade de Lisboa até ao início do século XX e dos sistemas estruturais que povoam Lisboa.

Posteriormente são enumeradas quais as maiores vulnerabilidades do ponto de vista sísmico

dos vários sistemas estruturais estudados neste trabalho e quais as melhores soluções com vista a mitigar tais vulnerabilidades. Finalmente, é feita uma abordagem à definição da acção sísmica e como é que esta é incorporada na análise estrutural de um edifício, quais as várias abordagens regulamentares que existem em Portugal e como se processa a verificação da segurança.

Em termos de reforço sísmico, são descritas as soluções e técnicas de reforço mais comuns tanto ao nível global como ao nível local das estruturas. Além disso, são também descritos quais os objectivos e quais as metodologias a considerar aquando a reabilitação de um edifício.

Para mostrar alguns dos aspectos antes referidos é analisado, no âmbito desta dissertação, um edifício que foi edificado numa época em que não existiam regulamentos para projectar estruturas resistentes aos sismos. Por esta razão, os edifícios dessa época são muito vulneráveis em termos sísmicos - vulnerabilidade essa que poderá ter sido agravada por intervenções de reabilitação não controladas a que o edifício tenha sido sujeito que, geralmente, não incluem obras de reforço sísmico.

O edifício em análise neste trabalho trata-se do Teatro Luís de Camões, para o qual se apresenta uma avaliação do comportamento estrutural recorrendo a um modelo numérico tridimensional desenvolvido no programa de cálculo automático SAP2000. A definição das propriedades geométricas dos elementos que constituem a estrutura foi feita através do Projecto de Execução elaborado pela FTD, Consultores de Engenharia, Lda. Relativamente às características mecânicas dos materiais e às acções estáticas e dinâmicas foi consultada a literatura da especialidade.

Este trabalho termina com a apresentação de um conjunto de medidas de reforço que foram propostas com base no que foi estudado na literatura da especialidade e pensando no caso concreto do edifício em análise.

---

## **APLICAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN A UM CASO DE ESTUDO PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO NA PRÉ-FABRICAÇÃO DE PEÇAS DE BETÃO**

**Calé, Tiago André Lourenço**

Orientador: Cabaço, António Manuel Gardete Mendes (ULusófona)

Orientador: Barros, Jorge Alexandre Dias Reis (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Filosofia Lean; Desperdício; Pré-fabricação; *Lean Construction*

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5512>

Resumo: A temática abordada no presente trabalho relaciona-se com a filosofia Lean. A filosofia Lean baseia-se na redução ou eliminação dos desperdícios com base na aplicação de novas técnicas, ferramentas, metodologias e princípios agregados a essa filosofia. A filosofia Lean nasceu após a Segunda Guerra Mundial em ambiente fabril no setor automóvel, mas hoje em dia tem aplicação em diversos setores nos quais se identificaram resultados positivos.

Este trabalho visa identificar, de maneira sistemática, as oportunidades de aplicação da filosofia Lean no setor da construção, nomeadamente na pré-fabricação de peças de betão.

Adotando-se, como caso de estudo, uma unidade fabril de pré-fabricados de peças de betão, de modo a perceber se se obtinham resultados positivos da aplicação daquela filosofia, em particular a eliminação ou redução do desperdício e o aumento da produtividade. Após

uma análise aprofundada do funcionamento da unidade fabril, identificaram-se os principais problemas organizacionais e procedimentais e propuseram--se ações de melhoria, tendo em conta as técnicas, ferramentas, metodologias e os princípios da filosofia Lean. Todas as propostas pretenderam ser de fácil aplicabilidade e utilização e com custos reduzidos de implementação.

As principais conclusões do trabalho apontam para ser possível e desejável aplicar a filosofia Lean à Engenharia Civil, quer aos meios fabris, quer, por generalização, às próprias obras e estaleiros, desde que a mesma seja adaptada. Na unidade fabril estudada, perspectiva-se que a implementação das propostas apresentadas conduza a melhorias significativas na organização daquela unidade, tanto em termos de eliminação e redução do desperdício, como ao nível da produtividade, diminuindo a sobrecarga laboral dos seus colaboradores.

---

## **AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE PRODUTOS INOVADORES DE PROTEÇÃO DA MADEIRA PARA EXTERIORES**

**Leitão, Raquel Susana Roberto**

Orientador: Henriques, Dulce Franco (ISEL)

Orientador: Azevedo, Ana Cristina (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Madeira; Acabamentos; Proteção; Durabilidade; Velaturas; Ensaio de Karsten; Perda de massa; Degradação por fungos; Degradação física; Degradação ambiental; Produtos protetores e decorativos

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4386>

Resumo: Nesta dissertação procurou-se comparar os desempenhos de três produtos de proteção da madeira quando expostos a várias condições de degradação. Tendo em consideração a grande quantidade de variáveis quando se faz este tipo de estudos, tentou-se controlar o maior número possível destas, de modo a permitir a comparação com outros estudos que venham a ser feitos futuramente.

O objetivo a longo prazo é a contribuição desta dissertação para um conjunto de resultados cada vez mais abrangente, facilitando a escolha do utilizador, quando pretender proteger a madeira das agressões exteriores com este tipo de produtos.

A principal conclusão nesta dissertação é que a agressividade do meio tem um papel determinante para os resultados obtidos, bem como as condições de inclinação e orientação da madeira. Situações de má selagem de topos ou não consideração da presença agentes biológicos são outros dois fatores que influenciam a durabilidade da construção.

Finalmente, concluiu-se que não existem soluções únicas, tendo que se estudar caso a caso, quais as condições exatas de exposição, de forma a escolher o produto, ou produtos, mais adequados.

---

## **AVALIAÇÃO DE ESTRUTURAS DE MADEIRA EM SERVIÇO: CASO DE ESTUDO DA ERMIDA DA ASCENSÃO DE CRISTO**

**Araújo, Diana Filipa da Palma de**

Orientador: Henriques, Dulce Franco (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Reabilitação; Técnicas de inspeção e diagnóstico; Classificação visual; Classe de qualidade; Classe de resistência; Normas; Secção crítica; Secção residual; Degradação biológica; Inspeção visual

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6156>

Resumo: O processo de reabilitação dos edifícios tem evoluído ao longo do tempo, e como tal têm-se desenvolvido estratégias para que a intervenção a executar seja o menos intrusiva possível, de modo a conservar ao máximo a identidade do edifício. Para avaliar corretamente as estruturas de madeira, tema desenvolvido neste trabalho, é necessário conhecer não só o material e as suas características, como também os agentes a que está sujeita, como as técnicas de inspeção e diagnóstico adequadas a cada caso. Neste trabalho será avaliada a estrutura do teto do último piso da Ermida da Ascensão de Cristo, situada no Bairro Alto, em Lisboa. Foi seguido um plano de inspeção para a estrutura, que foi submetida a várias técnicas de avaliação, nomeadamente a inspeção visual, a determinação do teor em água com o humidímetro, e o uso de equipamentos de medida da resistência à penetração, Pilodyn® e de resistência à perfuração, IML Resi®. A utilização de métodos tradicionais e não tradicionais de ensaio permitiu a conjugação de informações, e a obtenção de resultados, de forma não destrutiva.

Foi feito um levantamento da normalização existente, que permite a classificação da estrutura, tanto em termos qualitativos, de classes de qualidade, como quantitativos, de classes de resistência. Foi seguida a norma nacional NP 4305:1995, na medição e avaliação de apenas três parâmetros: nós, inclinação do fio e taxa de crescimento. Foi avaliada também a extensão dos danos sofridos pela estrutura devido ao ataque de caruncho, e determinada a perda de secção.

Pela norma EN 338:2009, foram determinados os valores característicos, que, seguindo a metodologia da norma EN 1995:2004, permitiram avaliar o comportamento da estrutura à deformação (estado limite de utilização), à flexão simples e ao corte (estados limite últimos).

O uso simplificado da norma NP 4305:1995 para madeira nova permite a adaptação a uma estrutura de madeira em serviço, caracterizando-a e avaliando-a, de forma a se poder determinar soluções para a sua reabilitação.

---

## **CARACTERIZAÇÃO DINÂMICA DE UM EDIFÍCIO EXISTENTE DE BETÃO ARMADO ATRAVÉS DE ENSAIOS DE VIBRAÇÃO AMBIENTAL**

**Serpa, Rui Pedro Poucochinho**

Orientador: Mendes, Paulo (ISEL)

Orientador: Reis, Ana Rita Gamito (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Ensaio de vibração ambiental; Comportamento dinâmico; Identificação modal; Edifício de betão armado; Modelação de juntas; Modelação numérica

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4585>

Resumo: Este trabalho aborda a caracterização do comportamento dinâmico de um edifício de betão armado, através da realização de ensaios de vibração ambiental que permitem a

identificação das frequências naturais e dos modos de vibração e possibilitam a calibração de modelos numéricos desenvolvidos em programas de análise estrutural.

Inicialmente descrevem-se alguns aspetos históricos associados à mecânica e/ou à dinâmica estrutural que possibilitam enquadrar os atuais fundamentos da análise dinâmica de estruturas que são abordados posteriormente. Esses fundamentos descrevem o comportamento de modelos físicos com um e com vários graus de liberdade, analisados no domínio do tempo e/ou no domínio da frequência.

Numa segunda fase são descritas as metodologias mais utilizadas para caracterizar o comportamento dinâmico de estruturas em pórticos de betão armado, realçando as técnicas experimentais e numéricas utilizadas atualmente pela comunidade científica para este tipo de abordagem. Paralelamente, é estudada a influência dos painéis de enchimento de alvenaria de tijolo e a influência da existência de juntas no comportamento dinâmico de edifícios.

O trabalho termina com uma caracterização dinâmica do Edifício Ferreira Cardoso, no Campus do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, envolvendo ensaios de vibração ambiental e resultados de um modelo numérico desenvolvido em SAP2000.

Os resultados experimentais e numéricos são comparados, em termos das frequências naturais e modos de vibração, seguindo-se uma calibração e aperfeiçoamento do modelo numérico com vista a futuros estudos.

---

## **CARACTERIZAÇÃO LABORATORIAL DE MISTURAS BETUMINOSAS COM INCORPORAÇÃO DE AGREGADO SIDERÚRGICO INERTE PARA CONSTRUÇÃO (ASIC)**

**Andrade, Ricardo Manuel Azevedo**

Orientador: Freire, Ana Cristina (LNEC)

Orientador: Lopes, Graça Alfaro (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Vias de Comunicação e Transportes

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Agregado siderúrgico inerte para construção; Misturas betuminosas; Infraestruturas de transportes; Caracterização laboratorial; Estudos de formulação

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4695>

Resumo: O Agregado Siderúrgico Inerte para Construção (ASIC) é um subproduto resultante da produção de aço sendo maioritariamente encaminhado para aterros ou armazenado sem utilização prevista, criando assim graves problemas ambientais e a urgente necessidade de gestão destes resíduos.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a aplicabilidade do ASIC em misturas betuminosas do tipo Macadame Betuminoso AC 20 (MB), para camadas de base, regularização e de ligação de infra-estruturas rodoviárias. Este estudo consiste na caracterização laboratorial do ASIC, em termos geométricos, físicos, mecânicos e ambientais, na formulação de misturas betuminosas com a incorporação de ASIC e na avaliação do seu desempenho, para posterior enquadramento com as misturas tradicionais visando a substituição dos agregados naturais.

Dos resultados obtidos no presente trabalho é possível concluir que o ASIC respeita os requisitos geométricos, físicos e mecânicos estabelecidos para os agregados naturais a incorporar misturas betuminosas. Refere-se ainda que a sua composição química não deve ser negligenciada, visto que uma maturação adequada é essencial. Quanto à formulação das misturas e à avaliação do seu desempenho, é possível concluir que apesar de não existirem



normas, especificações ou processos tecnológicos especializados, os valores obtidos são genericamente promissores quando comparados com os valores de referência aplicados aos agregados naturais. Tendo em conta a abordagem inovadora do tema e as naturais limitações de uma dissertação, foi possível concluir um adequado desempenho em todos os ensaios à mistura betuminosa com incorporação de ASIC, sendo apenas de referir o resultado aceitável na deformação permanente, para camadas que são subjacentes à camada de desgaste.

Desta forma, a incorporação de ASIC em misturas betuminosas permitirá compatibilizar a sua aplicação com os princípios do desenvolvimento sustentável, reduzindo os aterros deste material e preservando o ambiente com a redução da exploração de materiais naturais, criando por outro lado um mercado potencialmente mais económico e tecnicamente vantajoso.

---

## **CONTRIBUIÇÃO PARA A DEFINIÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO DE EDIFÍCIOS CORRENTES APÓS UM SISMO**

**Cruz, Susana Retorta da**

Orientador: Baptista, Maria Ana (ISEL)

Orientador: Sousa, Maria Luísa (LNEC)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Inspeção pós-sismo; Avaliação de danos; Planeamento da emergência; Ficha de inspeção

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4343>

Resumo: Apresentam-se os resultados de uma pesquisa bibliográfica realizada na literatura internacional e nacional referente a fichas de avaliação de danos e operacionalidade de edifícios correntes afetados por sismos. Sistematiza-se o trabalho já realizado em diversas partes do mundo sobre este tema, nomeadamente nos Estados Unidos da América (EUA), na Grécia, na Colômbia, em Itália, na Nova Zelândia, em Espanha e também em Portugal e procede-se à análise crítica das fichas recolhidas. Confere-se especial importância às fichas que já deram provas de aplicação prática, especialmente em regiões do globo com características construtivas semelhantes às portuguesas.

Nesta dissertação propõe-se uma ficha de inspeção adequada aos edifícios correntes em Portugal e um manual de procedimentos que acompanha a ficha.

---

## **CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DOS SUBPRODUTOS DE UMA ETAR: GRADADOS E AREIAS**

**Varela, Evandra Sofia Barbosa**

Orientador: Santos, Maria Teresa Loureiro dos (ISEL)

Orientador: Melo, Ana Maria Joanaz de (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Hidráulica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Águas residuais; ETAR; Gradados/tamisados; Areias e resíduos

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4697>



Resumo: Atualmente o tratamento de águas residuais urbanas (ARU) é uma temática pertinente de modo a compatibilizar essas águas com o meio recetor, cumprindo a legislação (Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho). No entanto no tratamento das ARU nas Estações de Tratamentos de Águas Residuais (ETAR) são produzidos subprodutos, gradados/tamisados, areias e lamas, os quais têm que ser devidamente tratados/valorizados e encaminhados para destino final de modo a evitar os impactos ambientais. Assim é de extrema importância desviar dos aterros sanitários tais resíduos, indo ao encontro da legislação nacional (Decreto-Lei nº 73/2011, de 17 de junho) e comunitária em matéria de gestão de resíduos.

No presente Trabalho Final de Mestrado pretendeu-se abordar a temática dos subprodutos de uma ETAR – gradados e areias. O principal objetivo deste trabalho foi quantificar a produção de gradados/tamisados e areias no tratamento de ARU em Portugal Continental. Pretendeu-se ainda estudar a possibilidade de reutilização dos referidos resíduos apresentando proposta de valorização e de encaminhamento adequado, de modo a minimizar os impactos ambientais.

A realização do trabalho teve por base dados recolhidos em relatórios e dados obtidos por inquéritos às Entidades Gestoras (EG) de tratamento de ARU. Assim, caracterizaram-se os seguintes aspetos: a população servida, o caudal de ARU tratado e as produções de gradados/tamisados e de areias. Deste modo realizaram-se diversos cálculos, como por exemplo a determinação das capitações de produção de gradados/tamisados e de areias. No presente estudo os dados compilados correspondem a 80% da população servida pelo tratamento de ARU abrangendo 16 EG.

Assim, foram analisadas as evoluções de população servida, os caudais tratados, as quantidades de gradados/tamisados e de areias e as suas capitações. De entre os anos estudados 2011 é ano em que se obtiveram mais valores. Verificou-se que as capitações calculadas para o ano 2011 variam de EG para EG, situando-se nas seguintes gamas: 1,1 a 5,7 g/(hab.d) para gradados/tamisados e 1,5 a 10,2 g/(hab.d) para areias. Contudo tendo em conta os resultados mais detalhados das EG verificou-se que de 2009 para 2013 o valor máximo das gamas de capitações de gradados/tamisados diminuíram de 4,4 g/(hab.d) para 3,9 g/(hab.d), verificando-se o mesmo para as areias de 9,8 g/(hab.d) (areias) para e 8,9 g/(hab.d). Pelas repostas obtidas nos inquéritos das várias EG constata-se que os gradados/tamisados e as areias são normalmente enviados para a valorização ou eliminação consoante as suas características e a entidade que gere o aterro para onde são encaminhadas. Contudo, o destino final dado aos gradados/tamisados e às areias, a nível nacional, é na maioria dos casos o seu envio para o aterro sanitário.

Relativamente a deposição em aterro sanitário de qualquer resíduo está sujeita a uma tarifa, deste modo foi estimado o custo da deposição em aterro. Verificou-se que a estimativa do custo de deposição de gradados/tamisados e areias nas EG estudadas, para o ano de 2011, foi de 222.656 €/ano e de 207.957 €/ano respetivamente.

Algumas das soluções para a reutilização de gradados/tamisados provenientes das ETAR passam por tratamento biológico, por compostagem ou digestão anaeróbia. No entanto, é necessário previamente remover a componente de matéria inorgânica que normalmente aparece nos gradados/tamisados (têxteis sanitários, plásticos, vidro e metais).

As areias podem ser valorizadas através da sua utilização por exemplo em aterro sanitário (terra de cobertura diária e selagem final); almofadas de assentamento; construção de estradas (terraplenagens e pavimentos) e fabrico de betão e argamassas.

Contudo, é de salientar que a valorização e reutilização dos gradados/tamisados e das areias, só é possível se estiverem em boas condições técnicas, e se do seu manuseamento e aplicação não resultar qualquer risco para a saúde pública.

---

## **DIMENSIONAMENTO DE REDES HIDRÁULICAS PREDIAIS**

**Guerra, João Augusto Delgado**

Orientador: Mendes, Luís (ISEL)

Orientador: Monteiro, António Manuel da Cunha (A400)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil – Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Hidráulica predial; Rede de abastecimento de água; Redes de drenagem; Rede de combate a incêndio

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5943>

Resumo: Este trabalho é o resultado da minha experiência enquanto estagiário no âmbito da conclusão do meu mestrado em Engenharia Civil – ramo Edificações. Durante um período de 6 meses – 1 de Março a 31 de Agosto de 2011, fui parte integrante da equipa do Departamento de Hidráulica da Empresa A400 - Projetistas e Consultores de Engenharia Lda., especializada em projetos nas mais diversas áreas da construção civil.

Numa primeira parte desta exposição teórica, procurei descrever de forma sucinta mas abrangente o “*modus operandi*” da A400, bem como os seus valores e impacto no mercado internacional. Nesta aceção, centrei-me sobretudo no contributo do Departamento de Hidráulica, com todas as suas especificações e métodos de trabalho, visto que, por motivos já anteriormente mencionados, foi onde desempenhei um papel ativo e interventivo nos vários projetos abordados ao longo destes seis meses.

Este trabalho resulta assim de uma análise e abordagem detalhadas, retiradas da minha experiência enquanto participante em dois projetos de destaque - a construção de uma Clínica, no Soyo – Angola, e a Creche da Associação de Moradores de Massarelos, no Porto. Em ambos os projetos, procurei não apenas descrevê-los na sua generalidade, como evidenciar as principais dificuldades encontradas na sua conceção bem como as respetivas soluções adotadas para as suprir.

No decorrer da análise detalhada a estes dois projetos, pude desenvolver um trabalho de cálculo inerente, no qual contribuí com a dinamização das ferramentas dadas pela empresa através do aperfeiçoamento das folhas de cálculo e opinando sobre métodos de trabalho e soluções inovadoras de desenho. Daqui resultaram melhorias significativas ao nível do desempenho dos colaboradores, visto que permitiram uma melhor interpretação e minimização dos erros de cálculo.

---

## **CRITÉRIOS DE PROJETO DE UM DATA CENTRE**

**Pereira, António Manuel de Jesus Moura**

Orientador: Hormigo, João (ISEL)

Orientador: Soares, Pedro Miguel Matos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: *Internet*; *Data centre*; Telecomunicações; Segurança; Tecnologia

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4330>

Resumo: As tecnologias de informação são a revolução do século XX. Estas têm apresentado um ritmo exponencial de desenvolvimento e um crescente número de utilizadores a nível mundial. Deste conjunto de tecnologias, a internet detém o maior destaque, permitindo a troca de dados entre lugares distantes numa fracção de minutos. A sua multiplicidade de aplicações confere um papel fundamental e indispensável na sociedade moderna e está presente em tarefas elementares como o envio de um e-mail.

Apesar de toda esta tecnologia ser desenvolvida num meio virtual é necessário um espaço físico para alojamento dos equipamentos informáticos. Este espaço físico denomina-se em termos técnicos de data centre tratando-se de um edifício dotado de características específicas que possuem a capacidade de acomodar eficientemente o suporte físico (servidores) desse meio virtual. Os data centres acomodam os requisitos funcionais dos servidores, proporcionando segurança e condições ambientais adequadas ao funcionamento dos mesmos.

No presente documento serão referenciadas todas as variáveis fundamentais a ter em conta num novo data centre.

Além da explicação do sistema básico de um data centre, serão ainda alvo de análise as redes de electricidade, de dados e de voz, oferecendo assim uma visão globalizada do tema.

---

## **DIMENSIONAMENTO DE UM EDIFÍCIO MISTO DE RECEÇÃO DE AREIAS E PIRITES**

**Correia, Daniel Alexandre Ribeiro**

Orientador: Viseu, José António Fontelas dos Santos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Estruturas metálicas; Estruturas de betão armado; Eurocódigos estruturais; Dimensionamento de edifícios industriais

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4415>

Resumo: O presente documento insere-se no âmbito do Trabalho Final de Mestrado, do curso de Engenharia Civil, que visa o dimensionamento de um Edifício Misto destinado à receção de areias e pirites. Na execução deste trabalho pretende-se que sejam aplicados os conhecimentos adquiridos ao longo da Licenciatura e do Mestrado, com ênfase na área das Construções Metálicas e Mistas.

Para a modelação estrutural do edifício misto recorreu-se ao programa de cálculo automático em elementos finitos, "SAP2000", cujos resultados obtidos do dimensionamento dos elementos estruturais foram validados com recurso a folhas de cálculo desenvolvidas para o efeito e ainda ao programa "Gala Reinforcement". Foi também necessário a realização de ábacos feitos com base nas fórmulas de dimensionamento das NP EN 1992-1 e NP EN 1993-1, para um correto prédimensionamento dos elementos principais que constituem o modelo estrutural.

O edifício em estudo foi projetado, sempre que possível, conforme as regras impostas pela regulamentação europeia (eurocódigos estruturais). Em paralelo foram consultadas informações relativas a este tipo de estruturas, por forma a consolidar e aprofundar conhecimentos com vista a contornar obstáculos encontrados na execução do projeto.

---

## **DIMENSIONAMENTO DE UM PAVILHÃO INDUSTRIAL METÁLICO COM FUNDAÇÕES INDIRETAS**

## **Sanches, Pedro Filipe Nobre**

Orientador: Viseu, José António Fontelas dos Santos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Dimensionamento de pavilhões; Estruturas metálicas; Estruturas mistas; Eurocódigos estruturais; Fundações indiretas

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5405>

Resumo: Este trabalho teve como objectivo a elaboração do projecto de um pavilhão industrial, destinado ao armazenamento de produtos cimentícios ensacados, designados por "big-bags".

Trata-se de um projecto que comporta uma nave metálica de geometria irregular, assente em fundações indirectas (estacas), parte das quais já existem, sendo porém necessário proceder à execução de outras, de modo a se poderem garantir todas as infraestruturas de fundação necessárias à construção do pavilhão.

Na elaboração do projecto foram tidos em consideração os critérios gerais de dimensionamento presentes na regulamentação Europeia (Eurocódigos Estruturais), designadamente a aplicação dos Eurocódigos 0, 1 e 8 para a definição dos diversos tipos de acções (vento, sismo, temperatura e sobrecargas) e a aplicação dos Eurocódigos 2, 3 e 7 no dimensionamento dos elementos de betão armado, metálicos e fundações respectivamente.

A modelação da estrutura foi realizada recorrendo a um programa de cálculo automático, "SAP2000", procurando sempre interpretar e validar os resultados provenientes deste software, através de folhas de cálculo em Excel desenvolvidas para o efeito, bem como com o recurso a outros *softwares*, nomeadamente os programas "Semicomp", "GaLa Reinforcement" e "Robot Structural Analysis Professional".

Pretende-se com a escolha deste projecto, aplicar os métodos de dimensionamento presentes nos Eurocódigos Estruturais, bem como através da consulta de diversos livros da especialidade, o desenvolvimento de um trabalho correcto, permitindo assim adquirir competências e pôr em prática os conceitos obtidos ao longo do curso.

---

## **DIMENSIONAMENTO DE UM PAVILHÃO INDUSTRIAL MISTO COM FUNDAÇÕES INDIRECTAS**

### **Delgado, Pedro Alexandre Martins**

Orientador: Viseu, José António Fontelas dos Santos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Dimensionamento de pavilhões; Estruturas metálicas; Estruturas mistas; Eurocódigos estruturais; Fundações indiretas; Tanques de ensilagem

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4340>

Resumo: O presente documento foi elaborado com o objectivo da realização do Trabalho Final de Mestrado em Engenharia Civil, com especialização em estruturas. Optou-se por um projecto de um pavilhão misto (ante projecto), por se considerar o mais adequado a consolidar parte dos conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico.

A escolha de um pavilhão industrial misto, destinado a armazenar combustíveis sólidos

alternativos, obrigou à aplicação e estudo de um vasto conjunto de conhecimentos, que incluem a modelação de estruturas no *software* SAP2000, o recurso aos Eurocódigos 0 e 1 para a definição de diversos tipos de acções (vento, sismo, temperatura, sobrecargas e materiais), a aplicação dos Eurocódigos 2, 3 e 7 no dimensionamento dos elementos de betão armado, metálicos e fundações, respectivamente, e a elaboração de um conjunto de tabelas de grande importância com recurso ao *software* Excel, de modo a interpretar e validar parte dos resultados obtidos nos programas de cálculo automático (SAP2000, GaLa Reinforcement, LTBeam e outros).

De modo a obter um conjunto de conhecimentos sólidos e essenciais para ultrapassar as várias dificuldades sentidas na realização deste trabalho, foram consultados diversos livros e documentos da especialidade, assim como outros projectos industriais.

---

## **ECO-ARGAMASSAS DE CAL HIDRÁULICA PARA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS**

**Paiva, Miguel Sobral de**

Orientador: Costa, Carla (ISEL)

Orientador: Costa, José Domingos (CIARGA, Argamassas Secas, S.A.)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Cal hidráulica; Argamassas de cal hidráulica; Argamassas de reabilitação de edifícios; Resíduo de FCC; Argamassa comercial

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6063>

Resumo: A prática de reabilitação de construções, em geral, e de edifícios, em particular, tem sido progressivamente adotada sobretudo devido: (i) ao aumento de consciência do impacto associado à produção de materiais de construção, bem como da necessidade de otimizar recursos naturais e financeiros; (ii) ao aumento da degradação das infraestruturas; e (iii) à atual situação económica.

As argamassas de reabilitação de edifícios, cujo ligante é a cal hidráulica, têm-se revelado particularmente promissoras. Neste sentido, a presente dissertação pretende contribuir para o desenvolvimento de novos materiais à base de cal hidráulica, com menor impacto ambiental, substituindo parcialmente a cal hidráulica por um catalisador exausto da unidade de “cracking” catalítico, o FCC. Assim sendo, estudaram-se diversas argamassas com incorporação do resíduo de FCC até 15% em massa do ligante. O presente estudo teve por base de comparação uma argamassa que reproduz uma argamassa comercial para reabilitação de edifícios, fabricada e comercializada pela empresa CIARGA.

As argamassas foram testadas: no estado fresco – massa volúmica e consistência por mesa de espalhamento, e no estado endurecido – velocidade de propagação das ondas ultrassónicas, resistências mecânicas à flexão e à compressão, profundidade de carbonatação, permeabilidade à água líquida, absorção de água por capilaridade, secagem e resistência à tração. A incorporação do resíduo de FCC conduz à perda de fluidez das argamassas. Relativamente aos ensaios realizados no estado endurecido, a incorporação do resíduo de FCC nas argamassas das séries com adjuvantes não tem praticamente influência nas resistências mecânicas das mesmas. Em contrapartida, a incorporação de FCC nas argamassas s/adjuvantes leva ao aumento da resistência à compressão e ao aumento da velocidade de propagação das ondas ultrassónicas. O aumento da incorporação do resíduo de FCC (tipicamente até 10%) conduz à diminuição dos coeficientes de capilaridade em todas as argamassas estudadas.

Nas argamassas das séries com adjuvantes verificou-se que, globalmente, as argamassas estudadas apresentam uma melhoria das suas características face à argamassa que reproduz a comercial e, ao mesmo tempo, cumprem os requisitos definidos na norma NP EN 998-1 e os valores propostos para as argamassas de reabilitação de edifícios antigos.

A incorporação do resíduo de FCC em argamassas de cal hidráulica para reabilitação de edifícios traduz-se não só na redução das emissões de CO<sub>2</sub> e no consumo de matérias-primas não renováveis, como também na melhoria das características das argamassas face as que são comercializadas atualmente.

---

## **ESTÁGIO CURRICULAR NA "EMPREITADA DA 3ª FASE DE REPARAÇÃO DO CANEIRO DE ALCÂNTARA"**

**Fernandes, Hélder Luís Araújo**

Orientador: Prestes, José Carlos (ISEL)

Orientador: Fernandes, Luís Manuel Vaz (Alves Ribeiro, S.A.)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Concursos; Processo construtivo alternativo; Pré-fabricados; Estacas; Betão projetado; Caneiro

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4425>

Resumo: A função de um diretor de obra assume um papel muito abrangente nos dias de hoje na execução de uma empreitada, pelo que se torna essencial estarmos munidos de ferramentas adequadas para enfrentar os vários obstáculos inerentes à profissão de Engenheiro Civil.

No presente trabalho foi possível analisar com algum detalhe todo o faseamento de uma empreitada, ou seja, desde a sua orçamentação em fase de concurso, até ao culminar da sua receção definitiva.

O estágio curricular desenvolvido na “Empreitada da 3ª Fase de Reparação do Caneiro de Alcântara” permitiu o desempenho de diversas funções, de índole técnica, sendo de destacar o desenvolvimento de soluções construtivas alternativas. Numa vertente mais prática destaca-se igualmente a necessidade do Diretor de Obra saber gerir recursos, liderar equipas, avaliar riscos, trabalhar em equipas multidisciplinares que apoiam e fundamentam a tomada de decisões.

---

## **ESTUDO DA COMPACTABILIDADE EM LABORATÓRIO DE MISTURAS BETUMINOSAS COM RESÍDUOS PLÁSTICOS**

**Costa, Patrícia Lourenço**

Orientador: Batista, Fátima Alexandra Barata Antunes (LNEC)

Orientador: Lopes, Graça Alfaro (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Vias de Comunicação e Transportes

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Betumes modificados; Compactador de impacto; Compactador giratório; Misturas betuminosas; Polímeros; Resíduos plásticos



URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4699>

Resumo: Esta dissertação tem como objetivo o estudo da compactabilidade em laboratório de misturas betuminosas com resíduos plásticos.

São analisadas misturas betuminosas incorporando três diferentes betumes modificados com polímeros utilizando três temperaturas de compactação diferentes.

Para o fabrico dos provetes com este tipo de misturas, utilizaram-se dois equipamentos de compactação distintos, um amplamente utilizado em Portugal, o compactador de impacto, e outro, a nível internacional, o compactador giratório.

Iniciou-se este trabalho com um estudo de formulação tendo sido selecionado um betume modificado convencional e uma temperatura de compactação para moldar com o compactador de impacto os provetes destinados ao estudo formulação. Após a escolha da percentagem ótima de betume e da curva de agregados ótima para estas condições, fez-se um estudo de avaliação da compactabilidade utilizando os dois equipamentos de compactação referidos, o compactador de impacto e o compactador giratório, com os outros dois betumes modificados com resíduos plásticos reciclados e diferentes temperaturas de compactação. No caso do compactador giratório foi necessário proceder à calibração dos diversos parâmetros do equipamento, como o ângulo interno, pressão, altura, velocidade de rotação, entre outros. Analisou-se também a sensibilidade à água de provetes com estes betumes modificados.

Para complementar o estudo, moldaram-se lajes utilizando o compactador de rolo, com o objetivo de efetuar o ensaio de pista para avaliação da resistência à deformação permanente. Os resultados obtidos mostram alguma variabilidade nas características volumétricas das misturas produzidas com o compactador de impacto. Relativamente à sensibilidade à água, em geral, apresentaram uma boa resistência conservada. As misturas com o betume modificado com polietileno de alta densidade apresentaram uma maior resistência à deformação permanente do que as misturas com betume modificado por espuma vinílica de acetato, que apresentou comportamentos atípicos na análise desta característica.

Pode admitir-se, com base nos resultados obtidos, que as misturas compactadas com a temperatura de 155°C e o betume modificado por espuma vinílica de acetato alcança um melhor desempenho que os restantes.

---

## **FORÇAS EM ESTRUTURAS DE ACOSTAGEM DESCONTÍNUAS EM ZONAS DESABRIGADAS: AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS DE CÁLCULO EXISTENTES**

**Pereira, Tiago Alexandre Ferreira José da Silva**

Orientador: Santos, João Alfredo (ISEL)

Orientador: Luís, Lucília Alves (Consulmar – Projetistas e Consultores)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil – Área de Especialização de Hidráulica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: *Jetty*; Análise de sensibilidade; Plataforma; Hidroestáticas; Cinemáticas; Ondas

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5944>

Resumo: O crescimento dos navios e do seu respetivo calado tem levado a uma necessidade cada vez maior de estabelecer postos de acostagem em zonas de maior profundidade e muitas vezes fora das bacias portuárias, onde a agitação marítima é mais favorável.



Nesse âmbito, surgem os *jetties*, um tipo de estrutura de acostagem, composta, na sua forma mais geral, por uma plataforma, elevada sobre o nível do mar, com o auxílio de estacas e sustentada por vigas, nas quais os navios acostam e descarregam mercadorias.

No entanto, estas estruturas desprotegidas estão sujeitas a forças de difícil quantificação que resultam do cariz aleatório do mar e que introduzem um problema de difícil resolução, tanto para engenheiros, como para investigadores nesta área específica de conhecimento.

Nesse âmbito, nesta dissertação são abordados para além dos tipos de estruturas de acostagem, com um enfoque especial em *jetties*, as forças a que estas estão sujeitas, também designadas de *wave-in-deck loads* e algumas das diferentes ferramentas de cálculo existentes para a sua quantificação. As ferramentas de cálculo consideradas dividem-se em empíricas hidrostáticas (McConnell et al. (2004), Douglass et al. (2006) e Cuomo et al. (2007)) e semiempíricas cinemáticas (Kaplan et al. (1995) e API (2002)), num total de 5.

É realizada uma análise de sensibilidade das ferramentas de cálculo para diferentes condições de agitação, para diferentes níveis de maré e de profundidade, numa plataforma de 20 m de comprimento, 0.16 m de espessura e 5 m de largura, sustentada por 6 vigas, igualmente espaçadas, transversais ao sentido de propagação das ondas, de 5 m de comprimento, 0.2 m de largura e 0.5 m de altura.

Por fim, são estabelecidas análises individuais e comparados os diferentes métodos considerados, estabelecidas conclusões para as condições de agitação definidas previamente e propostas sugestões para desenvolvimentos futuros na temática em estudo.

---

## IDENTIFICAÇÃO MODAL E SIMULAÇÃO DA RESPOSTA SÍSMICA DE BARRAGENS ABÓBODA

**Osório, André Filipe**

Orientador: Oliveira, Sérgio (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Barragens de betão; Comportamento dinâmico; Comportamento estático; Controlo da segurança; Dinâmica de estruturas; Ensaios de vibração ambiente; Frequências naturais; Formulação do espaço de estados; Formulação clássica; Identificação Modal; Método dos elementos finitos; Modelos numéricos; Modos de vibração; Análise sísmica; Sistemas barragem-fundação-albufeira

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4389>

Resumo: O presente trabalho visa mostrar a importância da utilização integrada de modelos numéricos e de resultados da observação do comportamento dinâmico de barragens abóbada com vista ao controlo da sua segurança, particularizando para o caso da barragem de Alto Ceira II.

Neste trabalho confrontam-se resultados obtidos experimentalmente e resultados obtidos numericamente. Os resultados experimentais são adquiridos através de ensaios de vibração ambiente, devidamente tratados e analisados através de técnicas de identificação modal (análise espectral) e, os resultados numéricos são obtidos através de dois programas, realizados em MATLAB, no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), designados por Dynamic State of Space Analysis (DySSA2.6) e Dynamic Analysis of Dams (DynDam1.0) que permitem a análise do comportamento dinâmico de sistemas barragem-fundação-albufeira.

São apresentados os fundamentos da análise e processamento de sinais, nomeadamente a análise espectral (análise no domínio da frequência), quais os erros que lhes estão associados

e as técnicas para os atenuar ou mesmo eliminar e, de seguida, expõem-se quais os métodos utilizados na identificação modal estocástica realizada para os ensaios de vibração ambiente da barragem de Alto Ceira II.

Apresentam-se os fundamentos do Método dos Elementos Finitos (MEF), utilizado para a integração numérica da equação de Navier, bem como as duas formulações utilizadas em cada um dos programas referidos, a formulação clássica (DynDam1.0) e a formulação no espaço de estados (DySSA2.6).

Analisa-se o comportamento dinâmico da barragem de Alto Ceira II, em termos de frequências naturais e configurações modais, utilizando um modelo 3D representativo do sistema barragem-fundação-albufeira. Este modelo é calibrado com base em resultados experimentais e é utilizado para estudar a resposta sísmica da obra na perspetiva da verificação da segurança para as principais combinações.

---

## **LAZARILLO DE TORMES: MELHORIA DA MOBILIDADE EM SALAMANCA**

**Martín, Manuel Guevara**

Orientador: Quaresma, António (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Vias de Comunicação e Transportes

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Ano 0; Ano 9; Vias *bus way*; Frequência; Intervalo; Material circulante; Lazarillo de Tormes; Período corpo do dia; Período de descanso; Tempo de rotação; Velocidade média; Zona 30; Zonamento

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5514>

Resumo: Salamanca é uma cidade localizada no interior da Espanha com 203.170 habitantes, conta com uma das universidades mais importantes ao nível europeu e o seu centro histórico foi declarado Património da Humanidade em 1988.

As suas características fazem dela uma cidade em que o modo pedonal tem um grande peso na sua mobilidade. O modo ciclista não tem grande protagonismo em Salamanca mas seria mais utilizado se a rede de ciclovias existente fosse ligada ao centro da cidade.

No desenvolvimento do projeto “Lazarillo de Tormes” considerou-se como objetivo propor uma série de medidas para melhorar a mobilidade dos modos suaves e com isso a qualidade ambiental e urbana de Salamanca.

As medidas adotadas consistem em minimizar o uso de viaturas privadas no centro histórico pedonalizando grande parte do mesmo e criando ciclovias e zonas de uso misto para peões e ciclistas, assim como reorganizando a rede atual de transporte público com o objetivo de o tornar mais atrativo e captar um maior número de utentes.

Foram propostos novos parques de estacionamento no centro com vista a não prejudicar os habitantes que utilizam a viatura privada nas suas viagens diárias.

Para a concretização das medidas deste projeto foi estimado um investimento de 41.479.298,73 €, incluindo o ordenamento do viário, a ampliação da rede de ciclovias, a construção de novos parques de estacionamento e a aquisição de novos autocarros para a melhoria do sistema de transporte público.

---

## **LEAN MANAGEMENT: APLICAÇÃO A UMA PEQUENA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

**Araújo, Pedro Jorge Martins de**

Orientador: Ribeiro, Paulo Malta da Silveira (ISEL)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações  
Tipo de documento: Dissertação  
Palavras-chave: *Lean management*; 5S; Construção; Gestão visual; Desperdícios  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6062>

Resumo: A complexidade dos processos necessários à execução de uma obra de construção civil leva a que se verifiquem níveis de desempenho no sector que se situam aquém do que seria desejável.

A existência de desperdícios relevantes nesta atividade é apontada como uma das principais consequências da referida complexidade dos processos. Independentemente das suas causas, a ocorrência de desperdícios trás importantes impactes na qualidade do produto, nos prazos de execução e nos custos associados. Assim, é impreterível que as empresas mudem a sua atitude perante essas perdas.

O Lean Management, inicialmente aplicado na indústria automóvel e posteriormente disseminado por diversas áreas, deve constituir uma das opções a tomar para essa mudança de atitude.

O presente estudo tem como principal objetivo verificar a aplicabilidade das ferramentas da base concetual Lean Management à atividade de uma pequena empresa de construção civil e analisar os resultados decorrentes da sua aplicação.

A metodologia adotada assenta na experimentação direta através de um caso de estudo. Procedeu-se, para o efeito, à caracterização geral da atividade da empresa selecionada e identificou-se uma obra em particular para desenvolvimento do estudo. Os processos envolvidos na concretização da empreitada foram previamente identificados. A estes foram aplicadas as ferramentas Lean com vista à redução de desperdícios que recorrentemente são produzidos.

As conclusões obtidas evidenciam que é possível através da aplicação sistemática de medidas relativamente simples, obter resultados importantes quanto à redução de ineficiências, sendo que as metodologias do Lean Management constituem uma via prática e efetiva para perseguir esse objetivo. Percebe-se, também, que entre outras limitações nos resultados obtidos, a dimensão da empresa adotada para o estudo é um fator fortemente condicionante.

---

## **MODELAÇÃO DO VIADUTO DO CORGO DURANTE O ENSAIO DE CARGA ESTÁTICO**

**Carvalho, Gonçalo Valente Cardoso Dias**

Orientador: Jacinto, Luciano (ISEL)  
Orientador: Oliveira, Sérgio (ISEL)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Civil  
Tipo de documento: Dissertação  
Palavras-chave: Ensaios de carga; Sistemas de medição; Sistema de níveis hidrostáticos; Comportamento estrutural; GNSS  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4391>

Resumo: A monitorização de estruturas está agregada ao âmbito da construção civil e das obras de arte e representa uma componente essencial na avaliação do comportamento e da segurança das mesmas. Os ensaios de carga são uma ferramenta útil dentro desta atividade

na medida em que permitem avaliar a segurança das estruturas, tanto recentes como antigas de uma forma experimental.

A eficiência e precisão dos sistemas de medição dos deslocamentos verticais aquando da realização de ensaios de carga assume grande importância, mas não substituem a elaboração de modelos de cálculo bem calibrados e adequados para a estrutura objeto de estudo.

A dissertação começa por apresentar generalidades acerca de pontes atirantadas, através de uma breve nota histórica e são mencionadas algumas estruturas de referência.

Seguidamente descrevem-se os sistemas de medição de deslocamentos utilizados no caso prático de estudo, sendo este o ensaio de carga estático realizado no viaduto do Corgo. A medição de deslocamentos verticais com base no sistema de níveis hidrostáticos tem vindo a apresentar uma precisão e fiabilidade satisfatórias ao passo que no sistema GNSS a precisão ainda não consegue atingir o mesmo patamar de precisão.

O desenvolvimento de modelos numéricos de análise estrutural surge como complemento à observação do comportamento estrutural. A sua aplicação tem permitido a clarificação deste comportamento, a interpretação de medições efetuadas em obra e a deteção e identificação de danos.

O presente trabalho incide na componente do ensaio de carga estático realizado, no qual, para vários casos de carga estática diferentes, foram registados os deslocamentos a meio vão do vão central apresentados pela estrutura. Obtiveram-se leituras de deslocamentos de grandeza significativa, como seria de esperar, dado o comprimento substancial do vão em estudo.

Apresenta-se como objetivo o desenvolvimento de um modelo estrutural tão simples quanto possível mas que, ao mesmo tempo, seja capaz de traduzir os resultados obtidos no ensaio de carga estático realizado no viaduto do Corgo. Assim, avaliou-se a melhor forma de adequar o modelo de cálculo à conceção estrutural do viaduto do Corgo.

Caso se verifiquem diferenças significativas, constitui-se como objetivo adicional apontar causas para as diferenças verificadas, incluindo a possibilidade de melhorar o modelo, traduzindo de melhor forma o que se constatou na realidade, validando assim os resultados experimentais obtidos.

---

## **MORADIA NO CENTRO HISTÓRICO DO MONTIJO: REABILITAÇÃO VS CONSTRUÇÃO NOVA**

**Mendonça, José Filipe Lourenço de**

Orientador: Gorgulho, António (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Reabilitação; Betão; Madeira; Custos; Moradia

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4588>

Resumo: A presente Dissertação tem como objetivo a comparação técnico-económica entre duas soluções construtivas de uma moradia no centro histórico do Montijo.

Na solução A preconiza-se a demolição do que resta da edificação e a construção de uma nova moradia em betão armado, com rés-do-chão, um piso e um desvão não habitado. A estrutura de suporte da cobertura é descontínua, com recurso a varas e madres pré-fabricadas em betão.

Na solução B determina-se a realização de uma operação de reabilitação, com manutenção das paredes periféricas resistentes em alvenaria de pedra. A estrutura de suporte dos pavimentos é em madeira, sendo constituída por vigas e barrotes de seção apropriada. Os pilares necessários são metálicos, recorrendo a perfis H. A estrutura de suporte da cobertura

é em madeira, sendo descontínua, com o uso de varas e madres.

Nas últimas décadas tem havido uma preocupação crescente com o impacto ambiental da indústria da construção civil, nomeadamente na sua contribuição para a exploração de recursos não renováveis, na produção e acumulação de resíduos e na ocupação e impermeabilização dos solos. Os edifícios constituem uma fatia considerável da energia utilizada na maioria dos países, destacando-se países em franco crescimento económico tais como a China e a Índia. As exigências mundiais na redução de emissões de gases de efeito de estufa resultam na maior preocupação relativamente à sustentabilidade e à eficiência energética, dos edifícios novos e reabilitados. No âmbito da redução das emissões surgiu a exigência Europeia da redução do consumo energético dos edifícios para valores quase nulos.

Esta medida tinha como alvo inicialmente os edifícios novos, mas pretende-se a prazo que todos os edifícios sejam abrangidos.

Desta forma, a reabilitação urbana é da maior importância, não sendo alheio o facto do parque habitacional em Portugal encontrar-se envelhecido, apesar da melhoria generalizada na última década.

Neste contexto, esta Dissertação pretende detalhar as soluções construtivas ao nível técnico, estabelecendo uma análise dos custos de fabrico com vista a determinar qual a solução mais económica.

---

## **OBSERVAÇÃO DO COMPORTAMENTO DINÂMICO DE ESTRUTURAS DE ENGENHARIA CIVIL**

**Rocha, Sara Pinto**

Orientador: Mendes, Paulo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Ensaio dinâmico; Frequências naturais; Modos de vibração; Ensaio de vibração forçada; Ensaio de vibração livre; Ensaio de vibração ambiental; Dinâmica de estruturas; Comportamento dinâmico

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5251>

Resumo: No presente trabalho serão abordados os ensaios dinâmicos que são realizados em estruturas de engenharia civil de forma a caracterizar o seu comportamento dinâmico: ensaios de vibração livre, ensaios de vibração forçada e ensaios de vibração ambiental; bem como os instrumentos e as metodologias utilizados nos mesmos.

É efetuada uma revisão dos princípios básicos de análise dinâmica de estruturas, abordando os casos de sistemas com um grau de liberdade e com vários graus de liberdade, ambos no domínio do tempo e da frequência. É também realizada a análise dinâmica de um pórtico de 3 pisos onde se põem em prática os conceitos apresentados no mesmo capítulo e para o qual são calculadas as frequências naturais e os respetivos modos de vibração utilizando dois programas computacionais, SAP2000 e MATLAB, e realizados os mesmos cálculos analiticamente.

O último capítulo é dedicado à análise de um exemplo de aplicação, referente ao estudo do comportamento dinâmico de uma ponte, em que é descrito o modelo numérico utilizado nesta análise e os ensaios de vibração ambiental efetuados na mesma, para caracterização dos seus principais parâmetros dinâmicos, frequências naturais e modos de vibração. São também apresentados os resultados de uma sequência de ensaios experimentais efetuados após a imposição de danos na referida ponte e será desenvolvido o modelo numérico

correspondente. Neste modelo serão simulados os danos sucessivos e as respetivas medições, que permitem obter as frequências naturais e os modos de vibração associados, concluindo com a comparação entre resultados experimentais e numéricos.

---

### **OBSERVAÇÃO E MODELAÇÃO DO COMPORTAMENTO DINÂMICO DO VIADUTO DO CORGO: UTILIZAÇÃO INTEGRADA DE MODELOS DE IDENTIFICAÇÃO MODAL E MODELOS DE ELEMENTOS FINITOS DE BARRA**

**Rebello, Diogo Luís Cruz**

Orientador: Oliveira, Sérgio (ISEL)

Orientador: Gomes, José Carlos Piteira (LNEC)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Modelos de identificação modal; Modelos de elementos finitos de barra

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4586>

Resumo: Na presente dissertação, analisam-se os resultados obtidos em ensaios de vibração ambiente realizados no viaduto do Corgo. Os registos de acelerações medidos foram analisados através de técnicas de processamento de sinal e foram utilizados modelos de identificação modal baseados na técnica de decomposição no domínio da frequência, com vista à identificação dos principais parâmetros modais da referida estrutura. Mostra-se que, instrumentando apenas a secção central do tabuleiro, é possível obter resultados com interesse para a calibração dos modelos numéricos.

Para tal, foi desenvolvido em MATLAB o programa DynBridges 1.0 (EF barra 3D) para cálculo dinâmico do viaduto. Os modos de vibração calculados são representados com base em animações 3D, assim como as oscilações da secção instrumentada. O comportamento dinâmico do viaduto foi também estudado com o programa Ansys. As configurações modais identificadas são comparadas com as obtidas com os dois programas referidos.

---

### **PONTES INTEGRAIS: ESTADO DA ARTE**

**Correia, Joana Ferreira do Nascimento**

Orientador: Jacinto, Luciano (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Pontes integrais; Ação térmica; Efeitos diferidos; Interação soloestrutura

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6069>

Resumo: Pontes integrais são obras que não utilizam juntas de dilatação ou aparelhos de apoio para acomodar os movimentos horizontais do tabuleiro e em que as cargas são transferidas atodos os elementos verticais com uma ligação monolítica aos encontros. Este conceito surgiu associado à motivação de eliminar os custos associados à manutenção destes mecanismos.

Sendo que os encontros e pilares são os responsáveis por acomodar todas as movimentações horizontais do tabuleiro, gera-se uma complexa interação entre a estrutura e o solo, sendo esta a grande dificuldade na conceção destas pontes. As movimentações provocadas pela



ação da temperatura e os efeitos diferidos, retração e fluência, provocam deslocamentos da estrutura, que irão gerar forças e momentos fletoras nas fundações, pelo que a sua ação não pode ser nunca desprezada quando se trata do dimensionamento de pontes integrais.

Nesta dissertação são discutidas e apresentadas as diferentes formas como nos vários países, que se têm utilizado e desenvolvido esta técnica, se vêm desenvolvendo esforços para a melhorar- estado da prática – e são também discutidos os vários métodos a que se recorre atualmente para simular, o mais coerentemente possível, esta relação do solo com a estrutura.

---

## **PROJETO DE ESTRUTURA VARIANTE DE UM EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO NA ZONA DE LISBOA**

**Martins, Ana Teresa Cordeiro Farinha Lopes**

Orientador: Jacinto, Luciano (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil – Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Edifício; Estruturas; Betão armado; Eurocódigos; Pré-Dimensionamento; Modelação estrutural; Análise sísmica; Dimensionamento; *Design*

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4700>

Resumo: O presente Trabalho Final de Mestrado (TFM) teve como objetivo principal complementar a formação académica com a componente prática da aplicação dos conceitos estudados.

O TFM diz respeito à elaboração de um projeto de execução de estruturas de um edifício de habitação a construir em Lisboa no Alameda da Faia IV, Lote A, em Telheiras, tendo subjacente a arquitetura do edifício. Para tal foram efetuadas as seguintes fases: Concepção da Solução Estrutural; Pré-Dimensionamento; Análise Sísmica; e o Dimensionamento. O projeto de execução para a construção do novo edifício realizou-se com a aplicação das disposições da regulamentação em vigor, nacional e europeia, nomeadamente o conjunto dos Eurocódigos e RSA. Como Hipóteses de Cálculo considerou-se as verificações aos Estados Limites Últimos e de Utilização dos elementos estruturais que compõem o edifício. Para o processo de análise recorreu-se ao programa de cálculo automático SAP2000®, para além do Excel e a métodos empíricos e interativos ao longo do processo do TFM, nomeadamente na fase de prédimensionamento, na validação do modelo tridimensional do edifício e na avaliação crítica dos resultados obtidos após o seu estudo.

---

## **PROJETO DE ESTRUTURAS DE UM EDIFÍCIO EM BETÃO ARMADO COM RECURSO AO PROGRAMA DE CÁLCULO AUTOMÁTICO ETABS**

**Moutinho, Pedro Miguel Fernandes**

Orientador: Gião, Ana Rita (ISEL)

Orientador: Mendes, Paulo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Projeto de estruturas; Betão armado; Dimensionamento; Eurocódigos; Análise sísmica; ETABS2015

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6078>



Resumo: O presente trabalho intitulado “Projeto de Estruturas de um edifício em betão armado com recurso ao programa de cálculo automático ETABS” tem como objetivo dimensionar um edifício de 5 pisos situado em Lisboa. Para tal, aplicaram-se os Eurocódigos como regulamentação. Apesar destas normas ainda não serem obrigatórias em Portugal, há perspectivas de que o serão brevemente.

Devido à complexidade que estes projetos por vezes apresentam, foi adotado um modelo numérico elaborado no programa de cálculo automático ETABS2015, que se baseia no método dos elementos finitos.

Esta abordagem permite obter resultados mais corretos e com maior rapidez do que o recurso ao cálculo manual. Além do recurso ao cálculo automático, utilizaram-se também outras técnicas aprendidas ao longo do curso de Engenharia Civil.

Este projeto é composto por várias fases: conceção estrutural, que teve por base as plantas de arquitetura, definição das bases de projeto, construção do modelo, classificação do sistema estrutural e da regularidade estrutural, passa pela análise sísmica e termina com o dimensionamento dos vários elementos estruturais.

Finalmente são efetuadas as pormenorizações de dimensionamento dos diversos elementos estruturais.

O programa de cálculo automático, ETABS, é uma ferramenta muito útil para execução do projeto, dando resultados fidedignos. Contudo, como em qualquer programa de cálculo automático, os resultados obtidos devem ser analisados com espírito crítico pois podem existir erros na modelação.

---

## **PROJETO DE EXECUÇÃO DE UM VIADUTO RODOVIÁRIO EM BETÃO ARMADO PRÉ ESFORÇADO**

**Rocha, José João**

Orientador: Jacinto, Luciano (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Viaduto rodoviário; Projeto de execução; Pré-esforço; Betão armado; Fases construtivas; Estados limite

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5940>

Resumo: O presente trabalho final de mestrado intitulado “Projeto de Execução de um Viaduto Rodoviário em Betão Armado Pré-esforçado” tem como finalidade a obtenção de grau de Mestre em Engenharia Civil, orientado pelo Doutor Luciano Alberto do Carmo Jacinto. O Projeto de Execução do viaduto é feito tendo por base o Estudo Prévio que foi realizado na unidade curricular de Mestrado denominada Pontes e Viadutos.

Este trabalho é composto por peças escritas e peças desenhadas. Nas peças escritas estão incluídas: memória descritiva e justificativa, cálculos justificativos e anexos de cálculo. E nas peças desenhadas fazem parte: desenhos de dimensionamento geral, desenhos de betão armado e pormenores.

O projeto de execução do viaduto tem em conta a legislação em vigor. Trata-se de um projeto que respeita a segurança, é economicamente viável, funcional e durável. Os principais regulamentos utilizados foram o regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes (RSA), o regulamento de estruturas de betão armado e pré-esforçado (REBAP), o Eurocódigo 2 (EN 1992-1-1), o Eurocódigo 7 (EN 1997-1) e o Eurocódigo 8 (EN 1998-5). Foram tidas em conta algumas condicionantes como a constituição do terreno,

o traçado da estrada na localização do viaduto, a zona sísmica, entre outras. O viaduto foi concebido empregando as soluções e métodos construtivos mais comuns. Para a sua elaboração foram aplicados os conhecimentos adquiridos ao longo da formação académica. Durante a realização deste projeto é utilizado o *software* de cálculo automático SAP2000. A análise dos resultados obtidos é realizada com o *Excel*.

---

## **PROJETO DE EXECUÇÃO DO CENTRO COMERCIAL MERCADO DA PRAIA - CIDADE DA PRAIA - CABO VERDE**

**Gomes, Bruno José Santos**

Orientador: Machado, Cristina (ISEL)

Orientador: Said, Emanuel Celestino Barros (SAIPROJ – Consultoria e Projectos, Lda)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Edifício; Estrutura; Betão armado; Aligeirada; Eurocódigos

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5245>

Resumo: O Centro Comercial Mercado da Praia (CCMP) adopta o conceito arquitectónico de “*Shopping Center*” com várias valências e áreas de negócio.

Localizado na zona baixa da cidade da Praia – Ilha de Santiago em Cabo Verde, o CCMP será construído num lote de terreno com cerca de 9.300 m<sup>2</sup> e desenvolve-se em 5 níveis de piso sendo estes o Piso Térreo, onde localizam se os estacionamento, 4 pisos elevados e respectivas coberturas, perfazendo uma área total de construção de aproximadamente 23.600 m<sup>2</sup>.

De acordo com a arquitectura proposta, o edifício será construído em betão armado moldado *in-situ*, definido por um conjunto de pilares sobre os quais se assentam as lajes, que serão do tipo fungiformes, vencendo vãos de 8.0m nas duas direcções principais. A estrutura da cobertura será definida por um conjunto de asnas metálicas com vãos variáveis, sobre as quais serão aplicados os revestimentos em chapa metálica do tipo "sandwich".

As lajes serão do tipo fungiformes nervuradas, conceito este ainda muito pouco utilizado em Cabo Verde, onde ainda predomina uma construção mais tradicional, através de estruturas em lajes maciças vigadas. Para o projecto em causa, optou-se pela solução do tipo lajes fungiforme nervuradas que permitirá uma maior economia no seu desenvolvimento, o que coaduna com os parâmetros de sustentabilidade do País.

---

## **PROJETO DE FUNDAÇÃO E ESTRUTURA DE AMPLIAÇÃO DE ESCOLA UTILIZANDO OS EUROCÓDIGOS ESTRUTURAIIS**

**Cardoso, André Martinho**

Orientador: Gorgulho, António (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Análise sísmica; Eurocódigos estruturais; Modelação da estrutura; Projeto de estruturas

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6076>

Resumo: Este trabalho tem como objetivo projetar as fundações e estrutura de betão armado de uma escola em Salvaterra de Magos.

Por se tratar de uma zona com um considerável risco sísmico tornou-se inevitável o recurso ao Eurocódigo 8 (EC8) que será a base de todo o presente trabalho.

Nos próximos capítulos serão descritas e pormenorizadas as várias fases do projeto, assim como as normas pelas quais se regem – Eurocódigos – e cálculos para avaliação dos esforços atuantes em cada elemento estrutural.

A adoção das normas europeias representa um elevado desafio devido ao aumento da complexidade na definição e dimensionamento de estruturas que estas regulamentam, mas sem dúvida tornam também este trabalho mais rigoroso e efetivo.

Com a escolha deste projeto pretende-se colocar em prática os conhecimentos obtidos ao longo dos vários anos de curso e acima de tudo amentar o *knowhow* em estruturas.

---

## **PROJETO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURA DE UM EDIFÍCIO DE BETÃO ARMADO**

**Pires, Sérgio Manuel Salústio**

Orientador: Gorgulho, António (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Projeto de estruturas e fundações; Betão armado; Análise sísmica; Eurocódigos estruturais

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4361>

Resumo: A realização deste trabalho teve como objetivo a elaboração das diferentes fases de um projeto de fundações e estrutura de um edifício em betão armado, que abrangeu desde a sua conceção até à fase final de dimensionamento. Essas fases englobaram a conceção estrutural, o pré-dimensionamento, a análise estrutural e sísmica, o dimensionamento e a respetiva pormenorização. No seu desenvolvimento foram aplicados os critérios de dimensionamento da regulamentação Europeia (Eurocódigos) que representam um grande desafio face à complexidade que as suas normas traduzem, relativamente à conceção e dimensionamento de estruturas. A complexidade, encontrada neste trabalho, resultou da aplicação das normas do Eurocódigo 8 (tratamento mais detalhado e complexo da ação sísmica relativamente à regulamentação Nacional). Outro considerando incidiu na modelação e análise detalhada e rigorosa da estrutura, que se apoiou num modelo tridimensional de elementos finitos, com recurso ao programa de cálculo automático SAP2000. Este programa permitiu a realização do modelo de cálculo da estrutura e, com exceção dos elementos de fundação, o próprio dimensionamento das armaduras dos elementos estruturais.

Todos os aspetos, que condicionaram a elaboração deste projeto, foram devidamente analisados e discutidos. A finalidade deste procedimento foi encontrar a solução mais adequada para a sua concretização prática. As opções tomadas encontram-se justificadas, o que permitiu desenvolver um trabalho detalhado e correto. Os cálculos efetuados para o dimensionamento dos elementos estruturais possibilitaram obter a solução estrutural final, que foi complementada e ilustrada pelas peças desenhadas.

Para concluir, todo este trabalho, assente na aplicação dos métodos e normas de dimensionamento presentes nos Eurocódigos, proporcionou a obtenção de um projeto estrutural. A análise e interpretação de todos os passos desde a sua conceção até à solução

final foram alcançados devido aos variados conhecimentos adquiridos ao longo do curso e todos aqueles que foram adquiridos ao longo da elaboração do mesmo.

---

## **PROJETO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURA DE UM EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO UTILIZANDO OS EUROCÓDIGOS ESTRUTURAIIS**

**Mota, Pedro David Coimbra**

Orientador: Gorgulho, António (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil – Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Projeto; Betão armado; Análise sísmica; EC2; EC8; Dimensionamento; *Design*

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4360>

Resumo: Este trabalho materializa um projecto de estrutura e fundações de um edifício destinado à habitação e visa as várias etapas com maior destaque para a análise estrutural e dimensionamento sísmico.

As várias fases vão desde a concepção estrutural em função das plantas de arquitectura até ao dimensionamento final dos vários elementos estruturais constituintes do edifício.

O objectivo é a sintetização dos principais passos inerentes ao projecto baseados nos Eurocódigos que hoje representam um futuro muito próximo em termos de regulamentação.

O avanço tecnológico e a facilitação que as novas ferramentas trazem, permitem atingir resultados finais com uma maior rapidez e a exploração de estruturas cada vez mais complexas, como tal foi utilizado um programa tridimensional de elementos finitos para a modelação da estrutura.

Um projecto a este nível exige a conjugação de vários factores tais como a segurança e a viabilidade económica, logo houve a ponderação dos dois, porém é bom não esquecer que este trabalho é puramente académico pelo que foi dado maior ênfase aos critérios de dimensionamento regulamentares cuja filosofia se centra à volta dos estados limites últimos e de utilização.

É esperado que com a realização deste trabalho, haja consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso e o confronto com algumas das dificuldades que a vida profissional trará.

---

## **PROJETO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURA DE UM HOTEL EM LISBOA**

**Gomes, Michael Nico Ramos**

Orientador: Gorgulho, António (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil – Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Betão armado; Modelação; Projeto; *Design*; Sismo; Eurocódigos; Ductilidade

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6077>

Resumo: Desde há algum tempo que se têm vindo a criar e desenvolver regulamentos comuns aplicáveis em toda a Europa, que visam permitir a harmonização do projeto

estrutural, designados de Eurocódigos. E apesar de ainda não haver nenhum Regulamento Nacional, que imponha a utilização obrigatória desses Eurocódigos, num futuro próximo espera-se que estes sejam implementados.

Este trabalho consiste na realização de um projeto de fundação e estrutura de um Hotel em Lisboa, com base nos critérios presentes nas Normas Europeias, que visam unificar critérios e normativas de cálculo e dimensionamento de estruturas de betão armado.

Para modelar e efetuar a análise estrutural do edifício em estudo, devido a sua complexidade, foi utilizado um programa de cálculo estrutural denominado de SAP2000 desenvolvido pela “Computers and Structures”. Este programa oferece diversas vantagens entre as quais se destacam a versatilidade na modelação, que com base no método de elementos finitos permite a realização e análises de diversas estruturas/modelos incluindo a análise modal por espectro de resposta definida no EC8, assim como a determinação de modos de vibração, esforços, e armaduras necessárias para a verificação dos estados limites que devem ser cumpridos, de modo a garantir a estabilidade e segurança da estrutura.

De acordo com o pré-dimensionamento realizado, procedeu-se a modelação no SAP2000 e consequentemente ao dimensionamento dos diversos elementos estruturais, tendo em consideração os critérios e requisitos impostos pelos Eurocódigos, para que no fim se pudesse realizar a pormenorização das armaduras de cada um desses elementos.

---

## **PROJETO DE INVESTIMENTO IMOBILIÁRIO NO EDIFÍCIO RESIDENCIAL NO ESTORIL**

**Fiusa, Rui Miguel Neves Abrantes**

Orientador: Vasques, Filipe (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Avaliação; Estoril; Mercado imobiliário; Investimento; Valores de mercado

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5511>

Resumo: O presente trabalho de projeto analisa o investimento de promoção num imóvel de habitação de luxo em Portugal, mais concretamente na zona de Cascais, com cerca de 60 anos. O seu principal objetivo é a obtenção de resultados que apoiem o Promotor na avaliação do seu interesse económico e financeiro e bem como dos riscos inerentes.

Foram aplicados métodos de avaliação que possibilitam a determinação do presumível valor de transação do imóvel no estado atual através do Método Comparativo e Método do Rendimento. Com os mesmos métodos procurou-se também avaliar o interesse potencial de dois cenários propostos de criação de valor, nomeadamente através da reabilitação do existente ou de demolição integral e construção nova com aumento da área construída.

Após a determinação dos diversos valores atual e potenciais do imóvel para os cenários considerados, foi feita uma análise do investimento com base num mapa previsional de fluxos de caixa através de parâmetros correntes como o VAL e a TIR e assumindo pressupostos de rentabilização do capital investido em função do risco. Foram feitas também simulações de diferentes cenários e análises de sensibilidade às principais variáveis de custo e receita, bem como da estrutura de capital (fontes de financiamento), com a perspetiva de avaliar a rentabilidade dos capitais próprios e o risco inerente.

No final, foram feitas recomendações e propostas ao promotor com base nos resultados obtidos, tendo em vista a viabilidade do investimento.

---

## **PROJETO DE UM SISTEMA DE REGA PARA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA NA BEIRA INTERIOR**

## **Vicente, Sara Leitão Ferreira Dias**

Orientador: Borga, Alexandre (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Aspersores; Campos agrícolas; Dimensionamento; Evapotranspiração; Necessidades hídricas; Rede ramificada; Rega

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6059>

Resumo: Este projeto consistiu no dimensionamento de um modelo estático de uma rede de rega de um prado de 27 ha de cultura consociada de trevo branco (*Trifolium repens* L.) e festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb), a instalar numa exploração agrícola no distrito de Castelo Branco, concelho de Idanha-a-Nova. A metodologia seguida para o dimensionamento da rede assentou na caracterização dos consumos através do balanço hídrico do solo e das necessidades hídricas da cultura, usando o modelo matemático ISAREG. Este modelo baseia-se no procedimento aconselhado pela FAO (Food and Agriculture Organization), em que a definição da estrutura física da rede de rega é feita em função dos principais componentes do sistema (e.g. bombas, tubagens e válvulas) e do estabelecimento de regras de operação que garantam o correcto funcionamento da instalação. O terreno foi dividido em 8 sectores e optou-se pela rega por aspersão, com uma dotação de 25 mm, com intervalo entre regas de 4 dias. Assim, serão regados diariamente 2 sectores, com a duração de 4 h cada rega. Os aspersores foram dispostos em quadrado e a estação de bombagem foi colocada a cota mais elevada (220,5 m).

---

## **REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS COM NOVAS TENDÊNCIAS NZEB: CASO DE ESTUDO: EDIFÍCIO DE SERVIÇOS EM SETÚBAL**

### **Duarte, Ricardo Alexandre Filipe**

Orientador: Soares, Pedro Miguel Matos (ISEL)

Orientador: Hormigo, João (ISEL)

Grau Concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de Documento: Dissertação

Palavras-Chave: Eficiência energética; Painéis solares; NZEB; *Google Sketchup*; *EnergyPlus*; LED

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4384>

Resumo: A presente dissertação destinada à obtenção de grau de Mestre enquadra-se na recente temática *Nearly Zero Energy Building* (NZEB), consistindo no estudo de um edifício de serviços, sediado na cidade de Setúbal, com o objetivo de tentar a sua convergência para o conceito NZEB. Avaliou -se o edifício e foram propostas medidas de melhoria do conforto térmico bem como a redução dos consumos energéticos.

Inicialmente realizou-se a caracterização atual do edifício de modo a recolher toda a informação necessária para modelação em três dimensões (3D) recorrendo ao *software* Google Sketchup, sendo posteriormente efetuada uma primeira análise energética do seu estado atual, com recurso ao *software EnergyPlus*.

Numa segunda fase foram avaliadas estratégias destinadas ao melhoramento da eficiência energética do edifício e mais uma vez recorrendo-se ao acoplamento do *software Google*



*Sketchup* com o modelo *EnergyPlus*, procedeu-se à simulação individual de cada medida proposta e numa segunda fase, a simulação com as medidas em simultâneo, de modo a comparar os consumos energético face à situação atual do edifício. Com base nos resultados obtidos, verificou-se o consumo energético bem como a poupança anual resultante da implementação de cada medida. Foi avaliada a viabilidade prática de execução de cada uma das medidas de melhoria do comportamento energético do edifício, com base na análise custo-benefício.

---

## **REABILITAÇÃO DO CENTRO DE SAÚDE DE SETE RIOS, DO MINISTÉRIO DA SAÚDE**

**Mendes, Hugo Miguel Serôdio**

Orientador: Hormigo, João (ISEL)

Orientador: Nunes, Maria Manuela das Neves (DIE da ARSLVT, I. P.)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Reabilitação de edifícios; Patologias em edifícios; Isolamento térmico

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4467>

Resumo: O presente Trabalho Final de Mestrado tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas ao longo da realização de um estágio curricular na Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, no âmbito do Mestrado em Engenharia Civil, perfil de Edificações, no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL).

No relatório são descritas as atividades desenvolvidas no período de seis meses em que se realizou o estágio, evidenciando as características do edifício em estudo, o Centro de Saúde de Sete Rios, em Lisboa e as patologias existentes no mesmo, o modo como serão corrigidas e as soluções alternativas e necessárias para manter o edifício em boas condições de utilização.

Salienta-se também o trabalho desenvolvido na elaboração da documentação técnica que consta da proposta para a realização da empreitada de conservação do edifício e na elaboração de melhorias ao Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios, utilizado pelos técnicos da entidade em que foi realizado o estágio, de modo a torná-lo mais adequado para avaliar o estado de conservação de edifícios de saúde.

---

## **REABILITAÇÃO TÉRMICA E ACÚSTICA DE EDIFÍCIOS ANTIGOS**

**Gutierrez, Valter Nuno dos Santos**

Orientador: Gambôa, Manuel Augusto (ISEL)

Orientador: Silva, Pedro Raposeiro da (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Reabilitação; Edifício Gaioleiro; Legislação; Reabilitação térmica; Reabilitação acústica; Patologias; Condições higrótérmicas

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6053>

Resumo: A reabilitação urbana tem vindo a ganhar relevo dentro do sector da construção, devido ao abrandamento da construção nova e o envelhecimento do parque habitacional.



Porém, o investimento nesta área em Portugal é reduzido em comparação com os restantes países da Europa. Dois factores que explicam o reduzido investimento é a dificuldade em cumprir a actual legislação da construção e, a falta de informação acerca dos processos construtivos e materiais tradicionais.

Os edifícios “Gaioleiros” são uma tipologia construtiva que surgiu durante a expansão urbana de Lisboa ocorrida no final do século XIX e início do século XX. Devido à especulação imobiliária que então desporto, foram utilizados materiais de fraca qualidade e pouco rigor nas técnicas construtivas adoptadas na construção destes edifícios, conferindo-lhes assim pouca qualidade construtiva.

Actualmente esta tipologia representa uma grande parte do parque habitacional de Lisboa e, por conseguinte, inserem-se num património que é importante preservar. A degradação dos edifícios verifica-se não só pelo envelhecimento natural dos materiais, como também pelo uso diferente do inicialmente previsto e intervenções erróneas para suprir as novas necessidades.

Este trabalho consiste no estudo de medidas de melhoria de eficiência térmica e acústica no campo da reabilitação de edifícios, no intuito de compreender e avaliar o impacto que estas medidas podem representar no desempenho térmico e acústico do edifício.

Foi utilizado como caso de estudo deste trabalho um edifício de habitação “Gaioleiro”, para o qual foi analisado o seu desempenho térmico e acústico antes e após a aplicação de diferentes medidas de reabilitação.

A reabilitação térmica e acústica de edifícios constitui uma importante ferramenta para a correção de situações de inadequação funcional, proporcionando uma melhoria nas condições de conforto dos utilizadores. Permitindo reduzir o consumo de energia para aquecimento, arrefecimento, ventilação e, possibilitando a correção de patologias ligadas às condições higrotérmicas dos edifícios.

---

## **REDE DE MOBILIDADE SUSTENTÁVEL DE BEJA: VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE BICICLETAS ELÉTRICAS**

**Carvalho, Ricardo Manuel Cardoso**

Orientador: Quaresma, António (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Vias de Comunicação e Transportes

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Mobilidade; Rede ciclável; Sistema de bicicletas partilhadas; Beja

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5374>

Resumo: A bicicleta pode ser a resposta a vários problemas urbanos da atualidade, não só relacionados com o congestionamento e o intenso tráfego motorizado, como também com o meio ambiente.

Pretende-se com esta dissertação expandir a rede ciclável existente e desenvolver um sistema público de bicicletas em Beja.

Analysaram-se várias características físicas (relevo, rede viária, clima, malha urbana) e populacionais da cidade (população residente e visitantes) de modo a tentar perceber qual o tipo de sistema que melhor se adaptaria. Chegou-se à conclusão que o modelo mais adequado a Beja é um sistema público automático de bicicletas elétricas, incluindo 11 estações e 95 bicicletas.

Para finalizar realizou-se um estudo de viabilidade económica do sistema, assim como uma

comparação de custos para o utilizador (distância, tempo e dinheiro) entre a utilização do sistema público de bicicletas, automóvel e autocarro, mostrando-se o sistema uma alternativa válida.

---

## **REVESTIMENTO DE PISOS EM MADEIRA PARA INTERIORES**

**Cruz, Alexandre Miguel Veríssimo da**

Orientador: Silveira, Paulo Malta da (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Revestimentos de piso; Madeira; Trabalho laboratorial; Ensaio ao desgaste

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4388>

Resumo: O presente trabalho consiste na elaboração do estado da arte dos revestimentos de piso em madeira, complementado com trabalho laboratorial para melhor compreender o comportamento da madeira como revestimento de piso.

Foram escolhidos seis espécies de madeiras muito aplicadas nos revestimentos de piso em Portugal. Devido à elevada variedade deste material escolheram-se três tipos nacionais, nomeadamente o carvalho, a faia e a cerejeira, e três tipos exóticos provenientes da América do Sul, nomeadamente o jatobá, a sucupira e o ipê. Todas estas espécies são madeiras duras, à exceção da faia e da cerejeira que são medianamente duras, resistentes e com um aspeto estético que as tornam num produto intemporal. No entanto, os defeitos e a degradação também são um fator importante que contribui para a vida útil da madeira que foram estudados no presente trabalho.

Pretendeu-se efetuar um estudo o mais completo possível sobre os tipos de revestimento de piso direcionados para interiores, integrando nesse estudo os tipos de revestimento, os processos construtivos e tipos de acabamentos. Com a pesquisa bibliográfica pretendeuse obter um melhor conhecimento, através da leitura de outros trabalhos e catálogos de fabricantes. O trabalho laboratorial pretendeu complementar a sistematização de conhecimentos e comparar os valores obtidos em laboratório com outros autores e fichas técnicas comerciais.

---

## **SISTEMAS E SOLUÇÕES PÓS-TENSÃO NA REABILITAÇÃO DE OBRAS DE ARTE**

**Ribeiro, Marcelo Carrão**

Orientador: Barata, João Carlos dos Santos (Freysinet-Terra Armada)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Obra de arte; Reparação; Patologia; Anomalia; Vida útil; Ponte rodoviária; Reforço; Segurança estrutural; Pós-tensão; Pré-esforço; Reabilitação; Durabilidade; Inspeção

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5942>

Resumo: O desenvolvimento tecnológico e dos materiais permitiram, ao longo dos últimos anos, o crescente aumento das redes rodoviárias por todo o mundo, que de uma forma natural conduziu, também, ao incremento da construção de Obras de Arte, principalmente, em betão

armado. No entanto, este aumento descontrolado em algumas zonas do globo, nomeadamente, em Portugal, em conjunto com o controlo de custos e prazos tendo em vista, apenas, a percentagem de lucro, conduziu ao descuido, muitas vezes, dos aspetos relacionados à qualidade e durabilidade das Obras de Arte.

A realidade atual mostra que a maioria das Obras de Arte já possui uma idade considerável e que muitas delas apresentam os mais variados tipos de anomalias fruto de diferentes formas de deterioração. A fim de perceber, não só, se as mesmas se encontram em condições de segurança estrutural, mas também, a origem e extensão das patologias é necessário que se realizem inspeções mais ou menos detalhadas, recorrendo ou não a diferentes métodos de ensaio.

Após conhecido o estado atual da Obra de Arte, consoante o seu nível de deterioração e tipo de anomalia detetada, assim se opta pelo tipo de processo de reabilitação a desenvolver, reparação e/ou reforço. Existem várias técnicas de reparação e/ou reforço, sendo que existe uma, que nos dias de hoje tem vindo a obter um maior número de utilizações, pois apresenta, provavelmente, os melhores resultados práticos em função dos custos e meios utilizados. Essa técnica é a utilização de pré-esforço pós-tensão, mais conhecida por pré-esforço exterior, que apesar de muito utilizada, ultimamente, pelos intervenientes responsáveis pelos processos de reabilitação, ainda é desconhecida pela grande maioria do sector técnico da engenharia civil, reflexo da insuficiente documentação e normalização referente à técnica.

Com o principal objetivo de aplicar os conhecimentos mencionados nesta dissertação, em termos práticos, serão abordados e desenvolvidos alguns casos reais de estudo.

---

## **TRABALHO FINAL DE ESTÁGIO NO ÂMBITO DA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS DE SERVIÇOS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE**

**Lourinho, Ricardo João Nunes**

Orientador: Hormigo, João (ISEL)

Orientador: Nunes, Maria Manuela das Neves (DIE da ARSLVT, I.P.)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Edifício de serviços; Patologias em edifícios; Manutenção preventiva de edifícios; Manutenção corretiva de edifícios; Paredes de alvenaria em blocos de betão

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4473>

Resumo: O presente documento relata o trabalho desenvolvido no Estágio Curricular realizado no Departamento de Instalações e Equipamentos (DIE) da Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo (ARSLVT, I.P.). Descreve-se o processo de inspeção do edifício de serviços em estudo (Unidade de Saúde da Lourinhã), o levantamento das suas patologias, o desenvolvimento de soluções adequadas à sua correção e o lançamento da empreitada de reabilitação do mesmo.

Evidencia ainda a necessidade de elaboração de um Plano de Manutenção caracterizado não só por medidas preventivas que deverão ser adotadas, mas também por soluções a implementar pela ARSLVT, I.P. prevenindo o reaparecimento de patologias e melhorando a monitorização dos seus edifícios de serviços.

Adicionalmente, apresenta-se uma abordagem teórica às patologias que poderão surgir em paredes de alvenaria constituídas por blocos de betão.

---

## **UTILIZAÇÃO DE COBERTURAS AJARDINADAS DE VEGETAÇÃO INTENSIVA, EXTENSIVA E HORTA URBANA EM EDIFICAÇÕES**

**Mariano, José Manuel Domingues**

Orientador: Lopes, Jorge Grandão (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Cobertura ajardinada; Reabilitação urbana; Comportamento térmico; Absorção e retenção das águas pluviais; Construção sustentável; Aquaponia

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6157>

Resumo: O presente trabalho incide sobre o estudo de coberturas ajardinadas em edifícios, e, em particular, na solução a adotar numa moradia, na rua dos Ranúnculos, na Herdade da Aroeira concelho de Almada. Pretende-se dotar o edifício com uma solução sustentável, cuja técnica já é utilizada em vários países.

A cobertura ajardinada é uma solução que já vem da antiguidade, utilizada pelas primeiras civilizações em alguns edifícios, embora apenas como elemento estético e ornamental.

Ao longo dos tempos, com a evolução do conhecimento as técnicas evoluíram e começou a perceber algumas vantagens com a utilização deste tipo de cobertura, que não só as estéticas. Os benefícios trazidos por este tipo de coberturas poder-se-ão traduzir em benefícios ambientais sociais e económicos.

Pelo exposto, a execução de coberturas ajardinadas em edifícios traduz-se em valorização ecológica, fator a ter presente na reabilitação urbana, que deve ir sempre ao encontro das novas necessidades e utilizando novos materiais, com maiores reflexos na saúde e bem-estar do próprio ser humano.

Neste trabalho, pretende-se ainda, avaliar as vantagens e benefícios com a execução de uma cobertura ajardinada na Guarda e Vila Nova de Gaia. Verificar que o uso do solo utilizado na cobertura traz benefícios económicos, sociais e ambientais, porque conduz à criação de zonas de lazer ou hortas, o que se enquadra na perspetiva de desenvolvimento sustentável, e analisar o impacto causado pela pluviosidade, e o seu comportamento na rede de drenagem de águas pluviais.

Por último, e a partir dos casos de estudo, faz-se uma síntese das vantagens da opção pelas coberturas ajardinadas, com vista a que a sua divulgação possa contribuir para despertar um maior interesse e receptividade à sua utilização e permitir desenvolver uma técnica moderna de reabilitação sustentável.

---

## **UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE ANÁLISE FOTOGRAFÉTRICAS EM QUEBRA-MARES DE TALUDES**

**Pedro, Francisco Gabriel de Lemos**

Orientador: Santos, João Alfredo (ISEL)

Orientador: Lemos, Rute Maria Gomes de (LNEC)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Hidráulica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Quebra-mares de taludes; Ensaio em modelo reduzido; Fotogrametria; Reconstrução tridimensional; Pares estereofotogramétricos

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6052>

Resumo: Os quebra-mares de taludes são estruturas de proteção portuária muito comuns em Portugal. O seu dimensionamento é habitualmente realizado através de fórmulas semi-empíricas, sendo necessário recorrer-se a ensaios em modelo físico reduzido de estabilidade e galgamento, a fim de confirmar a sua eficácia.

Nos ensaios de estabilidade, a avaliação do dano é tradicionalmente feita através de contagem visual do número de quedas e movimentos dos blocos que compõem o manto resistente do quebra-mar, técnica morosa e que depende muito da experiência do técnico que efetua os ensaios. A fim de complementar a avaliação do dano nos ensaios em modelo físico reduzido, podem ser utilizados diferentes métodos fotogramétricos de análise de imagens ou de comparação de imagens. No entanto, a sua utilização em ensaios correntes ainda não é expedita.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi agilizar a análise da evolução do dano em ensaios em modelo físico de quebra-mares, recorrendo a métodos estereofotogramétricos e de comparação de imagens. Pretendeu-se também melhorar/desenvolver procedimentos, quer para a automatização da aplicação das referidas técnicas, quer para a obtenção expedita de resultados. Avaliou-se o desempenho de cada um desses métodos efetuando comparações, quer entre os referidos métodos, quer com o método tradicional de contagem dos blocos removidos.

Para tal, foram realizados ensaios em modelo físico reduzido num canal de ondas para o perfil da seção da zona do cais do quebra-mar sul da Praia da Vitória tendo sido testados os períodos de pico de 10, 14 e 18s associados a diferentes alturas significativas e dois níveis de maré (Preia-mar e Baixa-mar).

Para se calibrar os algoritmos de quantificação da área modificada, foi efetuada uma análise de sensibilidade aos parâmetros de determinação da área modificada.

Adicionalmente, foi ainda desenvolvido um algoritmo para cálculo do volume erodido a partir da reconstrução tridimensional do quebra-mar de taludes. Este algoritmo permite a quantificação da área erodida e do dano, sem ser necessário recorrer à extração de perfis, tornando esta técnica mais rápida e precisa.

---

## **VENTILAÇÃO MISTA EM EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO**

**Clérigo, Vitor Hugo de Oliveira**

Orientador: Viegas, João Carlos Godinho (LNEC)

Orientador: Lopes, Jorge Grandão (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Edificações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Qualidade do ar interior; Ventilação natural; Ventilação mecânica; Ventilação mista; Admissão; Exaustão; Requisitos de ventilação

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4362>

Resumo: A qualidade do ar interior de edifícios é uma preocupação em crescendo na atual sociedade. Proporcionar um ambiente adequado à permanência de ocupantes é cada vez mais importante e para tal é necessário alterar, melhorar, desenvolver ideias/medidas capazes de oferecer um sistema de ventilação que cumpra os requisitos propostos pela regulamentação europeia e portuguesa. Um sistema de ventilação mista apresenta-se neste contexto, como uma solução viável capaz de preencher tais requisitos de ventilação.

O objetivo fundamental deste trabalho é o estabelecimento de regras de dimensionamento aplicadas em fogos de edifícios reais situados em Lisboa relativamente a esquemas de ventilação que pressuponham uma correta admissão/exaustão de ar através de uma ventilação mista que permita um ambiente confortável para os ocupantes.

O cálculo dos vários fluxos de ar será efetuado com um *software* que recorre a modelos assentes sobre redes multicompartimentos, o programa CONTAM. A origem e o caudal de ar que entra em cada divisão do edifício será analisada e comparada com as exigências da regulamentação portuguesa.

Através da análise de resultados, resultante da vasta campanha de simulações, será demonstrada a viabilidade do sistema de ventilação mista e estabelecer-se-á um conjunto de regras claras a cumprir por um projeto de ventilação de forma a satisfazer exigências normativas no que diz respeito à ventilação.

---

## **VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA SÍSMICA DE UM EDIFÍCIO EXISTENTE EM BETÃO ARMADO**

**Neto, Lizandra Semedo**

Orientador: Gião, Ana Rita (ISEL)

Orientador: Mendes, Paulo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Vision 2000; Eurocódigo 8; Ação sísmica, Ductilidade, Vulnerabilidade sísmica; Capacidade real, Deslocamentos; Verificação da segurança sísmica

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6067>

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo verificar a segurança sísmica de um edifício existente em betão armado, analisando se este tem capacidade para suportar as exigências sísmicas a que está sujeito.

Como se sabe, atualmente a regulamentação estrutural encontra-se em fase de transição, pelo que passarão a vigorar os Eurocódigos estruturais. Contudo, existem outros regulamentos com igual aceitação a nível internacional com abordagens sísmicas bastante eficazes, como é o caso do Vision 2000. Sendo uma recomendação de referênciacientífica, define quatro níveis de desempenho em função dos danos causados na estrutura, tornando-se numa análise mais abrangente face ao Eurocódigo 8, pelo que se optou pela sua aplicação no estudo a realizar.

Depois de tomada a decisão da abordagem a seguir, elaborou-se um modelo numérico do edifício que permite simular o seu comportamento dinâmico com base numa análise linear, utilizando o programa de cálculo automático estrutural SAP2000 – Versão 16.

Posteriormente, procedeu-se à calibração do modelo numérico desenvolvido, utilizando ensaios de vibração ambiental já realizados.

Finda a fase da calibração e com os resultados que advêm da modelação do edifício, verificase, numa primeira abordagem, o cumprimento dos limites máximos (em termos de deslocamentos) estabelecidos para os quatro níveis de desempenho preconizados no Vision 2000, apesar de se utilizarem alguns pressupostos presentes no Eurocódigo 8.

---

## **VIABILIDADE DO REFORÇO SÍSMICO DE UM EDIFÍCIO DE PEQUENO PORTE EM ALVENARIA DE PEDRA ORDINÁRIA**

**Codices, Maria João da Rosa**



Orientador: Farinha, Manuel (ISEL)

Orientador: Lamego, Paula (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Estruturas

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Alvenaria ordinária; Reforço estrutural; Análise *Pushover*; Vulnerabilidade sísmica; Viabilidade do reforço

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4470>

Resumo: O parque edificado em Portugal apresenta uma significativa quantidade de edifícios antigos constituídos por paredes em alvenaria de pedra ordinária e pavimentos em madeira. A par das anomalias comuns deste tipo de edifícios consequentes, na sua maioria, de deficiente manutenção e conservação, o comportamento que estes apresentam perante a eventualidade de um sismo é inadequado. Deste modo, torna-se imperativo estudar e adoptar técnicas de reforço sísmico a aplicar aos edifícios pertencentes a esta tipologia, de modo a reduzir a sua vulnerabilidade sísmica.

O estudo da viabilidade técnica da aplicação de determinada solução ou conjunto de soluções de reforço sísmico é determinante. É através deste estudo que é possível avaliar correctamente se a técnica ou técnicas de reforço escolhidas são adequadas, de modo a contribuir para um bom desempenho do elemento edificado quando sujeito a uma acção sísmica.

Neste trabalho são apresentadas as características construtivas deste tipo de edifícios, bem como as técnicas geralmente utilizadas para seu reforço sísmico. Seguidamente é realizada uma análise de vulnerabilidade sísmica a um caso de estudo, um edifício de pequeno porte com paredes em alvenaria de pedra ordinária e pavimentos em madeira, através de uma análise estática não linear ou análise *pushover*. Aplicam-se algumas técnicas de reforço sísmico ao edifício em estudo e verifica-se o seu desempenho sísmico face a ambas as acções sísmicas de referência do Eurocódigo 8. Posteriormente, é realizada uma comparação entre as soluções de reforço sísmico empregues, concluindo-se acerca da sua viabilidade.

---

## **WATER QUALITY IN LAKES AND RESERVOIRS IN CHINA**

**Luheng, Yan**

Orientador: Barbosa, Ana Estela Azevedo Camacho Vasconcelos (LNEC)

Orientador: Santos, João Alfredo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Civil - Área de Especialização de Hidráulica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Water quality; Water resources; Surface water quality

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4363>

Resumo: China is the world's most populous country with over 1.35 billion inhabitants; also in area, China is one of the world's largest countries. However, the distribution of water resources in the whole territory of China is not homogeneous and there are increasingly severe water shortages, particularly in the north-east of the country. Over the past decade, the water quality of lakes and reservoirs in China has degraded due to many causes, especially the large population. Water pollution and destruction of aquatic ecosystems have caused massive damage to the functions and the integrity of water resources. Roughly, 298



million Chinese in rural areas do not have access to safe drinking water, and 40% of China's rivers were, by 2011, polluted by industrial and agricultural waste.

The aim of this study is to identify the most common water quality problems in lakes and reservoirs in China and to analyze the variables that control the water quality, based on research on scientific publications, international journals databases, Google maps, and other available sources of information. After the initial literature research, 58 papers were selected; they described the conditions of 52 water bodies. This information was summarized in a Table with the most relevant characteristics, namely: the identification of the lake/reservoir, the pollution sources, the water quality parameters evaluated and the methodologies used in the study. This analysis provides an overview of the situation of Chinese lakes and reservoirs.

It was observed that nitrogen and phosphorus are the most common pollutants. This suggests Chinese water bodies are suffering from serious eutrophication problems, resulting from agriculture practices. Other diffuse pollution source, mining activities, have been considered by 6 of the 58 selected papers. On the other hand, the most relevant point pollution sources are effluents from industry and public or household facilities.

According to the Chinese Surface Water Quality Standard (GB3838), it is observed that the water quality of most of the 52 lakes and reservoirs are of class 3. Nine of the eleven water bodies regarded as class 1 or 2, are reservoirs and two of them are lakes. Fifteen of the eighteen water bodies of class 4, class 5 and lower than class 5 are lakes; the remaining three being reservoirs.

Therefore, it seems that in China the water quality of reservoirs is likely to be better than that of lakes.

Six case studies were selected among the 53 water bodies, as representative of lakes and reservoirs in China. The criterium was to have 2 groups of water masses of comparable dimensions (volume of water and catchment area) but placed in regions of different mean annual precipitation.

According to these criteria, two groups were set. Group 1 includes Poyang Lake, Dongting Lake and Hulun Lake, with volumes of, respectively,  $276 \times 10^8 \text{m}^3$ ,  $170 \times 10^8 \text{m}^3$  and  $131 \times 10^8 \text{m}^3$  and mean annual rainfalls of 1639 mm, 1350 mm and 319 mm. The water bodies of Group 2 have smaller sizes; they are Shitoukoumen Reservoir ( $12.6 \times 10^8 \text{m}^3$ ; 565 mm), Yuqiao Reservoir ( $15.6 \times 10^8 \text{m}^3$ ; 750 mm) and Dianchi Lake ( $15.7 \times 10^8 \text{m}^3$ ; 1007 mm).

Additional data was gathered to better understand and compare the water quality situation of these 6 case studies; including analyzing the degree of eutrophication of each case. Concerning the comparison of water quality of the two groups, it was found that Poyang Lake although having serious phosphorus pollution is the one with the best water quality (class 4) in Group 1. Dongting Lake and Hulun Lake have problems with nitrogen pollution and are of class 5 and inferior class 5, respectively. In both reservoirs Shitoukoumen and Yuqiao from Group 2 nitrogen pollution is more serious than phosphorus; their water quality is similar (class 3). On the other hand, among Group 2 case studies Dianchi presents a worse water quality having less than class 5. In China there are different seasons characterized by the amount of precipitation and temperature.

It was found that 4 of the 6 water bodies, namely Poyang Lake, Dongting Lake, Yuqiao Reservoir and Dianchi Lake have seasonal water quality changes. Only Hulun Lake and Shitoukoumen Reservoir do not show this phenomenon, probably because both regions have low annual mean rainfall, and therefore relatively stable hydrological characteristics. In both groups there are water bodies showing the following patterns: 1) wet season water quality better than that of the dry season (Poyang and Dianchi Lakes); 2) dry season water quality better than that of the wet season (Dongting Lake and Yuqiao Reservoir); 3) the water quality is similar along the year (Hulun Lake and Shitoukoumen Reservoir). The reason for the first

and the second pattern may be related to the fact that the dilution of pollutants in a water body is enhanced in regions with a longer wet season, as well as a higher annual average rainfall, resulting in lower concentration of pollutants in the wet season compared to the dry season.

The observation and analysis of these 6 case studies illustrate how surface water quality is related to several natural characteristics of the catchment, such as climate and geographic conditions. The production of pollutants is triggered by human activities and the ones with higher impacts in lakes and reservoirs in China are: agriculture, application of chemicals, urban and industrial development, irrigation and drainage systems, and tourism.

Water laws or regulations and public involvement in enforcement can play a constructive role in environmental protection. In the near future, in order to protect water from further contamination, China should take actions in order to control the various kinds of diffuse and point pollution that still threatens the water quality, in particular of agriculture and industrial and urban wastewater. Stricter environmental regulations for water quality are required to support protection and management strategies.

---

## **ENGENHARIA ELETROTÉCNICA ENERGIA E AUTOMAÇÃO**

### **ANÁLISE DO MERCADO DE SERVIÇOS DE REGULAÇÃO DE FREQUÊNCIA SECUNDÁRIA E TERCIÁRIA NO SISTEMA ELÉTRICO PORTUGUÊS**

**Damião, João Micael Oliveira**

Orientador: Sousa, Jorge Alberto de (ISEL)

Orientador: Lagarto, João (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica - Ramo Energia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Banda de regulação secundária; Mercado de serviços de sistema; Regulação de frequência; Regulação secundária; Regulação terciária; Reserva de regulação terciária; Serviços de sistema

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5247>

Resumo: Os operadores das redes de transporte (ORT) enfrentam desafios cada vez maiores e mais imprevisíveis. A forte penetração de energias renováveis e a liberalização do mercado de energia eléctrica dão origem a uma maior volatilidade na produção de energia eléctrica e a desencontros entre produção e consumo, passíveis de acontecer no decorrer da operação do sistema eléctrico. Os serviços de sistema são um complemento aos mercados de energia eléctrica e caracterizam-se como sendo uma segurança necessária ao bom funcionamento do sistema pois é através destes que é feito o equilíbrio entre geração e consumo em tempo real e assim feita a regulação de frequência da rede eléctrica.

Com o presente trabalho pretende-se fazer uma análise aprofundada do que são os serviços de sistema para regulação de frequência, nomeadamente sobre a regulação secundária e a regulação terciária bem como abordar a regulamentação que as fundamenta. Será também aprofundado o funcionamento do mercado de serviços de sistema para regulação de frequência em Portugal e o encaixe cronológico deste com o mercado diário e com as diversas sessões intradiárias do Mercado Ibérico de Electricidade (MIBEL). Serão ainda referidos diversos serviços de sistema noutros países europeus em comparação com Portugal.

Para apoio a esta análise desenvolveu-se uma ferramenta em Matlab® que permita visualizar sob a forma de gráficos as ofertas dos agentes de mercado participantes através das suas unidades físicas (grupos geradores), o custo marginal dessas mesmas centrais e ainda visualizar o preço de fecho de mercado na respectiva hora.

Os resultados obtidos apontam para uma dependência do perfil de licitação relativamente à tecnologia da central. Foram ainda analisadas as correlações entre centrais e a dependência do preço das ofertas e da banda contratada relativamente à existência de meses mais ou menos chuvosos, ou seja com maior ou menos índice de produtividade hidroeléctrica (IPH). Denota-se ainda uma elevada participação das centrais hídricas neste mercado de banda secundária.

---

### **ANÁLISE E IMPLEMENTAÇÃO DIGITAL DE UMA MALHA DE CAPTURA DE FASE PARA SINCRONIZAÇÃO DE CONVERSORES À REDE ELÉTRICA**

**André, Sérgio Alexandre Alves**

Orientador: Soares, Vasco (ISEL)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Automação e Eletrónica Industrial  
Tipo de documento: Dissertação  
Palavras-chave: Malha de captura de fase; Sincronização de conversores; Rede elétrica  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5937>

Resumo: O presente trabalho focou-se na simulação e implementação de uma malha de captura de fase (PLL) para obtenção do ângulo respeitante à tensão da rede elétrica. Este método é implementado em conversores estáticos de potência, sendo indispensável à sincronização dos mesmos à rede elétrica.

Ao longo desta dissertação foram descritos diferentes tipos de malhas de capturas de fase com características específicas, podendo ser aplicadas numa grande diversidade de áreas.

Nos estudos realizados foi possível constatar que não existem parâmetros de dimensionamento ideais, uma vez que, para a aplicação pretendida requer-se um erro estático, velocidade resposta e amortecimento próprios para atender às características da rede elétrica e ligação dos conversores à mesma.

Partindo das soluções analógicas clássicas, foi realizada uma implementação digital equivalente com um microcontrolador de 32 bits, tendo sido comparados resultados de simulações realizados em MATLAB com resultados experimentais.

---

## **APLICAÇÃO INFORMÁTICA PARA DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTOS EM SUBESTAÇÕES**

**Tavares, Filipe André Maduro**

Orientador: Camus, Cristina (ISEL)  
Orientador: Eusébio, Eduardo (ISEL)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica - Ramo Energia  
Tipo de documento: Dissertação  
Palavras-chave: Subestações; Dimensionamento de barramentos; Condutores rígidos; Condutores flexíveis; Aplicações informáticas  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5609>

Resumo: O conjunto de procedimentos necessários para o dimensionamento dos condutores que constituem os barramentos das subestações é um processo complexo, no qual devem, obrigatoriamente, ser considerados diversos cálculos e consultadas diversas tabelas em documentos normativos e catálogos de fabricantes, de forma a uma adequação correta do barramento às condições em que será instalado.

Por se tratar de um processo trabalhoso, que inclui a execução e comparação de inúmeros cálculos e parâmetros, surge a necessidade de agilizar este processo através da criação de uma aplicação informática para o efeito.

Esta aplicação será capaz de armazenar numa base de dados atualizável os diversos tipos de condutores elétricos existentes no mercado, bem como tabelas com parâmetros padrão que serão utilizados em algumas etapas dos cálculos. Posteriormente, será possível consultar a informação armazenada, assim como aplicá-la automaticamente na execução dos cálculos, onde a partir da introdução dos dados iniciais da subestação em projeto (características da rede, dos condutores e do local de instalação), a aplicação realizará os cálculos necessários

para o dimensionamento dos barramentos e por fim disponibilizará ao utilizador a hipótese de imprimir os cálculos efetuados.

---

## **BUILDING A PERSON HOME BEHAVIOR MODEL BASED ON DATA FROM SMART HOUSE SENSORS 2015**

**Mendes, Pedro Rosário**

Orientador: Mendes, Victor (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Energia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Sensors; Smart house; Store information; Activities; Behavior; Cameras; ID3 algorithm; Fuzzy logic; Neural networks; Neural-fuzzy; Markov chain Monte Carlo; Communication protocols; Database; Text files; CSV files

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5931>

Resumo: The purpose of this work has been to build a model based on data collected from sensors and cameras in a house with only one inhabitant.

The first part of the work consisted of gathering research in order to try to understand what was already made by other engineers. One part stood out to be less complicated, as it evolved around finding information about the different methods to use with a system like Fuzzy Logic, Neural Network or Markov Chain Monte Carlo.

However, investigating different ways to store information proved to be more challenging. It was pretty much impossible to get some information about the way people store the information collected from sensors and cameras. Most of the time, other engineers never mention the part related with the data, but simply presented the results and then their conclusion. Moreover, when the use of data was mentioned, it was simply related to online data, or just data which was stored after being collected from sensors and cameras, without any further detail. It was expected to find more information about the way the data was used, more specific information, covering how all the information was connected to each other, and how the system would interpret all the data and the responses.

Since the lack of information related with the data, it was decided to assume a way to store the information and with that, a model was built. This model will be referred to within this paper. Due to problems with programming and lack of time, it was impossible to build a model by using the best methods. Notwithstanding, it was possible to decide all the best options to use to build the model, along with some ways to do it. It was decided the way to store information, the Communication Protocol to use and the method to infer with the inhabitant activities and behaviors.

---

## **COMANDO E PROTEÇÃO DE IGBTs EM PARALELO**

**Zahyka, Mykhaylo Valeriyovych**

Orientador: Redondo, Luís Manuel (ISEL)

Orientador: Lopes, José Gabriel (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Automação e Eletrónica Industrial

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: IGBTs em paralelo; Proteção contra sobrecorrentes; Proteção contra sobretensões; Equilíbrio de correntes

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5927>

Resumo: Neste trabalho realizou-se o comando e proteção dos IGBTs em paralelo. Apresentou-se o estudo teórico, o dimensionamento e a implementação experimental dos circuitos com os IGBTs em paralelo, utilizando os circuitos de disparo, de proteção contra sobrecorrentes e a técnica para equilíbrio de correntes.

Inicialmente realizou-se um estudo teórico e definiram-se as técnicas utilizadas neste trabalho. Seguidamente dimensionaram-se os circuitos de disparo dos IGBTs, de proteção contra sobrecorrentes e da técnica de equilíbrio de correntes. Posteriormente simularam-se os circuitos dimensionados. Por fim, retiraram-se os resultados experimentais a partir da implementação prática dos circuitos.

---

## **COMPENSAÇÃO DA ENERGIA REATIVA COM MINIMIZAÇÃO DE PERTURBAÇÕES SOBRE A REDE ELÉTRICA**

**Marques, Gonçalo Ferreira**

Orientador: Soares, Vasco (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Automação e Eletrónica Industrial

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Factor de potência; Compensação da energia reativa; Aquisição e condicionamento de sinais; Microcontrolador; Eletrónica de potência; Bateria de condensadores

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6017>

Resumo: Ao longo dos últimos anos com o grande crescimento económico e industrial a qualidade da energia eléctrica tornou-se uma grande preocupação, devido ao crescente uso da electrónica de potência, contribuindo assim para o aumento do número de cargas não lineares, e criando um problema de um reduzido factor de potência.

A compensação da energia reactiva assume assim um papel importante, uma vez que o factor de potência é um importante indicativo de uma gestão adequada e um correcto do uso de energia eléctrica.

Este documento descreve o projecto de um sistema de compensação da energia reactiva baseado na tecnologia Static Var Compensator (SVC). Trata-se, portanto, de um sistema capaz de efectuar a medição das grandezas da rede e da carga, interpretar os seus valores e efectuar a respectiva compensação da potência reactiva associada a primeira harmónica, através da ligação de um banco de condensadores com dispositivos semicondutores na zona saturação.

Comparativamente com alguns dos sistemas de compensação já implementados da rede eléctrica pretende-se dar um contributo para o desenvolvimento de novos sistemas de compensação no que diz respeito a redução das perturbações causadas pelos efeitos transitórios na comutação dos bancos de condensadores.

---

## **CONTROLO DE CONVERSORES DE POTÊNCIA GENÉRICOS POR FPGA**

**Miquelina, Nuno José Machado**

Orientador: Melício, Fernando (ISEL)  
Orientador: Redondo, Luís Manuel (ISEL)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Automação e Eletrónica Industrial  
Tipo de documento: Dissertação  
Palavras-chave: Conversores de potência, FPGA  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5929>

Resumo: Esta dissertação insere-se na área de investigação e desenvolvida no seio da secção de Automação e Eletrónica, com particular ênfase no âmbito dos circuitos eletrónicos embebidos. Assim, considerando que hoje em dia os conversores eletrónicos de potência são comandados e controlados por circuitos digitais programáveis, mais ou menos configuráveis, para geração dos sinais de comando dos semicondutores e diagnóstico do funcionamento do conversor, pretende-se nesta tese:

- a) Apresentar os sinais necessários ao comando e diagnóstico do funcionamento dum conversor de potência genérico, bem como os tipos de circuitos digitais e as técnicas usadas para o efeito;
  - b) Projetar um circuito de controlo para um conversor de potência genérico, baseado numa lógica de *hardware* configurável do tipo FPGA (Field Programmable Gate Array), com interface gráfico com o utilizador, através dum PLC (Programmable logic controller), para:
    - a. Programação dos sinais de comando (frequência e fator de ciclo) de um determinado número de semicondutores;
    - b. Recolha de sinais de entrada e saídas digitais para controlo de fontes de alimentação;
    - c. Acionar proteções;
    - d. Aquisição de sinais analógicos de diagnóstico de valores de tensão e corrente;
  - c) Construir o circuito e testar num conversor de potência do tipo conversor dc-ac (ou dc-impulsos bipolares)
  - d) Análise dos resultados obtidos com outras soluções existentes no mercado.
- 

## **DESENVOLVIMENTO DE SIMULADOR PARA ORÇAMENTAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS**

**Clemente, Eurico André Mendes da Silva**

Orientador: Camus, Cristina (ISEL)  
Orientador: Eusébio, Eduardo (ISEL)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Energia  
Tipo de documento: Dissertação  
Palavras-chave: Orçamentos; Otimização de cálculo; Propostas comerciais; Programa Business Assistance  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5934>

Resumo: A forma padrão para responder aos pedidos de cotação, para a realização de empreitadas/obras de qualquer tipo (especialidade), implica a realização de uma proposta comercial (valor e condições), sendo que estas têm como base a elaboração de um orçamento, denominado orçamento de obra. A melhor forma de otimizar a resposta aos pedidos de cotação é otimizando o orçamento de obra.

Face aos novos desafios colocados pelos países em grande desenvolvimento estrutural no âmbito da construção civil, nomeadamente os países emergentes, tem sido possível manter



viva a construção civil portuguesa durante a crise. Esta mesma oportunidade (“fora de portas”) criou um novo tipo de proposta comercial, à qual Portugal está a responder ainda deficientemente.

Constata-se que o elevado número de pedidos de propostas bem como a dimensão das obras criaram uma grande pressão sobre as respostas (orçamentos) a dar. Para evitar essa situação e para melhorar todo este processo foi elaborado o simulador agora descrito.

O simulador tem como nome Business Assistance (tutorial disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=X4ZqR1C\\_yAI](https://www.youtube.com/watch?v=X4ZqR1C_yAI)).

Esta dissertação incide, na implementação de expressões de cálculo de orçamentação, bem como na elaboração e conceção de um programa específico. Realizado para facilitar a elaboração de propostas, no qual foram utilizadas as linguagens de programação (Excel, Java, SQL e HTML).

---

## **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONTROLO DE ILUMINAÇÃO EM EDIFÍCIOS**

**Antão, José Eduardo Cardoso**

Orientador: Almeida, José Luís Rosa de (ISEL)

Orientador: Matutino, Pedro Miguens (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Energia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Eficiência Energética; Iluminação; Controlo de Iluminação; Microcontrolador

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5936>

Resumo: Na última década, com o aparecimento de lâmpadas com consumos substancialmente mais reduzidos, e mais recentemente, com a evolução da tecnologia LED, o mercado de iluminação tem tido uma evolução muito significativa. Estes novos produtos apresentam um enorme avanço no que concerne, designadamente, ao tempo de vida útil, à eficiência energética e à qualidade de luz.

Com o aparecimento de sistemas de controlo e gestão da iluminação, baseados em eletrónica digital, é possível o controlo dos ambientes de forma mais eficiente, cómoda e económica, tendo estes vindo contribuir para a evolução dos sistemas de iluminação. Paralelamente, a legislação em vigor exige uma redução do consumo de energia por unidade de área, ao mesmo tempo, manter os níveis de iluminação exigidos a cada local, o que releva a importância destes sistemas de comando, controlo e gestão automática da iluminação artificial.

Assim, e dado que a eficiência da iluminação artificial resulta da utilização e conjugação de diversos meios tecnológicos, este trabalho desenvolveu um controlador de iluminação compatível com as tecnologias de iluminação usadas na atualidade, capaz de cumprir os requisitos de controlo de iluminação exigidos por legislação, promovendo a redução dos consumos e aumentando a eficiência energética em edifícios.

---

## **OTIMIZAÇÃO ESTOCÁSTICA PARA A EXPLORAÇÃO DE CENTRAIS DE CONCENTRAÇÃO SOLAR CONSIDERANDO INCERTEZA E RISCO**

**Esteves, João André Ribeiro**

Orientador: Mendes, Victor (ISEL)

Orientador: Pousinho, Hugo M. I. (UL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Energia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Concentração solar térmica; Energia solar; Otimização estocástica; Programação linear inteira mista; Sistema de armazenamento de energia; Gestão de Risco

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5949>

Resumo: Esta dissertação aborda o problema de planeamento de curto prazo em sistemas de aproveitamento de energia solar realizado através de centrais de concentração solar térmica. O objetivo desta dissertação consiste em propor uma nova metodologia de otimização estocástica baseada em programação linear inteira mista considerando a gestão de risco para resolver o problema de planeamento de curto prazo, de forma a maximizar o lucro esperado inerente à exploração da central de concentração solar térmica que atuam em ambiente de mercado. Um algoritmo de redução de cenários é também utilizado não só para mitigar a redundância de cenários, mas também para melhorar o desempenho computacional da metodologia proposta. Com o intuito de melhorar a produtividade operacional de centrais de concentração solar térmica durante períodos de ausência de radiação solar foi analisada a utilidade de sistemas de armazenamento de energia para aumentar a eficiência destas centrais. O problema de planeamento de curto prazo é formulado recorrendo ao uso de variáveis binárias, que permitem modelizar os estados discretos de funcionamento da central de concentração solar. São consideradas duas incertezas inerentes ao problema: i) Preço de energia elétrica em mercado diário; ii) Radiação solar direta, convertida em potência térmica no campo solar. A medida de risco CVaR é utilizada para o suporte à tomada de decisão do produtor, considerando o seu perfil de aversão ao risco. Para comprovar a proficiência da metodologia proposta são utilizados casos de estudo realísticos para concluir sobre o desempenho da nova metodologia.

---

## **PLANEAMENTO DE ROTA EM AMBIENTE DESCONHECIDO**

**Garrinhas, João Paulo Gouveia**

Orientador: Melício, Fernando (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica - Ramo Automação e Eletrónica Industrial

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Robótica; Robot móvel; Algoritmo; Planeamento de Rota; GPS

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4677>

Resumo: A robótica é o ramo da ciência que tenta desenvolver métodos para que seja possível realizações de forma autónoma, sem recorrer à mão humana.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo o estudo do planeamento de um caminho possível sem se conhecer à partida o mapa onde um robot omnidireccional é inserido dando apenas coordenadas do ponto final. Neste trabalho tanto o robot utilizado como os sensores que se escolhem são dispositivos comuns e que se podem encontrar facilmente. O sistema terá de ser capaz de mapear o ambiente e projetar a sua rota de modo a não existir qualquer colisão entreo robot e qualquer objeto que exista no meio ambiente.

Para tal o robot possuirá apenas um sensor distância e um sensor GPS ("*Global Positioning System*"), que juntamente com o código de navegação será possível ao robot deslocar-se no ambiente sem qualquer intervenção externa.

---

## PREVISÃO DE DIAGRAMAS DE CARGA VIA *HOLT-WINTERS* COM TRÊS SAZONALIDADES

**Costa, Gaspar José Pinheiro Cardoso da**

Orientador: Aleixo, Sandra (ISEL)

Orientador: Eusébio, Eduardo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Energia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Previsão; Séries temporais; Energia elétrica; Alisamento exponencial;

Modelo de *Holt-Winters* multiplicativo

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5935>

Resumo: Os modelos de previsão de consumos de energia elétrica são um elemento chave no século XXI e têm sido alvo de inúmeros desenvolvimentos nos últimos anos devido à estrutura económica da nossa sociedade e constante aumento de carga.

Sendo a previsão tão importante para a nossa sociedade pelo facto de estarmos inseridos num mercado complexo e instável (Mercado Ibérico de Eletricidade, MIBEL) onde os preços de venda e compra oscilam diariamente, é necessário precaver importações de energia por forma a diminuir a nossa dependência do exterior.

Esta dissertação incide sobre o estudo da problemática da previsão do consumo de energia elétrica em três horizontes temporais (24 horas, 168 horas e 336 horas), tendo como ponto de partida os dados disponibilizados pela Redes Energéticas Nacionais, REN.

Nesta dissertação é abordado o estudo da série temporal de dados numa vertente descritiva e numa vertente inferencial com o objetivo de efetuar uma análise do consumo de energia elétrica no momento pré-crise económica e durante a crise económica. Esta análise incide diretamente sobre a variável consumo de energia elétrica. São efetuados estudos estatísticos, onde é analisada a diferença de consumos de energia entre os períodos de verão e inverno.

Ao nível de previsão, é efetuado o devido tratamento dos dados fornecidos pela REN, recorrendo ao agrupamento de dados consoante a análise pretendida. Esta análise, incide, principalmente no estudo de previsões efetuadas com um histórico com uma dimensão de (7 anos) e (5 anos), as previsões são efetuadas recorrendo ao modelo de *Holt-Winters* multiplicativo com tripla sazonalidade (diária, semanal e anual). Finalmente, após a seleção do modelo a aplicar é efetuado o estudo da evolução do erro médio quadrático e determinação de intervalos de confiança para o nível de significância de 5%.

---

## REATORES A TÓRIO - O FUTURO DA ENERGIA NUCLEAR DE FISSÃO

**Vilares, João Pedro Martins**

Orientador: Santos, Rui (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Energia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Tório; Fissão nuclear; U-233

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5928>

Resumo: A geração de energia elétrica a partir de energia nuclear sob a forma de fissão afigura-se cada vez mais importante uma vez que a utilização de combustíveis fósseis terá

necessariamente um fim, relacionado sobretudo com a crescente dificuldade de acesso a reservas desses combustíveis.

Com o presente trabalho pretende-se discutir as vantagens e os inconvenientes da utilização do tório em reatores nucleares relativamente aos reatores tradicionais a operar a urânio. É abordada a história da fissão nuclear, como surgiu e as diversas etapas históricas sobre acontecimentos relevantes para o tema. Descrever-se-ão os constituintes de um reator nuclear, o seu funcionamento e alguns tipos de reatores de fissão mais comuns a operar um pouco por todo o mundo.

Seguidamente será analisado o elemento tório, nomeadamente a sua descoberta e proveniência, a sua abundância no planeta e em que medida este elemento poderá ser competitivo no sistema energético à escala mundial, salientando os prós e contras da sua utilização em reatores. Abordar-se-ão também aspetos relacionados com o U-233, isto é, a sua possível utilização em bombas visto ser um elemento fissionável, características importantes do elemento a favor da não proliferação nuclear e também comparativamente ao U-235 e U-238 como combustível nuclear. É também discutida a primeira experiência a nível mundial com um reator a tório e o ciclo que possibilita obter energia a partir do elemento.

É feita uma abordagem aos reatores nucleares capazes de utilizar o tório como combustível, quer sejam reatores em que a tecnologia utilizada para o urânio permite ser adaptada para a introdução do tório, quer sejam diversas experiências em que são realizados estudos em tecnologias específicas a fim de ser possível implementar e desenvolver reatores a tório capazes de operar a uma escala comercial.

Finalmente, apresenta-se um caso específico de uma situação que permite estabelecer uma comparação entre o custo de uma central a operar a urânio e a mesma central operando com o tório como combustível.

O estudo é concluído com as principais conclusões que se podem tirar relativamente à utilização do tório como combustível em futuros reatores nucleares.

---

## **REATORES DE FUSÃO: CONFINAMENTO INERCIAL**

**Graça, Nelson Jesus de Carvalho**

Orientador: Santos, Rui (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Energia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Fusão nuclear; Confinamento magnético; Confinamento inercial; Viabilidade económica; Radiação

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5930>

Resumo: A fusão nuclear tem vindo a ser ao longo dos anos objeto de vários estudos e de um grande investimento em investigação, sendo que no presente existem duas técnicas que se revelam as mais promissoras no futuro. São elas o confinamento magnético e o confinamento inercial, duas técnicas diferentes, mas com o mesmo fim, conseguir um resultado líquido positivo do ponto de vista energético para a fusão, bem como provar que a fusão nuclear consegue rivalizar com as restantes fontes de energia e ocupar um lugar de destaque no mundo, tornando a energia nuclear mais amiga do ambiente.

Este trabalho incide sobretudo na comparação entre estas duas técnicas tendo como ponto de partida as características de cada uma para posteriormente concluir através de vários estudos qual das duas pode funcionar como central de energia ligada à rede elétrica.

---

## RETIFICADOR MONOFÁSICO COM FATOR DE POTÊNCIA QUASE UNITÁRIO

**Duarte, Rui Pedro Alves Prata**

Orientador: Margato, Elmano (ISEL)

Orientador: Chaves, Miguel (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Automação e Eletrónica Industrial

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Retificador monofásico controlado; Comando PWM; Controlo histerético de corrente; Controlo preditivo de corrente

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5933>

Resumo: Esta dissertação aborda o estudo de um conversor monofásico em ponte totalmente controlado e bidirecional em potência. Este tipo de conversor permite interligar um circuito DC, com um circuito AC rede elétrica de energia (REE), e é genericamente designado por ondulator de tensão monofásico. O conversor monofásico em ponte totalmente controlado pode funcionar como ondulator de tensão ou retificador controlado, dependendo do sentido do trânsito de energia. Neste trabalho, o estudo incidiu no funcionamento como retificador com um fator de potência quase unitário.

O trabalho foi realizado em três fases, numa primeira fase desenvolveu-se o modelo dinâmico do sistema, na segunda fase realizou-se a simulação numérica do sistema em *MATLAB/Simulink*, por último efetuou-se o ensaio experimental do sistema. O ensaio experimental do sistema foi realizado com base num protótipo experimental, controlado por um controlador do tipo DSP (*Digital Signal Processing*), programado em *MATLAB/Simulink*.

O conversor controla a tensão no barramento DC, através da imposição da corrente AC. O controlo da tensão do barramento DC foi feito utilizando um controlador linear clássico do tipo PI. O controlo da corrente AC foi efetuado, utilizando três técnicas de controlo distintas: 1) Nomeadamente o controlador PI clássico, com modelador PWM; 2) Controlo por modo de deslizamento; 3) Controlo preditivo.

Por fim para cada técnica utilizada, fez-se uma comparação dos resultados obtidos na análise experimental, com os resultados obtidos na simulação laboratorial, de onde se tirou algumas considerações.

---

## RETIFICADOR TRIFÁSICO CONTROLADO COM FATOR DE POTÊNCIA QUASE UNITÁRIO

**Duarte, Jorge Miguel Rodrigues**

Orientador: Chaves, Miguel (ISEL)

Orientador: Gambôa, Paulo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Automação e Eletrónica Industrial

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Inversor de tensão trifásico; Modulador SPWM; Retificador trifásico controlado; Fator de potência quase unitário

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5932>

Resumo: Com o crescimento do transporte de energia e utilização de acionamentos eletromecânicos de velocidade variável podemos assistir ao conseqüente crescimento do uso de conversores de potência totalmente controlados. Os do tipo AC-DC têm como objetivo primordial o de controlar uma tensão contínua, elevando ou decrescendo a mesma conforme o necessário, e o controlo de correntes do lado da rede trifásica.

A presente dissertação tem por objetivo fazer o estudo teórico e a respetiva comprovação experimental da aplicação de um retificador trifásico controlado, bidirecional em potência, com fator de potência quase unitário. Este tipo de conversores permite a interligação com a rede elétrica de cargas DC, passivas ou ativas, e em particular a alimentação de onduladores de tensão para aplicação em sistemas de acionamento eletromecânico de velocidade variável bidirecionais em potência.

O trabalho foi iniciado com a modelização do sistema, estudo do controlador a utilizar para o controlo da tensão DC e correntes AC e simulação numérica do sistema proposto em *Matlab-Simulink*. Na fase seguinte foi projetado, dimensionado e construído o protótipo do retificador trifásico controlado, permitindo validar o modelo matemático, os dois controladores e a técnica de controlo. Este protótipo teve por base o modelo matemático desenvolvido. O mesmo foi feito à custa do uso de um módulo de IGBT's com *drives* integradas.

Para o controlo do conversor foi usado o SPWM por ser um modulador onde se pode alterar parâmetros como a frequência de comutação dos semicondutores usados e a frequência das correntes do lado da corrente alternada. Tendo o conversor proposto um fator de potência quase unitário, foi ainda comprovada a possibilidade de injeção de potência reativa, tanto para o lado do conversor como para o lado da rede trifásica. No final os resultados do protótipo laboratorial e simulados foram confrontados sendo possível concluir a robustez do conversor.

---

## SIMULATION MODEL FOR DRIVING DYNAMICS, ENERGY USE AND POWER SUPPLY

**Figueiredo, Rui Sequeira de**

Orientador: Chaves, Miguel (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica - Ramo Energia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Power flow; Railway system; Traction system; Traction vehicles; Railway simulation tools

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4480>

Resumo: The aim of this thesis is to simulate the interaction between the traction power supply system and the traction vehicles planning.

Models and calculation methods for driving dynamics, energy use and traction power supply systems are developed in order to simulate the traction power system. In these models are included functionalities as the efficiency degrees, thermal aspects and auxiliary systems of the traction vehicles.

The choice of an adequate power supply system and their technical characteristics implies a previous study on the power flow calculation in order to do the accurate option for the railway transportation demand.

The presented models for the power supply characterization in alternating current, assumes several methodologies and interacts with several distinct procedures.

The characterization of the traction vehicles behavior in the specific route uses the



Pulzofassoftware, although the traction vehicles consumption over the route is calculated through a noninteractive method called Aubepinmethod.

The power flow calculation is carried out through the nodal analysis, using a non-interactive method. In addition some further assumptions are implemented to obtain more workable outcomes in order to validate the simulation model for the conventional single-phase feeding system.

The main contribution of this thesis is the approximate model which simulates the interaction between the traction power supply system and the traction vehicles schedule thought a non-interactive method in order to reduce the system complexity and the computational calculation times.

---

## **TOROID INDUCTOR DEVELOPMENT FOR A SiC DC-DC CONVERTER UP TO 150kW, BASED ON FINITE ELEMENT METHOD**

**Bento, Alexandre Emanuel da Silva**

Orientador: Luís, Ricardo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica – Ramo Energia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Inductor; Powder core; SiC; FEM; Magnetic componentes; DoE; Sensibility study

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5938>

Resumo: In this thesis an inductor for an Electric Vehicle (EV) fast charger is designed and built. The fast charger utilizes Silicon Carbide (SiC) semiconductors enabling the system to support high currents (300 A) while switching at high frequencies (up to 100 kHz). This leads to a reduction on the required inductance value for the bidirectional DC-DC converter (BDC).

The required inductance value for the BDC is calculated from its mathematical model. This inductor is required to support a DC current of 300 A with a ripple component with frequency up to 100 kHz.

A group of powder core materials with toroidal core shapes are selected as best suited for the application due to the design priorities. A multi-objective optimization approach is built based on a sensibility test conducted with electromagnetic Finite Element Method (FEM) analysis. The better configurations achieved per material are then compared, where the High Flux 26 $\mu$  exceeded the other powder materials in terms of size and cost while maintaining the inductor losses at acceptable values. The winding design considers litz and solid wire, in which is concluded that for this particular application the solid wire is the best option due to lower cost.

---

## **TRANSFORMADOR DIFERENCIAL DE VARIAÇÃO LINEAR: CONDICIONAMENTO DE SINAL E DESMODULAÇÃO SÍNCRONA**

**Dias, Rogério Paulo Ferraz**

Orientador: Soares, Vasco (ISEL)

Orientador: Cardoso, Nuno (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrotécnica - Ramo Automação e Eletrónica Industrial



Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Desmodulação síncrona; Condicionador de sinal; Circuitos de desfasamento; *MatLab Simulink*; LVDT

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5250>

Resumo: A presente dissertação foi desenvolvida em torno de uma técnica para desmodulação (desmodulação síncrona) capaz de obter a informação necessária do sinal de saída de um sensor indutivo de posição (Transformador Diferencial de Variação Linear).

Foram estudadas duas topologias de excitação do transdutor: excitação em tensão e em corrente. Para cada uma, foi analisada a sensibilidade à variação de posição e à frequência de excitação.

Foram realizados ensaios para a obtenção dos parâmetros associados ao sensor em estudo. Foram efetuados vários dimensionamentos, nomeadamente associados ao condicionador de sinal, tratamento do sinal de saída e circuitos de desfasamento.

Para a simulação do circuito projetado, foi utilizado o *software MatLab Simulink*.

A componente experimental consistiu na realização de um protótipo numa placa de circuito impresso, incluindo o circuito desmodulador, do qual foram recolhidas curvas da saída para vários pontos de funcionamento e comparadas com as homólogas obtidas por simulação.

---

# ENGENHARIA DE ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES E DE COMPUTADORES

## ALSMON: SISTEMA PARA MONITORIZAR ALS

**Grigoras, Vasile**

Orientador: Datia, Nuno (ISEL)

Orientador: Pato, Matilde (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Informática e de Computadores

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Esclerose lateral amiotrófica; *Data warehouse*; ETL; OLAP; *Web services*

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5376>

Resumo: A doença esclerose lateral amiotrófica (ELA) é uma doença neuro-degenerativa, progressiva e rara, que danifica as células nervosas do cérebro e da medula, inclusive os nervos motores.

A monitorização, realizada por intermédio de múltiplos exames, origina informação com dimensão e características próprias. Torna-se uma componente fundamental para a observação, compreensão, conhecimento e a previsão da evolução da doença. Assim é muito importante disponibilizar aos profissionais de saúde informação adequada tão cedo quanto possível por forma a atuar no imediato.

O objetivo desta dissertação é produzir um sistema capaz de receber, transformar, guardar e disponibilizar para análise sinais fisiológicos. A solução proposta garante a segurança dos dados, utiliza ferramentas *open source* e é constituída por dois módulos. O primeiro módulo permite a receção, através de um serviço e uma aplicação *web*, de dados provenientes de dispositivos externos. Além disso, realiza o processamento dos dados recebidos numa forma automatizada, guardando-os num *data warehouse*, que possibilita a análise histórica dos dados, contextualizados por um conjunto de descritores. No segundo módulo, a informação do *data warehouse* é disponibilizada em formato padrão, por intermédio de duas APIs, OData e XMLA, que podem ser utilizadas por diferentes tipos de aplicações cliente.

Esta solução vai permitir uma melhor tomada de decisão dos profissionais de saúde, sobre os procedimentos médicos a adotar, graças à disponibilização de mecanismos de receção, armazenamento e exploração dos dados. A informação recebida e disponibilizada vai ser mostrada por uma aplicação *web* sob forma de gráficos e modelos de simulação, permitindo uma análise no tempo de métricas de desempenho relevantes para o problema em causa.

---

## ALS-SENCE: SISTEMA DE AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DE ELECTROMIOGRAMAS PARA PACIENTES COM ALS

**Argi, Romil Kiritcumar**

Orientador: Costa, João (ISEL)

Orientador: Pato, Matilde (ISEL)

Orientador: Barata, Manuel (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Acondicionamento de sinal; Eléctrodos; Oxímetro de pulso; Sinal mioeléctrico; PSoC®

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5532>

Resumo: A realização desta dissertação enquadra-se no âmbito das aplicações da eletrónica e telecomunicações à medicina. No seguimento de uma colaboração com o Hospital Santa Maria (HSM) e o Instituto de Medicina Molecular (IMM) surgiu a necessidade de desenvolver um sistema para aquisição, processamento e transmissão de sinais biomédicos para efeitos de monitorização de doentes com Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA). O projeto focou-se na medição de sinais mioeléctricos e de concentração de oxigénio no sangue. O objetivo centrou-se em desenvolver um modelo de dispositivo em que o mesmo *hardware* fosse utilizado para medir vários sinais recorrendo à reconfiguração de circuitos analógicos de acondicionamento de sinal.

Inicialmente, realizou-se um estudo acerca das diversas soluções e modelos disponíveis no mercado e optou-se pela tecnologia PSoC®. O principal objetivo dos sistemas analógicos reconfiguráveis é aumentar a produtividade, reduzindo o tempo, o custo no desenvolvimento de novos sistemas e, ainda facilitar alterações com o mínimo impacto no sistema em execução. No entanto, em circuitos analógicos mais complexos ainda apresentam algumas limitações quando comparados com sistemas analógicos implementados com eletrónica discreta (clássica), nomeadamente no número de componentes disponíveis num único integrado. Apesar disso, pode ser bastante vantajoso na utilização sistemas de acondicionamento de sinal, de complexidade não muito elevada e com frequências de operação relativamente baixas como no caso dos sinais biomédicos.

Foram realizadas duas implementações no PSoC®: sensor de mioeléctrico e sensor de oximetria. Nas duas implementações os sinais recebidos pelo PSoC® são sinais analógicos filtrados, amplificados e retificados. Após o acondicionamento de sinal são convertidos para o domínio digital e guardados num cartão de memória.

Posteriormente, servem para análise por parte do médico. Os dados guardados no cartão de memória podem ser enviados através de bluetooth para um computador sem haver a necessidade de retirar o cartão de memória. Os resultados obtidos das experiências efetuadas confirmaram que através de uma escolha criteriosa de circuitos programáveis e componentes externos é possível desenvolver um dispositivo compacto e flexível para a aquisição dos dois sinais biomédicos pretendidos.

---

## **ANTENA MIMO PARA TERMINAIS IMÓVEIS**

**Almeida, Fábio Manuel Martins de**

Orientador: Pinho, Pedro (ISEL)

Orientador: Gonçalves, Ricardo (IT)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Antena; Terminais móveis; MIMO

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5516>

Resumo: Esta dissertação surge no âmbito da finalização do Mestrado de Engenharia Eletrónica e Telecomunicações. O tema escolhido consiste, principalmente, no estudo de antenas MIMO (Multiple Input Multiple Output) para terminais móveis.

Com o avançar dos anos cada vez mais se procura uma melhor qualidade de serviço, maiores

débitos binários e uma grande eficiência nos terminais móveis. Surge assim o conceito de sistema MIMO que aplicado em antenas de terminais móveis permite cumprir tal objetivo. Pretende-se dimensionar uma antena MIMO com pelo menos dois elementos, com o intuito de adaptar a mesma a uma frequência de ressonância escolhida com base no que já foi dimensionado até hoje, reduzindo o acoplamento que exista entre os elementos que compõem a antena MIMO, através de técnicas de desacoplamento ou diferentes tipos de elementos ao nível das suas características e dimensões.

---

## **AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE UMA TRACKING ANTENA EM GSM-R**

**Almeida, Jaime Francisco Saraiva de**

Orientador: Véstias, Mário (ISEL)

Orientador: Pinho, Pedro (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Antenas inteligentes; Comunicações *wireless*; Algoritmos; Music; Esprit Matlab; GSM-R

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6007>

Resumo: O conceito de “tracking antenna” tem sido cada vez mais utilizado em diferentes tipos de sistemas de comunicação. Este tipo de antenas permite que um veículo em movimento possa estabelecer um “data-link” constante com uma estação terrestre fixa.

O objetivo desta dissertação de Mestrado é avaliar o desempenho de uma “tracking antenna” colocada numa estação base para seguimento de um comboio ao longo do seu percurso. É necessário determinar qual o ganho que se obtém no caso de substituirmos a antena convencional por uma antena de seguimento e em seguida proceder ao dimensionamento desta.

Para o controlo da antena é utilizada uma FPGA. As novas tecnologias de sistemas computacionais reconfiguráveis (sistemas de computação que utilizam unidades de processamento baseadas em hardware programável - FPGA) permitem aliar a flexibilidade da programação em *software* ao elevado desempenho da execução em hardware dedicado. Neste sentido, a utilização de arquiteturas dedicadas em FPGA na implementação de sistemas de “tracking antenna” apresenta-se como uma alternativa muito promissora numa área científica extremamente atual.

---

## **COLUNA DE SOM UTILIZANDO ARRAY DE TRANSDUTORES DE ULTRASSONS**

**Janganga, Paulo Jaime Estrela**

Orientador: Paulo, Joel (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Coluna de som; Array de transdutores de ultrassons

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5516>

Resumo: Este relatório documenta a Tese de Mestrado com o tema *Audio Spotlight* - Coluna de Som utilizando Arrays de Transdutores de Ultrassons realizado por Paulo Jaime Estrela

Janganga.

Este trabalho assenta na implementação de um sistema de áudio direcional *Audio Spotlight*. Atualmente começam-se a dar os primeiros passos ao nível da comercialização de produtos com este tipo de tecnologia. No entanto, existem ainda aspetos técnicos que necessitam de ser resolvidos antes da sua aplicação no nosso dia -a-dia.

O problema principal é a distorção que um sistema deste tipo gera ao utilizar interações não lineares de ondas de alta frequência (ultrassons) para gerar ondas de baixa frequência dentro da gama audível pelos seres humanos. Depois de resolvido este e outros problemas adjacentes ao sistema, o seu potencial é promissor, sendo a lista de aplicações práticas e comerciais muito abrangente. Alguns exemplos são:

- Num automóvel, em que cada um dos ocupantes poderá ouvir a sua própria música, sem perturbar os companheiros de viagem;
- Numa conferência, onde cada membro da audiência poderá ouvir o áudio no seu idioma, sem recorrer à utilização de headphones;
- Em sistemas de anúncios sonoros nas ruas e praças, que poderão ser substituídos por mensagens áudio direcionadas a cada um dos transeuntes, eliminando a poluição sonora.

Esta tese está organizada em três partes:

1. Teoria e Evolução de sistemas de *Audio Spotlight*;
2. Implementação do Sistema de *Audio Spotlight* na FPGA Spartan 3E;
3. Implementação do Sistema de *Audio Spotlight* no DSP TMS320C6713;
4. Resultados experimentais.

A primeira parte introduz todos os aspetos teóricos referentes à tecnologia, para que seja possível compreender os fenómenos físicos e a matemática associada a um sistema deste tipo.

Na segunda parte é explicada a forma como o sistema foi implementado na FPGA Spartan 3E, com a explicação de todos os módulos constituintes da aplicação. A terceira parte é idêntica à segunda, mas desta vez a implementação é realizada no DSP TMS320C6713. Na última parte é feita a demonstração experimental dos conceitos aplicados nesta tese recorrendo à captura de sinal com osciloscópio.

---

## CONSUMO INTELIGENTE DE ENERGIA ELÉTRICA

**Martins, Hugo Emanuel Chainho da Costa**

Orientador: Barata, Manuel (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Redes de Comunicação e Multimédia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Demand Side Management, Demand Response, OpenADR2.0, Raspberry Pi

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5607>

Resumo: Este trabalho realiza uma solução de Demand Response (DR) que tem como objetivo, implementar um sistema informático distribuído para controlo do consumo de cargas elétricas.

A implementação deste sistema baseia-se na norma OpenADR2.0, onde são definidas as entidades Virtual Top Node (VTN) e Virtual End Node (VEN). O VTN é responsável por gerir e controlar todas as atividades de DR (ex. utilities, Independent System Operators) que são depois enviadas para os VENs. Os VENs têm como função controlar cargas, mediante um conjunto de mensagens definidas na norma OpenADR2.0. É implementado um VTN,

com a criação de uma aplicação Web. O servidor Web utilizado no trabalho foi o Apache Tomcat versão 8.0.23. O VEN, é implementado com uma aplicação Java. Realiza-se também um ensaio onde o VEN é instalado num Raspberry PI para a ativação de uma lâmpada que simboliza uma carga no consumidor.

É também proposta a criação da noção de estado de um VEN, e um programa de DR que cumpra os objetivos deste trabalho. O programa de DR proposto tem dois modos de funcionamento. No modo para diminuição de picos de carga despacham-se as cargas de forma a diminuir os valores máximos do diagrama de carga previsto. No modo para aproveitamento máximo do potencial renovável o despacho das cargas desloca o início do seu funcionamento, quando o valor da previsão de produção renovável em relação á previsão de carga é mais elevado.

Como principais conclusões, tem-se que a aplicação da norma OpenADR2.0 revelou-se ser vantajosa permitindo criar um modelo de dados e padrões de troca de informação de forma eficaz e simples. Tanto o VTN como o VEN implementados realizam todas as funcionalidades idealizadas para este trabalho. O programa de DR proposto cumpre também os objetivos propostos.

---

## **EXAMINATION TIMETABLING AUTOMATION USING HYBRID META-HEURISTICS**

**Nunes, Miguel de Brito e**

Orientador: Ferreira, Artur J. (ISEL)

Orientador: Leite, Nuno (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Informática e de Computadores

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Heuristics; Meta-heuristics; Timetable; Examination timetabling; Graph coloring; Simulated annealing; International Timetabling Competition 2007

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5509>

Resumo: In the last few years the automatic creation of timetables is being a well-studied subject. In many institutions, the elaboration of timetables is still manual, thus being a time-consuming and difficulty task for large instances. Another current problem in the manual approach is the existence of failures given the difficulty in the process verification, and so the quality of the produced timetable. If this timetable had been created by a computer, the timetable would be valid and timetables with better quality should be obtained, given the computer's capacity to search the solution space.

It is not easy to elaborate timetables, even for a machine. For example, scholar/university timetables need to follow certain type of constraints or rules for them to be considered valid. But since the solution space is so vast, it is highly unlikely to create an algorithm that completely enumerates the solutions in order to choose the best solution possible, considering the problem structure. The use of algorithms that perform implicit enumeration solutions (for example, an branch bound), is not feasible for large problems. Hence the use of heuristics which navigate through the solution space in a guided way, obtaining then a reasonable solution in acceptable time.

One main objective of this project consists in creating an approach that follows the International Timetabling Competition (ITC) 2007 rules, focusing on creating examination timetables. This project will use a hybrid approach. This means it will use an approach that includes multiple heuristics in order to find the best possible solution. This approach uses a variant of the Graph Coloring heuristic to find an initial valid solution, and the metaheuristics

Simulated Annealing and Hill Climbing to improve that solution.

The final results are satisfactory, as in some instances the obtained results beat the results of some of the five finalists from ITC 2007.

---

#### **FLY BY DATA LINK: FEASIBILITY OF A RELATIVE NAVIGATION SOLUTION FOR AVIATION RELYING ON A FUTURE L-BAND DATA LINK**

**Pereira, Jorge Afonso**

Orientador: Vieira, Pedro (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Air traffic; Aeronautical navigation; Air-ground data link; L-band spectrum; Satellite navigation; Relative navigation; Distance measuring equipment (DME); Ranging; Time

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6006>

Resumo: The main purpose of this work is to study an alternative solution for aeronautical aircraft navigation contributing to the rationalization of the existing European ground navigation infrastructure.

The emerging Performance Based Navigation (PBN) concept, described in the document 9613 of the International Civil Aviation Organization (ICAO), calls for increased reliance on Global Navigation Satellite Systems (GNSS) (and its augmentation/differential correction systems<sup>1</sup>) but retaining ground beacons such as the Distance Measuring Equipments (DME) to cope with Global Positioning System (GPS) and GALILEO outages (e.g. jamming/solar storms).

The present work will focus on demonstrating the feasibility of an alternative technology to allow the decommissioning of such DME beacons based on the re-use of future L-Band Air Ground Data Link (LDACS) communication solutions being subject of research studies. Such data links may support the required levels of positioning, navigation and timing required to complement GNSS when the aircraft fly in an area navigation environment. This work will describe the LDACS data link technologies<sup>2</sup> and will explain how such communications enablers would be able to support a “relative navigation” function similar to the one available in military data link technologies using a geodetic grid.

The feasibility of the proposed solution will be demonstrated on the basis of lessons learnt from military relative navigation and simulations which will evidence the technical performance/error parameters of the system in terms of ranging, bearing and horizontal positioning and other relevant QoS aspects. In addition, the multipath and co-site interference effects will be also discussed.

Should the proposed solution be demonstrated as viable, it may open the door, not only for synergies leading to a more seamless aircraft equipage but also to the rationalization of aeronautical systems in the spectrum band 960-1215 MHz, which is highly congested and subject of stringent non-interference basis operational limitations.

---

#### **IDENTIFICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO AUTOMÁTICA DE PERCURSOS DE AUTOCARROS**

**Oliveira, Luís Filipe de Jesus**

Orientador: Ferreira, João Carlos (ISEL)



Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia de Redes de Comunicações e Multimédia  
Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Transporte público de passageiros (TPP); Interdisciplinaridade; Geografia; Topografia; Planeamento de mobilidade; Economia dos transportes; Informática na área dos transportes

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6009>

Resumo: O transporte público de passageiros (TPP) utiliza um sistema complexo e dinâmico que exige conhecimentos de várias disciplinas. Este interdisciplinar envolve predominantemente as aplicações da geografia e topografia, planeamento de mobilidade, economia e informática na área dos transportes.

TPP é uma parte crucial de qualquer sistema de transporte que, por natureza, caracteriza espaço terrestre e é usado em ambientes geográficos e topográficos complexos. Geografia de transportes é a geografia dos sistemas de transporte. Do ponto de vista das Tecnologias de Informação, geógrafos de transporte podem ajudar no desenvolvimento da topologia de rede do transporte público, e nas avaliações subsequentes que os transportes exigem.

Planeamento da mobilidade envolve desenvolvimento da rede de rotas de transporte por parte dos engenheiros de trânsito, tais como rotas, serviços, juntamente com temporização e padrões de viagem. Bom planeamento de mobilidade resulta em rotas de transporte público mais eficientes e estimulam o uso dos meios de transporte sustentáveis.

---

## **INFERÊNCIA DE PERCURSOS DOS UTENTES DE UM TRANSPORTE COLETIVO**

**Baeta, Nuno José Bigodinho**

Orientador: Ferreira, João Carlos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Redes de Comunicação e Multimédia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Transportes Coletivos; Autocarro; Tecmic; Carris; XTraN; Contagens; Percursos; Mobilidade; WiFi; Smartphones

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5939>

Resumo: Nos dias de hoje, os dispositivos móveis inteligentes com o Smartphone fazem parte do dia-a-dia de cerca 46% dos utilizadores de telemóvel, representando por isso quase metade da população portuguesa.

Estes dispositivos são dotados de muitas funcionalidades que permitem a deteção do movimento dos seus utilizadores, quer através dos seus sensores GPS e acelerómetro, quer por via dos módulos de comunicação sem fios Bluetooth e WiFi, e por isso podem ser usados para passivamente colherem dados da mobilidade destes.

Este facto, embora controverso devido a questões de privacidade de dados e de possível identificação do seu utilizador, está a revolucionar a forma como se avalia os hábitos, tendências, contagens e mobilidade dos fluxos de população, quer dentro de grandes superfícies ou de espaços públicos.

A proposta deste trabalho é a elaboração de uma prova de conceito que explora as tecnologias de deteção e contagem baseadas em dispositivos WiFi, aplicadas à problemática da contabilização de passageiros num transporte público específico – os autocarros.

A informação sobre o número de passageiros bem como a mobilidade entre origem e destinos é informação extremamente difícil e onerosa de obter de forma recorrente. Esta informação é bastante valiosa para a correta gestão de um sistema de transportes. O contacto com a empresa Tecmic ajudou a perceber este problema, que hoje ainda não tem uma solução ideal.

---

## **INTERAÇÃO SOCIAL ENTRE AGENTES EM AMBIENTES DE RECURSOS LIMITADOS**

**Bastos, Hélder Filipe de Oliveira**

Orientador: Morgado, Luís (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Redes de Comunicação e Multimédia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Agentes inteligentes; Inteligência artificial; Sistemas multi-agente; Modelos de emoção; Raciocínio com recursos limitados; Arquitetura BDI; Delegação de tarefas

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6045>

Resumo: O estudo da interação social entre agentes inteligentes é cada vez mais um tema central da investigação em inteligência artificial. Atualmente inseridos numa realidade onde veículos navegam autonomamente, não é difícil imaginar cenários onde estas máquinas poderão trabalhar em conjunto, maximizando as suas capacidades e tornando-se mais eficientes na utilização de recursos e na concretização dos respetivos objetivos.

Devido à elevada complexidade computacional dos seus processos internos, ainda é difícil, sobretudo para máquinas com locomoção autónoma no mundo, desenvolver raciocínio social de forma complexa, pelo que este trabalho pretende contribuir com uma abordagem que aproxime a investigação de uma solução viável para cenários reais onde um sistema multi-agente, limitado pelos seus recursos, tem de produzir soluções em tempo real.

Este trabalho integra-se na área dos agentes inteligentes, sendo desenvolvido o tema da interação social em arquiteturas de agentes com limitação de recursos.

É apresentado um estudo sobre as arquiteturas de agentes reativas e deliberativas e as respetivas potencialidades na constituição de sistemas multi-agente num contexto de limitação de recursos.

É feito o estudo do problema da delegação de tarefas numa abordagem de limitação de recursos, onde se propõe um modelo de coordenação com base em mecanismos emocionais para a sua solução.

---

## **JPEG DECODER IMPLEMENTATION ON FPGA USING DYNAMIC PARTIAL RECONFIGURATION**

**Rodrigues, Tiago Augusto Nunes**

Orientador: Véstias, Mário (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Dynamic reconfiguration; Reconfigurable computing; JPEG image decoding; Field-programmable gate array

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5375>

Resumo: This thesis describes a study conducted in Reconfigurable Computing using a Field-Programmable Gate Array (FPGA). Reconfigurable Computing is a concept almost as old as high-speed electronic computing itself. To explore the practical aspects of the concept, a Baseline JPEG image decoder was implemented over a Zynq™-7000 family FPGA. After using traditional methods for the design, implementation and debugging of static decoder logic, the work path was set to adapt the decoder to be implemented on the same FPGA using methods based on Dynamic Partial Reconfiguration. Using this approach the main objective was to develop a working decoder with only a subset of the used resources of the FPGA when compared to static implementation of the similar decoder. The dynamic partial reconfiguration brings some additional complexity to the system resulting on two different decoders from a macro perspective view but globally relying on the same design considerations and that share the majority of the internal modules. The steps to achieve the objective are described in order to clarify the dynamic partial reconfiguration process and to eventually open new design possibilities that can be exploited in different application scenarios. The thesis also explores the development of auxiliary systems to enable the ability to decode direct .jpg files and present them on a VGA monitor.

---

## **LINUX BASED MOBILE: OPERATING SYSTEMS**

**Cardoso, Diogo Sérgio Esteves**

Orientador: Barata, Manuel (ISEL)

Orientador: Fernandes, Miguel (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Informática e de Computadores

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Mobile; Operating system; Embedded system; Kernel Linux; Linux Kernel; Android; Tizen

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5246>

Resumo: In the last fifteen years the mobile industry evolved from the Nokia 3310 that could store a hopping twenty-four phone records to an iPhone that literally can save a lifetime phone history. The mobile industry grew and thrown away most of the proprietary operating systems to converge their efforts in a selected few, such as Android, iOS and Windows Phone.

Mobile operating systems are everywhere: on our phones, watches or cars. They completely reshaped the worldwide society by having instant contact with virtually everyone everywhere. Nowadays we almost can't live without our mobile devices because we use them to work, socialize, study and consume information.

Although being the most used operating systems on the planet, the internal mechanisms, how they run and how to work them is still subject of taboo, mainly because the complexity that these systems have.

This project presents how a modern mobile operating system is organized, how to build it and how to deploy into an embedded device. To accomplish that, the necessary study was made to understand the Linux kernel, how it runs and what it contains. The full fledged operating systems Android and Tizen were dismembered to their core and analysed/studied on how to build and deploy them.

Finally, the project also describes how to deploy on a single device, multiple operating systems and how can one manage them. The proof of concept was built under an ARM board using the latest processor technology.

---

## MELHORIA DA EFICIÊNCIA DE AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA PARA SINAIS RF COM ENVOLVENTE VARIÁVEL

**Sousa, Nuno Filipe Lopes de**

Orientador: Fortes, Fernando (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Electrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Amplificadores de potência; Sinais RF; Sistema de Outphasing

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4359>

Resumo: O objectivo desta tese de Mestrado é o estudo teórico e validação prática a 2.4GHz de uma técnica de combinação de sinais que permite o aumento de eficiência de amplificadores de potência.

Inicialmente este trabalho contemplava a utilização de amplificadores de potência em classe F para verificar o aumento da eficiência dos mesmos. Todavia, devido às dificuldades que apareceram do ponto de vista prático, e pelo atraso na recepção dos amplificadores de potência dimensionados em circuito integrado, esse tópico foi colocado de parte.

Estudaram-se diferentes combinadores de potência para sinais RF (Rádio-Frequência) e foi seleccionado um dos combinadores para ser utilizado no presente trabalho.

É estudada a técnica de Outphasing, uma das técnicas existentes para aumento de eficiência de amplificadores de potência, que combina sinais para que seja construído à saída o sinal pretendido à parte do factor do ganho.

Foi desenvolvido e produzido um amplificador em circuito integrado com tecnologia MAS (Austria Micro Systems) 0.35 $\mu$ m para utilizar neste trabalho. No entanto, o circuito não chegou em tempo útil pelo que não foram efectuados testes com o mesmo.

Foi construído um sistema de emissão rádio cuja frequência de trabalho é 2.4GHz para validação experimental da técnica de Outphasing. Para recepção dos sinais e conversão para banda base é utilizado um rádio Maxim MAX2828.

São apresentados os resultados experimentais, conclusões e ideias para trabalho futuro no âmbito de Outphasing amplificadores de potência.

Em todos os artigos, trabalhos e outros recursos bibliográficos obtidos não foi encontrado nenhum trabalho onde se tenha recorrido a circuitos integrados comerciais como os utilizados neste trabalho (TI-TRF372017). Nos recursos bibliográficos consultados, os trabalhos utilizam sempre equipamentos profissionais de medidas e geração de sinais. Assim sendo, este trabalho tem também a finalidade de contribuir para a comunidade científica no que toca aos problemas do ponto de vista prático neste tema.

---

## MINING SOCIAL INDIVIDUALS MOVEMENTS AND FRIENDS BASED ON MOBILE DEVICES

**Nunes, Pedro de Brito e**

Orientador: Cruz, Nuno (ISEL)

Orientador: Ferreira, João Carlos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Informática e de Computadores

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Mobile devices

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5547>

Resumo: This thesis aims to provide context-awareness through identification of anonymized users in network trace records by crossing data gathered from social network websites.

Most people nowadays carry a mobile device with wireless functionality. This allows recording users' internet connection related metrics, such as incoming and outgoing traffic, IP address or location in a business wireless network that requires authentication, like university campus or company premises.

Constant internet access in mobile devices grants the use of social media everyday and everywhere, from a diferente vast of social networks and users, which can lead to data mining of information such users' activities and events. By combining information gathered from social networks and Eduroam's access records it's possible to identify a user's social network identity, even while using anonymized WiFi records.

The WiFi records are anonymous to ensure user privacy; however, most users leak some information by social events, such as their current geographic location, that allow us to identify them in the anonymous records.

An application was developed to obtain social networks users' activity and relate it with the WiFi connections obtained from the AP records at the Eduroam network available at ISEL. The combining of two sources of information lead to the presented results, which include identification of users on anonymized network access records.

The final results were satisfactory, as a specific user could be identified using only his network presence and a few social events, and then with geographic information through AP information extrapolation and even less social events.

---

## **OTIMIZAÇÃO ENERGÉTICA EM REDES ÓTICAS DE PRÓXIMA GERAÇÃO FLEX-GRID VS FIXED-GRID**

**Gouveia, Nicol Simões**

Orientador: Pinho, Pedro (ISEL)

Orientador: Henriques, Miguel (Coriant)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Flex-grid; IP; WDM; Eficiência; Energia; Espectro

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5531>

Resumo: A avaliação e redução do consumo energético de redes core tem sido um assunto recorrente em investigações académicas nos últimos anos. Atualmente os serviços de rede utilizam uma elevada largura de banda colocando o ónus nos operadores de rede de modo a fazerem uso dos recursos de rede de forma eficiente. Os grupos de standarização estão a fazer um progresso significativo ao tentar passar dos canais óticos disponíveis, com velocidades de 10, 40, 100 Gbps, até aos esperados 400 Gbps e ou até 1 Tbps nas redes core. As redes DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) de próxima geração permitirão uma transmissão ótica eficiente com bit rates a partir dos 400 Gbps utilizando tecnologia flexgrid. O flex-grid proporciona aos operadores maior flexibilidade na atribuição de espectro quando comparado com as tradicionais redes fixas WDM (Wavelength Division Multiplexing), fixed-grid, que utilizam a grelha de 50 GHz do ITU-T. No flex-grid o espectro é dividido em pequenos slots, como recentemente definido pelo ITU-T. Esta flexibilidade

adicional permitirão transporte mais rápido, utilizando canais óticos que operam a velocidades diferentes com uma alocação espectral menos fixa e rígida dos comprimentos onda atribuídos. Fazendo uso deste novo formato de atribuição de espectro, o flex-grid proporcionará aos operadores de rede a capacidade para transportar mais tráfego nas redes WDM com maior eficiência dada a otimização espectral e redução de OPEX (OPERational EXpenditure).

Recorrendo à plataforma de simulação IBM ILOG CPLEX, nesta dissertação irá efetuar-se o estudo comparativo entre diferentes modelos de otimização energética para redes core IP (Internet Protocol) sobre WDM com foco em técnicas de encaminhamento energeticamente eficientes, como o bypass ótico. Tendo por base as tecnologias fixed-grid e flex-grid, os modelos em questão possibilitam a utilização de canais com diferentes velocidades de transmissão na mesma fibra ótica (MLR).

De forma a efetuar-se uma abordagem realista, utilizou-se uma rede da Alemanha fazendo uso da matriz de tráfego IP e previsão de crescimento de tráfego anual (CAGR) segundo VNI da Cisco, com base em informação estatística.

Da comparação entre os diferentes modelos concluiu-se que as redes flex-grid são energeticamente mais eficientes, conseguindo-se uma redução do consumo global da rede em 60% face às redes tradicionais, fixed-grid. As redes flex-grid permitem o transporte de volumes de tráfego elevados de forma energeticamente mais eficiente devido à maior capacidade, eficiência energética e espectral dos canais de transmissão associados a este tipo de redes.

---

## **PERSONALIZED PUBLIC TRANSPORTATION INFORMATION**

**Silva, Henrique Cabrita Marques da**

Orientador: Ferreira, João Carlos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Informática e de Computadores

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Mobile application; Personalized; Geographical system; Real time; Intelligent public transportation

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5504>

Resumo: This project was developed in partnership with a technological solutions company, Tecmic. This work derives from a real world necessity expressed by Tecmic and provides it with a business opportunity. The objective was the development of a mobile application which allows the user to access real time data stored in Tecmic's infrastructure, while showing it in a filtered and personalized form more suitable to a personal application. The mobile application provides geographical context of the available data on public transportation which is a necessity for today's passengers and an incentive for the population to use the public transportation infrastructure. The project fits in an intelligent city framework where integration and real time data access are a necessity. This work is one of the first steps taken by the company in this area, and due to the greenfield nature of the project all steps were taken without past work to build upon. Every development achieved during the project was started here: the market analysis of available mobile applications in the field of public transport, the software requirements specification for the prototype, the analysis of the currently available real time data which resulted in a set of functional requirements for a new API. The project continued with the architecture design following recognized architecture patterns and Google guidelines, followed by the actual development of this design with the



objective of obtaining a usable prototype that can become a solid starting point for the production phase. Another side of this project included all of the planning required for the user experience and the use cases of the application, followed by the implementation and optimization of a user interface which would both suit the requirements of the company and improve the user experience. A large amount of data regarding the management of a public transportation fleet was provided by Tecmic. This large blob was mapped to a simpler model, more relevant for public transportation passengers. In the conclusion of this project, the resulting application even if still in prototype stage, allows the user to benefit from real time access to public transport infrastructure data in a simple and intuitive form.

---

## **PLANEAMENTO DE REDE LTE DE BAIXO CUSTO COM USO DE REPETIDOR**

**Borges, Claudina Silva**

Orientador: Serrador, António (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Planeamento; Repetidor; Capacidade; Cobertura; LTE

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4464>

Resumo: Apesar da tecnologia 3G ainda ser recente em Cabo Verde, está para breve a implementação da tecnologia 4G. A crescente procura pelos serviços de banda larga móvel e acesso aos dados por parte dos utilizadores, faz com que os operadores estejam constantemente a investir no aumento de capacidade suportada pelas redes móveis.

Uma vez que Cabo Verde é um país insular e montanhoso e com baixa densidade populacional, a implementação de uma nova tecnologia de rede exige grande dispêndio de recursos (várias estações base) de forma a garantir uma boa cobertura do sinal. Cabo Verde é um país com recursos limitados, para garantir uma boa cobertura em todas áreas, no planeamento 4G, são considerados repetidores. Com o uso de repetidores, o custo de implementação da rede seria reduzida consideravelmente uma vez que serão precisas menos estações base. Uma boa cobertura pode ser possível, já que os repetidores "compensariam" perdas de sinal causadas pelas montanhas.

A configuração da estação base será aquela que garante a capacidade para satisfazer o tráfego dos utilizadores. A utilização de repetidores e as suas respetivas localizações serão definidas de forma a garantir a melhor cobertura possível do sinal.

Depois de efetuar o cálculo teórico de capacidade, da cobertura, do débito binário e SINR, da estação base e do repetidor, recorreu-se à ferramenta de planeamento LTE ICS *designer*, para simular a rede sem e com o repetidor. No cenário sem repetidor, uma cobertura de 82% (de área) foi conseguida, com apenas uma estação base. Cerca de 87% dos utilizadores (6088 dos 7000) são cobertos.

Depois de simular a rede, foram analisados os resultados do débito binário, SINR e do *throughput* com e sem repetidor. Melhores resultados (aumento no débito binário) foram alcançados com a utilização de repetidores e, desta forma, os utilizadores na fronteira da célula são cobertos com uma percentagem de cobertura de 99%.

---

## **RECONFIGURABLE ANTENNA FOR MOBILE TERMINAL**

**Soares, André Miguel dos Santos**



Orientador: Pinho, Pedro (ISEL)

Orientador: Gonçalves, Ricardo (IT)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Eletrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Antenna; Reconfigurable antenas; PIN diodes; Frequency; Polarization; Radiation Pattern; MOSFET 's

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5513>

Resumo: Reconfigurable antennas are capable of actively changing their radiation properties, such as resonant frequency, radiation pattern and/or polarization. These bring a lot of versatility to current wireless communication electronic design, since one can use a single antenna to cover different services, instead of using multiple antennas.

The use of reconfigurable antennas helps overcoming incapacities of conventional antennas and improving the system recital, for instance, it can be seen in applications like cognitive radio where system parameters vary with the circumstances and the antenna needs to be adaptable to these changes.

This dissertation discusses some components that can be used in an antenna to enable reconfigurability, such as PIN Diodes (Positive-Intrinsic-Negative) or MOSFET 's (Metal Oxide Semiconductor-Field Effect Transistors). Printed monopole antennas are designed, with which these two components are coupled in order to evaluate the feasibility and advantages/disadvantages of each of these switch components.

---

## **SISTEMA DE SEGUIMENTO DOS MOVIMENTOS OCULARES PARA INTERFACE ADAPTADA PESSOA-MÁQUINA**

**Santos, Rafael**

Orientador: Abrantes, Arnaldo (ISEL)

Orientador: Jorge, Pedro Mendes (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Redes de Comunicação e Multimédia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Sistema de seguimento; Movimentos oculares; Interface; Pessoa-máquina

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6012>

Resumo: Com a evolução da tecnologia as interfaces naturais são cada vez mais utilizadas e procuradas uma vez que a interação com os dispositivos tendem a ser mais intuitivas, abandonando os tradicionais ratos e teclados.

O surgimento de novos dispositivos ou a evolução dos actuais, tem permitido um rápido desenvolvimento noutras formas naturais de interação, que tendem a emergir, como interfaces que permitam interagir com o computador ou dispositivo electrónico através de gestos ou do olhar. Além disso, o aumento dos níveis de processamento têm permitido que as aplicações associadas às interfaces naturais realizem/detectem acções em tempo real cada vez mais sofisticadas.

No caso das interfaces que utilizam o olhar, o utilizador apenas terá que olhar para o ecrã e escolher a acção que pretende. Se for feita uma analogia para os sistemas actuais, rato e teclado, podemos considerar que o movimento dos olhos seria responsável por movimentar o rato e o piscar do olho por efectuar o clique. Entre muitas utilizações possíveis este tipo de interface permitiria pessoas com deficiência motora total ou parcial utilizar o computador e

assim aumentar a sua qualidade de vida.

Assim, este trabalho tem por finalidade principal o estudo e implementação de um sistema que permita seguir o foco do olhar e assim desenvolver acções.

Pretende-se neste projecto utilizar dispositivos de uso geral, nomeadamente, não intrusivos, o que apresenta dificuldades acrescidas na localização e seguimento preciso da pupila.

Compara-se neste trabalho uma câmara a cores normal de computador (webcam) e uma nova câmara, com informação de profundidade, que o fabricante (Intel) pretende que seja o novo padrão de câmaras para computador.

São apresentados testes comparativos entre os sistemas desenvolvidos e propõe-se um sistema robusto que, numa primeira fase, pretende simular a utilização do rato do computador.

---

## **SOBREVIVÊNCIA DAS REDES DE TRANSPORTE DA NOVA GERAÇÃO**

**Fernandes, Henrique Manuel da Fonseca**

Orientador: Pinho, Pedro (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Electrónica e Telecomunicações

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Sobrevivência; WDM; NGN; RWA; GMPLS; OTN

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5526>

Resumo: A presente dissertação tem como principal objectivo estudar os vários tipos de esquemas de sobrevivência em redes ópticas de alta capacidade, designadamente em redes WDM (Wavelength Division Multiplexing).

Para tal, foi efectuada inicialmente uma revisão da literatura, a qual se encontra estruturada em duas etapas. Primeiro é apresentada uma visão global das redes ópticas de transporte com destaque para evolução das redes WDM e seus componentes. De seguida, são apresentadas as técnicas de sobrevivência em NGNs (Next Generation Networks). Depois de uma breve exposição de conceitos, são apresentadas as técnicas mais importantes no que diz respeito aos esquemas de protecção e restauro em redes de transporte de alta capacidade. São também abordados os Planos de Controlo, Dados e Gestão do GMPLS (Generalized Multiprotocol Label Switching) no contexto da sobrevivência das NGNs.

Com recurso a um modelo de simulação de redes WDM, baseado no simulador de redes ns-3, são analisados três cenários de falha. São eles, falha num *link*, falha em múltiplos links e falha num nó. Assim, foi possível verificar o comportamento do algoritmo RWA (Routing and Wavelength Assignment), na ocorrência de uma falha.

O algoritmo RWA permitiu, nos três cenários de falha analisados, reencaminhar os canais para um caminho alternativo, e desta forma assegurar a continuidade da transmissão.

---

## **XTRANX PASSENGER: NAVEGAÇÃO INERCIAL**

**Borrego, Vítor Manuel Lopes Nico**

Orientador: Ferreira, João Carlos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Informática e de Computadores

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Tecmic; GPS; Sensores; Sistema embebido; Geo-referenciação; Bússola electrónica; Odómetro; Magnetómetro

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5601>

Resumo: Criar um estimador de posições geo-referenciadas, para um equipamento da empresa Tecmic. Quando não existirem posições geo-referenciadas válidas obtidas a partir de GPS, o estimador deve ser capaz de indicar uma posição aproximada com base na última posição conhecida obtida via GPS, e com os dados obtidos a partir de sensores existentes no equipamento, que são um magnetómetro e odómetro.

As estimativas devem ser disponibilizadas num ficheiro que reside no próprio equipamento da Tecmic.

---

## **ENGENHARIA MECÂNICA**

### **A IMPORTÂNCIA DO PLANEAMENTO E ORÇAMENTAÇÃO NAS EMPREITADAS DE OBRAS DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS**

**Diniz, João Miguel Hankusz**

Orientador: Henriques, Nuno Paulo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Planeamento; Orçamentação; Empreitada; Projeto

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5493>

Resumo: Este trabalho consiste na análise da importância do planeamento e orçamentação nas empreitadas de obras de instalações mecânicas, e de como estes fatores são decisivos para o sucesso ou insucesso de uma empresa.

Inicialmente foi abordada a organização típica das empresas, referindo os seus departamentos e ligações entre os mesmos. De seguida abordou-se os conceitos inerentes à realização de uma empreitada, distinguindo as várias fases de realização, os tipos de empreitada existentes e os seus intervenientes. Foi abordado o conceito de formação do contrato, enunciando as suas fases, o tipo de procedimentos adotados, e todo o processo existente desde a fase de anúncio, até à adjudicação da empreitada. No fundo, procurou-se realizar um enquadramento sobre a envolvente neste ramo de atividade. Abordou-se a temática do planeamento de uma obra. Neste capítulo foi explicada a noção e âmbito do planeamento, sendo em seguida aprofundado o conceito de planeamento do tempo e recursos. Foram identificados os conceitos chave a ter em conta durante a realização do planeamento de uma obra, bem como de técnicas utilizadas para otimizá-lo, reduzindo os seus custos e riscos.

Em seguida foi abordada a temática da orçamentação de uma empreitada. Foi feita uma diferenciação entre o tipo de custos existentes durante a realização de uma empreitada, nomeadamente os custos diretos e os custos indiretos. Foi também referenciado o conceito de margem de contribuição e de como é calculado o preço de venda a incluir na proposta final, por forma a obter um orçamento tanto mais próximo da realidade quanto possível. Fez-se também referência à forma com as empresas podem cooperar entre si (ACE, Consórcio, entre outros). Para finalizar o capítulo, mencionou-se as metodologias que podem ser consideradas caso seja necessário adquirir equipamentos/materiais a países estrangeiros (utilização dos incoterms).

Por fim, e de forma a cimentar todos os conhecimentos adquiridos, realizou-se um projeto de concessão-execução. Primeiramente foi realizado o projeto de AVAC para remodelação de parte de um piso de um edifício. Após o projeto estar concluído, foi realizado o planeamento e orçamentação dos trabalhos a realizar, aplicando os conhecimentos teóricos anteriormente referenciados.

---

### **A LOGÍSTICA NA CADEIA DE FRIO EM PORTUGAL: TRANSPORTE DE PRODUTOS PERECÍVEIS CONGELADOS**

**Fernandes, Cláudio Socorro Caetano**

Orientador: Santos, Francisco Gonçalves dos (ISEL)

Orientador: Guerra, António Matos (ISEL)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Mecânica  
Tipo de documento: Dissertação  
Palavras-chave: Cadeia de frio; Distribuição física; Controlo de temperatura  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5393>

Resumo: Este trabalho é o resultado de uma dissertação de mestrado no âmbito do 2º ano de Mestrado em Energia, Refrigeração e Climatização do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, e vai desenvolver-se numa empresa que comercializa e distribui uma vasta gama de produtos originários do mar, com maior incidência no peixe congelado e marisco.

No contexto atual da sociedade e face às exigências do mercado e dos Clientes, o transporte do produto congelado é um tema da atualidade e que reveste de importância crucial, uma vez que deve ser garantido que o produto perecível foi transportado dentro dos padrões legais de conservação e transporte e sem interrupção na cadeia logística.

O principal objetivo do projeto foi identificar qual o método mais adequado de transporte rodoviário de produtos perecíveis congelados (peixe), e analisar a importância da minimização da variação da temperatura na gestão do transporte de produtos perecíveis (TPP), integrada na Supply Chain Management (SCM). Apurar quais as causas e as consequências das variações de temperatura e as medidas a implementar para minimizar o seu impacto, numa perspetiva logística. As medições das variações térmicas foram realizadas no interior da caixa isotérmica com o recurso a equipamentos de medição de temperatura, “Data Logger” e o “Termopar”, tendo sido coletados os dados que após análise foram produzidas as respetivas conclusões.

De modo a avaliar esta temática foi elaborada uma revisão de literatura qualificada, base da em artigos científicos, livros da especialidade, teses e dissertações.

O estudo foi realizado numa Empresa de dimensão média, localizada nos arredores de Lisboa, que realiza o transporte de peixe congelado e marisco. O referido estudo permitiu concluir que existem variações térmicas à medida que se aproxima do ponto de distribuição final e apresentadas soluções para a minimização deste problema.

---

## **ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DE PERMUTADORES DE CALOR DE MODO A SEREM ECONOMICAMENTE RENTÁVEIS**

**Coimbra, Rúben Dias**

Orientador: Marcos, Rui Alberto (ISEL)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Mecânica - Perfil Energia, Refrigeração e Climatização  
Tipo de documento: Dissertação  
Palavras-chave: AVAC; Permutador de calor; Calor sensível; Calor latente; Aquecimento; Arrefecimento; Unidade de tratamento de ar; Clima; Chiller  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4317>

Resumo: Neste trabalho pretende-se abordar alguns assuntos referentes à utilização de permutadores de calor em sistemas AVAC.

Uma vez que os sistemas AVAC tratam o ar ambiente para depois o insuflar nos espaços climatizados, é importante abordar alguns componentes de psicrometria, como as propriedades psicrométricas e o diagrama psicrométrico.

Posteriormente, aborda-se a teoria dos permutadores de calor e apresenta-se os tipos mais

utilizados em AVAC.

A parte mais importante do trabalho consiste na criação de um algoritmo em Excel que permite, através da inserção de alguns dados, calcular a poupança anual obtida com a implementação de permutadores de calor e o tempo de amortização do investimento feito na aquisição do equipamento. Considerando o perfil de temperaturas horárias anuais de três cidades portuguesas (Bragança, Beja e Peniche), são feitos estudos, através do algoritmo, que permitem tirar algumas conclusões sobre a rentabilidade da utilização de PC em Portugal Continental.

Finalmente, aborda-se um processo que possibilita uma melhoria da permuta de calor entre os caudais de ar presentes no PC e realiza-se um estudo para perceber qual o aumento da poupança anual com a aplicação do mesmo.

---

## **ANÁLISE DO EFEITO DE IMPLEMENTAÇÃO DE ARMAZENAMENTO TÉRMICO EM BANCO DE GELO E ARMAZENAMENTO ELÉTRICO EM BATERIAS SÓDIO-ENXOFRE (NAS) SOBRE O CUSTO DE EXPLORAÇÃO DE EDIFÍCIOS DE SERVIÇOS**

**Amado, Kélton Simão Quaresma Lima**

Orientador: Marcos, Rui Alberto (ISEL)

Orientador: Rodrigues, Filipe Martins (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Armazenamento térmico; Banco de gelo; Baterias; Bateria de sulfureto de sódio (NaS)

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5249>

Resumo: Portugal praticamente não possui recursos energéticos fósseis endógenos, nomeadamente aqueles que asseguram as necessidades energéticas da maioria dos países desenvolvidos – o petróleo, o carvão e o gás natural. Esta escassez de recursos fósseis conduz a uma elevada dependência energética externa. No entanto, a crescente utilização das energias renováveis como a energia solar, eólica e geotérmica a nível nacional contribuem para a diminuição da dependência energética externa.

Portanto, a otimização da utilização dos recursos energéticos possui elevada importância, facto que justifica a pesquisa de soluções que melhorem a exploração dos recursos energéticos.

No contexto indicado, efetua-se o estudo da viabilidade da implementação das soluções que minimizem o custo com a fatura de energia elétrica, com a utilização da energia da rede nos períodos de vazio e super-vazio da tarifa de energia elétrica, períodos ao quais se efetua o carregamento da bateria Sódio-Enxofre (NaS) e o chiller fornece a potência térmica ao banco de gelo. A energia armazenada é utilizada durante os períodos de cheio e de ponta da tarifa de energia elétrica.

Efetuiu-se o estudo das viabilidades de implementação das soluções de armazenamento térmico em banco de gelo (Solução 1), e do armazenamento térmico em banco de gelo conjugado com o armazenamento de energia elétrica na bateria sódio-enxofre. Os encargos com as soluções propostas foram comparados com os encargos com a solução tradicional de fornecimento de arrefecimento com recurso ao chiller, do qual se obteve um tempo de amortização simples de 5,7 anos para a solução 1 e 47,7 anos para a solução 2. Pela análise dos tempos de amortização simples, concluiu-se que a solução 1 é viável e que a solução 2 é impraticável.

---

## ANÁLISE ENERGÉTICA, OTIMIZAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE UM GRANDE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS NA ÓTICA DA MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

**Ribeiro, Nuno Filipe dos Santos**

Orientador: Cardoso, João Antero (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica - Perfil Energia, Refrigeração e Climatização

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Auditoria; AVAC; Simulação Energética; Poupança Energética

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5545>

Resumo: O presente documento refere-se à auditoria técnica com elementos de Análise Energética referente ao Sistema Centralizado AVAC instalado num grande edifício de serviços, do tipo instituição bancária. O documento tem como base trabalhos de campo efetuados e informação relevante tal como faturas de energia elétrica e registos de consumos parciais adquiridos pelo sistema “ISA”.

Tem como objetivos a descrição das instalações eletromecânicas, tais como grupos de bombagem de circulação, torre de refrigeração e equipamentos / instalações agregadas ao sistema de AVAC, além da exposição dos consumos energéticos associados ao sistema AVAC.

A identificação dos atributos-chave, associados às exigências dos padrões mínimos de climatização e ambiente de conforto, para espaços similares, é outro dos parâmetros focados, tendo presente os imperativos do enquadramento legal em vigor sobre a matéria.

É igualmente efetuada a demonstração técnica de que a solução atual serve, com base nas alterações propostas, tendo como base os requisitos energéticos e de conforto impostos pelas exigências atuais das boas regras da arte para a climatização de espaços similares e do cumprimento do enquadramento legal em vigor sobre a matéria.

No final, conclui-se que com a introdução de equipamentos e sistemas mais eficientes na instalação, conseguem-se consumos mais reduzidos. A confirmação dos consumos e respetivos custos associados, efetuado através do *software* de simulação HAP, da Carrier, veio garantir a poupança real que se consegue com a remodelação das instalações, em conjunto com um sistema eficiente de gestão técnica centralizada.

---

## ANÁLISE POR ULTRA-SONS NO CONTROLO DE CONDIÇÃO

**Silveira, Armando Frederico dos Santos**

Orientador: Roque, António Afonso (ISEL)

Orientador: Silva, Tiago A. Narciso (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Ultra-sons; Manutenção condicionada; Controlo de condição; Sistema integrado de manutenção; Diagnóstico de avarias; Ensaios não destrutivos (END)

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4331>

Resumo: No âmbito da manutenção condicionada de equipamentos, o presente trabalho procura aprofundar a técnica da análise de ultra-sons no controlo de condição, como sendo



um ensaio não destrutivo, repleto de vantagens e tão pouco usado em Portugal, ao invés da análise de vibrações (amplamente mais utilizado e divulgado). Pretende-se também comparar os ultra-sons com a análise de vibrações

A aplicação das técnicas de ultra-sons possui uma enorme relevância como parte integrante de um programa de manutenção condicionada de qualquer instalação industrial, revelando-se por isso interessante estudar o seu potencial na análise da condição dos equipamentos.

Procura-se ainda com este trabalho seleccionar e pôr em evidência informação importante relacionada com esta área, e também demonstrar a possibilidade de usar esta técnica como uma forma mais rápida, fácil e intuitiva de verificar o estado da condição de um determinado rolamento.

A avaliação da condição do equipamento bem como o estudo da tendência da sua degradação é conseguida aplicando os ultra-sons, através dos quais se detectam variações no valor médio do nível sonoro ou nos espectros de frequência e sinal no tempo, resultante do seu funcionamento. Em função dessa análise são estabelecidas regras para as intervenções de manutenção, tendo sempre em atenção o objectivo de maximizar a detecção das potenciais avarias (evitando paragens não programadas) e a minimização de intervenções desnecessárias.

Através da exploração e implementação da técnica de ultra-sons na manutenção condicionada, tenciona-se aumentar a eficiência dos equipamentos, diminuindo assim o número e tempo de paragem, diminuir os custos de manutenção e colocar a manutenção no centro do processo produtivo.

---

## **APLICAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN MANAGEMENT: CASO DE ESTUDO, APLICADO À MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS**

**Dias, Carlos Manuel Galvão**

Orientador: Abreu, António (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Manutenção

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Manutenção; Edifícios; Lean

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5515>

Resumo: A mudança é a palavra que melhor caracteriza a natureza das sociedades modernas. As mudanças económicas, sociais e ambientais ocorridas principalmente na segunda metade do século passado têm redesenhado as bases de competitividade empresarial em todo o mundo. Para se afirmarem as empresas e seus gestores, têm novos desafios, dependendo da velocidade com que reagem e se adaptam à mudança e a procura por modelos de gestão cada vez mais eficientes, rentabilizando a sua cadeia de valor.

Um dos modelos de gestão mais eficazes no combate ao desperdício e criação de valor para as organizações, surge no século passado no seio da indústria automóvel, dando origem a uma nova filosofia de gestão designada de Lean (magra) e que foi aplicada à generalidade das atividades empresariais, sendo genericamente designada por Gestão Lean (Lean Management) ou gestão “magra”.

O estudo efetuado evidencia a exigência e responsabilidade da manutenção de edifícios, ao ter que garantir a disponibilidade de uma grande diversidade de equipamentos cada vez mais complexos, além de outras preocupações, como sejam, a eficiência energética, segurança, conforto, imagem, qualidade ambiental e cumprimento de requisitos regulamentares.

Nesta dissertação é proposto um modelo de gestão da manutenção de edifícios baseada na

gestão Lean. Este modelo integra um conjunto de ferramentas Lean e indicadores de desempenho, que permitem a aplicação gradual do modelo na organização, realizando um diagnóstico da situação atual, identificando desperdícios e apresentando ferramentas para a criação de valor.

A metodologia desenvolvida foi aplicada a um caso de estudo, através da análise da manutenção de um edifício de serviços. Foi possível verificar a aplicabilidade do modelo proposto, tendo sido identificados alguns desperdícios e oportunidades de melhoria. As melhorias propostas consideram a eliminação de desperdícios, maior divulgação da informação, uma melhor organização e uniformização das atividades de manutenção, evidenciando os benefícios de uma gestão Lean na melhoria do desempenho e eficiência da manutenção de edifícios.

---

## **APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS PARA MELHORAR O PROCESSO PRODUTIVO NUMA EMPRESA DO SETOR AUTOMÓVEL**

**Salgueiro, Gonçalo Nuno**

Orientador: Abreu, António (ISEL)

Orientador: Mega, João

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Melhoria contínua; Controlo da produção; Filosofias que suportam a gestão da produção; Pensamento Lean; Ferramentas Lean

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5502>

Resumo: Hoje em dia, com o aumento da competitividade nos mercados, as empresas têm de ser mais exigentes em todos os seus processos, para conseguirem sobreviver. Cumprir apenas com os requisitos dos clientes, não é suficiente, havendo por detrás de todo o processo, um trabalho árduo e de melhoria contínua para, dia após dia, as empresas serem ainda mais competitivas, apresentando melhores soluções.

Para isso, existe uma série de estratégias e filosofias, que as empresas adoptam para conseguirem atingir os objetivos a que se propõem. Essas filosofias fornecem ferramentas às empresas bastante úteis para estas poderem prosseguir com esse paradigma da melhoria contínua.

Este trabalho tem como objetivo apresentar ferramentas que poderão ser muito úteis às empresas no presente, bem como, aplicar algumas dessas ferramentas a uma empresa do setor automóvel.

Numa primeira fase será feita uma revisão do estado da arte que engloba o papel da produção no desempenho das organizações, as formas de organizar a produção e as filosofias de gestão de produção, onde entra a filosofia Lean, com o objetivo de dar a conhecer ao leitor uma parte mais geral, do tema.

Numa segunda fase, serão apresentadas as ferramentas, que poderão ajudar as organizações a melhorar os processos e que são fundamentais para o bom desempenho de um processo produtivo na atualidade.

E numa terceira fase, será elaborado um caso de estudo numa empresa do setor automóvel, onde se terão objetivos bem definidos, e para chegar a esses objetivos, será necessário aplicar algumas ferramentas.

---

## **APLICAÇÃO DE REDES NEURONAIS ARTIFICIAIS À DETECÇÃO E ISOLAMENTO DE FALHAS EM PROCESSOS INDUSTRIAIS**

**Tavares, Vanusa**

Orientador: Calado, João M. F. (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Detecção de falhas; Isolamento de falhas; Redes neuronais artificiais; Reator continuamente agitado

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4483>

Resumo: Os processos industriais são cada vez mais tecnologicamente complexos. Os requisitos de competitividade impostos pelo mercado obrigam as condições de eficiência e operacionalidade próximas dos limites máximos da sua capacidade produtiva. Por outro lado, as paragens intempestivas dos mesmos resultam normalmente em perdas de produção, degradação da qualidade do produto final, danificação dos equipamentos, podendo dar origem a catástrofes ambientais com eventuais perdas de vidas humanas.

Estas são principais razões que motivaram a realização deste trabalho e conduziu a esta dissertação. Tem como objetivo, o estudo aplicabilidade de Redes Neuronais Artificiais (RNAs), na deteção e isolamento de falhas que ocorrem em atuadores, utilizados no controlo automático de processos industriais, em tempo real.

Permite que o processo continue a operar de forma controlada, mesmo depois de alguma falha se ter manifestado em algum dos seus atuadores, ou eventualmente, efetuar uma paragem controlada do processo se tal situação ocorrer e não houver capacidade de tolerância à falha em análise.

Neste estudo, foi utilizado um reator continuamente agitado (RCA), com nível e temperatura controlados no seu interior, através de duas malhas de controlo e reciclagem parcial do produto final é através de um permutador de calor. Foram simuladas falhas abruptas e incipientes em duas válvulas de regulação, sendo utilizada uma RNA do tipo feedforward, para deteção e isolamento, em tempo real, das falhas simuladas no processo acima mencionado.

A RNA foi treinada offline apenas com sintomas de falhas abruptas.

O RCA foi simulado com o seu modelo dinâmico utilizando a plataforma computacional *MatLab/Simulink*, sendo a RNA implementada e treinada com a *toolbox* de Redes Neuronais do *MatLab*. O sucesso dos resultados obtidos com os trabalhos de simulação permite perspetivar a utilização de RNAs em situações reais, envolvendo processos industriais de elevada complexidade tecnológica sobretudo, quando é desejável uma atempada deteção e isolamento de falhas, antes de ocorrerem paragens não programadas do processo sobre supervisão.

---

## **APLICAÇÃO DO CONCEITO DE GESTÃO DE ATIVOS FÍSICOS NUMA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUAS**

**Coelho, Russel William Sinclair**

Orientador: Sobral, José (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Ativo; Gestão de ativos; Sistema de gestão de ativos; Maturidade; PAS 55

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5533>

Resumo: O sector das águas públicas enfrenta um crescente número de desafios tecnológicos, estruturais e regulamentares. O aumento de requisitos de qualidade no fornecimento de água, a rapidez da evolução da tecnologia associada ao sector, a reestruturação das empresas e a dificuldade de financiamento criam variados conjuntos de conflitos de interesses que sem uma estrutura e uma metodologia adequada podem originar graves problemas neste sector.

A tomada de decisão na implementação de um sistema de gestão de ativos físicos nem sempre é simples e na maioria das vezes envolve grande responsabilidade. A gestão de ativos providencia uma análise holística dos processos internos, por forma a avaliar e priorizar os interesses associados à sua gestão. Por sua vez, a especificação PAS 55 e a família de normas BS ISO 5500 apresentam um conjunto de requisitos que permitem que a estrutura de gestão de ativos implementada na empresa obedeça aos princípios base da gestão de ativos e proporcione uma plataforma para uma melhoria contínua dos processos internos da empresa. O trabalho apresentado nesta dissertação teve como objetivo analisar o estado atual das práticas de uma gestão de ativos numa Estação de Tratamento de Águas (ETA). De forma a identificar a posição da organização em relação aos requisitos da PAS 55 recorreu-se a uma ferramenta já criada pelo IAM, a PAM – uma metodologia de avaliação que permite analisar a conformidade de uma dada organização com os requisitos da PAS 55, identificando o estado de maturidade em que a mesma se encontra em relação a um sistema de gestão de ativos.

A avaliação do estado de maturidade da organização permitiu identificar eventuais lacunas no sistema de gestão de ativos e corrigi-las através de várias recomendações, de modo a num futuro próximo obter a certificação segundo a PAS 55 bem como a BS ISO 55000.

---

## AUDITORIAS DE ENERGIA EM INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS DO SETOR AUTOMÓVEL

**Belo, Pedro Miguel de Sousa**

Orientador: Henriques, Nuno Paulo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Auditorias energéticas; Indústria automóvel; Energia; Eficiência energética

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5554>

Resumo: As instalações industriais são responsáveis pela maior fatia do consumo energético em Portugal e mesmo a nível mundial. Sendo por isso dos principais responsáveis pela emissão de gases com efeito de estufa para a atmosfera.

Em Portugal grande parte das instalações industriais são antigas, traduzindo-se em tecnologia ultrapassada e pouco eficiente e na utilização da energia de forma ineficiente, implicando um consumo desnecessário de energia.

As auditorias energéticas surgem assim como um instrumento fundamental na indústria, para contabilizar e apurar os consumos de energia, a eficiência energética dos seus equipamentos e as perdas que se verificam, tendo como finalidade última reduzir essas perdas sem afetar a produção, através da apresentação de medidas de utilização racional de energia (URE).

Na procura pela eficiência também o processo de realização dessas auditorias pode ser

otimizado e mais eficiente. Foi esse intuito que deu origem a este trabalho, facilitar os técnicos na realização das auditorias. Evitando assim, irem para uma auditoria na indústria automóvel com uma folha em branco.

A metodologia abordada passou pela elaboração de checklists para vários sistemas existentes na indústria automóvel com a enumeração dos pontos essenciais a recolher e analisar, para que se possa efetuar uma correta e completa avaliação energética da instalação.

---

## **AVALIAÇÃO DE RISCOS NA ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO: ESTUDO DE CASO**

**Reis, Estêvão Rafael Alves dos**

Orientador: Sobral, José (ISEL)

Orientador: Pinto, Ana Brunhoso (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Manutenção aeronáutica; Prevenção de acidentes; Avaliação de riscos; Metodologias de avaliação de risco

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5397>

Resumo: Ao longo dos anos têm sucedido grandes evoluções na forma como a Segurança é encarada no seio militar. No caso concreto da Força Aérea Portuguesa (FAP) existe uma grande evolução na segurança em voo e na segurança em terra. A base da promoção da segurança assenta essencialmente em necessidades decorrentes de aspetos técnicos, fatores humanos e organizacionais, intrínsecos e transversais a qualquer organização, sendo ou não baseada em regulamentos e num código deontológico próprio.

Nos dias de hoje, e com a crescente evolução dos diferentes aspetos constituintes de uma organização, encara-se a abordagem sistémica destes fatores como o caminho para a redução e mitigação dos riscos a níveis aceitáveis, elevando a segurança a parâmetros admissíveis.

A FAP, como organização prestigiada e acompanhante de toda e qualquer evolução tecnológica, a nível de mentalidade e equipamentos, assume que, atualmente, a mitigação dos riscos a níveis aceitáveis é a melhor e mais completa definição para segurança, admitindo-se como inatingível o cenário em que não existem riscos no global.

A Inspeção Geral da Força Aérea (IGFA), entidade responsável pela Prevenção de Acidentes na FAP, tem emanado e acompanhado diversos documentos com o intuito de transmitir recomendações, nomeadamente: Regulamento da Força Aérea 330-3, Organização e Normas de Funcionamento da Inspeção Geral da Força Aérea; Regulamento da Força Aérea 330-1; Regulamento de Prevenção de Acidentes; e a Diretiva nº 02/05, Aplicação da Gestão de Risco na Força Aérea, com o objetivo de alcançar um nível aceitável de segurança.

O presente estudo, sendo realizado na FAP, mais propriamente na Manutenção da Esquadra 101, está intrinsecamente ligado com o que foi referido anteriormente. Este estudo incidirá na Avaliação de Riscos à Manutenção da Esquadra 101, com o objetivo de analisar a possibilidade e aplicabilidade de novas ferramentas e metodologias de Avaliação de Risco, que serão apresentadas e transportadas para um contexto mais prático no sentido de apurar qual ou quais se adequam mais à realidade da Manutenção da Esquadra 101.

---

## **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

**Gonçalves, João Silva Nunes**

Orientador: Henriques, Nuno Paulo (ISEL)

Orientador: Carvalho, Alda (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica – Perfil Energia

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Estatística circular; Série temporal circular; Energia eólica; Parque eólico da Freita; Interpolação de potência ativa

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5530>

Resumo: A importância da energia eólica no contexto das políticas ambientais associadas à produção de energia eléctrica tem vindo a crescer nos últimos anos. No entanto, devido à natureza aleatória deste tipo de geração, a integração da energia eólica nos sistemas de energia constitui um desafio, dado que a potência injectada na rede poderá sofrer oscilações bruscas resultando num desequilíbrio da mesma.

Com o objectivo de compreender este tipo de fenómenos, seleccionou-se um parque eólico localizado na Freita que se encontra em operação desde 2006, contabilizando uma potência instalada de 18.4 MW distribuída por oito turbinas eólicas (NOrdex N90/2300). O conjunto de dados provenientes do sistema SCADA resulta de uma frequência de amostragem de dez minutos, contendo informação relativa às variáveis, velocidade do vento, orientação das turbinas, potência activa e velocidade de rotação das pás.

Através da elaboração do presente documento foram feitas duas contribuições: (1) foi proposto um modelo para o cálculo da potência activa, através da interpolação do coeficiente de potência, rendimento da caixa de velocidades e rendimento do gerador; (2) a análise da distribuição diária e anual da diferença entre a potência activa observada e a potência activa teórica com base em métodos de estatística circular.

Assim, o âmbito trabalho aqui apresentado consiste na análise e tratamento de dados eólicos recorrendo a ferramentas de estatística circular como: histogramas circulares, séries temporais circulares, boxplots circulares e testes de inferência circular, tanto de ajustamento como de comparação. Além disso, foram ainda utilizados métodos de interpolação polinomiais e Gaussianos de modo a obter um método interpolativo para a potência activa da turbina Nordex N90/2300. Foram ainda utilizadas funções de densidade de probabilidade acumulada não paramétricas, de modo a caracterizar a distribuição local do vento com o fim de prever a produção anual de energia eléctrica do parque.

Os principais resultados extraídos ao longo de todos os estudos efectuados foram: 6% da amostra de potência observada apresenta valores acima dos 2300 kW, potência nominal anunciada para a turbina Nordex N90/2300; maioritariamente a diferença positiva de potências ocorre nos meses de inverno e de maneira uniforme ao longo do dia; relativamente à diferença negativa de potências estas ocorrem com maior frequência nas horas nocturnas e entre os meses de Julho e Agosto; por fim, obtiveram-se erros relativos na estimação de energia anual do parque de 2.6% e 13% para os anos de 2012 e 2013, respectivamente.

---

***BENCHMARKING DE IDENTIFICAÇÃO DE ANO: CRIAÇÃO DE UM SITE PARA BENCHMARKING DE TÉCNICAS DE IDENTIFICAÇÃO DE DANO***

**Castanheira, João Pedro da Conceição**

Orientador: Sampaio, Rui Chedas (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica - Perfil Manutenção e Produção



Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Identificação de dano em estruturas; SHM - Structural health monitoring

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5497>

Resumo: Desde dos anos 80 que se tem vindo a estudar e desenvolver várias técnicas e algoritmos matemáticos para a identificação de dano em estruturas. Hoje em dia começa a a ser cada vez mais importante avaliar estas técnicas e perceber o desempenho que cada uma delas pode oferecer para sistemas de monitorização da integridade estrutural (Structural Health Monitoring - SHM) para os mais variados tipos de estruturas, tais como, pontes, aviões, prédios, barcos, aerogeradores, entre outras. Este trabalho pretende ser uma ferramenta de auxílio a este tipo de avaliação.

Os investigadores desenvolvem determinado algoritmo/método e testam-no numericamente e experimentalmente. No primeiro caso recorrem a modelos FEM, entre outros, e no segundo caso recorrem a dados experimentais que obtêm em laboratório ou em estruturas civis como pontes ou edifícios. Para se compararem diferentes métodos é necessário que se utilizem os mesmos dados e que cada algoritmo/método seja programado pelo autor. Os modelos numéricos são relativamente fáceis de construir pelo próprio investigador mas as estruturas reais não. Normalmente o investigador mede estruturas em laboratório e para tal necessita de sensores e equipamento de aquisição/processamento de sinal normalmente muito dispendiosos. Quanto a medir as estruturas civis é extremamente raro haver autorização dos donos dessas estruturas para se danificar alguma parte e depois medir. A melhor altura para se medir uma estrutura civil é quando esta vai ser abatida ao serviço. Mas para se efetuarem medições é necessária a conjugação de uma série de factores, como o dono da estrutura estar sensibilizado para este tipo de investigação, haver orçamento que suporte os custos das medições e o atraso que as mesmas podem implicar no descomissionamento da estrutura, haver tempo tanto do dono como dos investigadores, etc... O resultado prático destes factores leva a uma quase inexistência deste tipo de dados. Levando isso em consideração, no presente trabalho foi desenvolvido um *site* de acesso público na Internet que permite a comparação entre vários algoritmos de identificação de dano.

Neste trabalho é apresentado um conjunto de exemplos que demonstram a funcionalidade do programa.

Foram disponibilizados no *site* alguns modelos FEM, criados para esse efeito neste TFM, e foram disponibilizadas medições numa viga em laboratório, que foram cedidas pelo Professor Chedas Sampaio. Também, foram disponibilizados no *site* alguns algoritmos de detecção e localização de dano, programados para esse efeito. De forma a efectuar uma demonstração do programa foram também adicionados alguns algoritmos de cálculo.

---

## **CÂMARA FRIGORÍFICA COM ATMOSFERA CONTROLADA PARA CONSERVAÇÃO DE PRODUTOS FRUTÍCOLAS REFRIGERADOS**

**Almeida, Daniel Mendes de**

Orientador: Santos, Francisco Gonçalves dos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica – Perfil Energia, Refrigeração e Climatização

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Instalação frigorífica; Câmara frigorífica; Atmosfera controlada; Conservação; Kiwi

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5396>



Resumo: O trabalho de projeto final de Mestrado corresponde à conceção de uma câmara frigorífica com atmosfera controlada para conservação de produtos frutícolas refrigerados, em que o fruto escolhido foi o kiwi. Foi feita uma caracterização do fruto e principais propriedades e enquadramento da sub-fileira do kiwi em Portugal. Foram abordados os fatores de conceção da câmara frigorífica com atmosfera controlada e apresentadas as diferenças relativamente à atmosfera normal. Seguidamente foi apresentado a planta de instalação, que irá possuir 3 câmaras frigoríficas com atmosfera controlada, zona de lavagem, zona de calibragem e triagem, tanque de pré-arrefecimento, zona de embalagem, sala das máquinas, armazém e área administrativa. A parte mais técnica corresponde ao dimensionamento e conceção da instalação frigorífica e da câmara frigorífica de atmosfera controlada. No final identificou-se o impacte ambiental, análise financeira, pontos críticos e as mais-valias da solução.

---

## **CONTRIBUIÇÃO DO ISOLAMENTO TÉRMICO PARA O AUMENTO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS**

**Romão, Maria do Rosário Firmino de Almeida**

Orientador: Santos, Francisco Gonçalves dos (ISEL)

Orientador: Guerra, António Matos (ISEL)

Orientador: Dias, Vasco Carvalho (Kenotécil)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Eficiência energética; Materiais isolantes; ETICS

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4287>

Resumo: Com o objectivo de analisar a contribuição do isolamento térmico para o aumento da eficiência energética em edifícios, realizei na empresa Kenotécil um estágio, onde tive a oportunidade de acompanhar a execução do sistema de isolamento térmico pelo exterior (ETICS-EPS) numa moradia localizada no concelho de Loures, denominada neste trabalho de “caso de estudo”.

Para poder evidenciar a influência dos vários tipos de isolamento no aumento da eficiência energética nos edifícios, foram analisados os materiais isolantes mais utilizados na área da construção civil e os sistemas de isolamento térmico pelo exterior.

Por fim, foram realizadas cinco simulações com cinco soluções construtivas para as paredes da envolvente exterior (isolamento na caixa-de-ar, isolamento pelo exterior com EPS, XPS, ICB e MW), com o objectivo de encontrar a solução com o melhor desempenho energético. Apesar de todas as simulações terem obtido “A” na classe energética, a solução que obteve o melhor desempenho energético foi a solução com o isolamento XPS.

Economicamente a solução ETICS-EPS é a única solução vantajosa, na medida em que o custo do investimento é menor do que a solução base (isolamento na caixa-de-ar.).

Todas as outras simulações com sistemas ETICS apresentam períodos de retorno superiores aos períodos de vida útil dos equipamentos, não sendo por isso compensadoras.

Comparando a solução base com as soluções ETICS, obtém-se uma redução de 10% nas necessidades energéticas de aquecimento. Nas necessidades globais de energia primária e nas emissões de CO<sub>2</sub> a redução observada é de 4%.

---

## **CONTROLO DA FERMENTAÇÃO DO MOSTO E DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE UMA SALA DE LAGARES**

## **Mena, Rúben Filipe Martinho**

Orientador: Frade, João (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Fermentação alcoólica; Controlo térmico; Ventilação; Refrigeração; CO<sub>2</sub>

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5510>

Resumo: O carácter e a qualidade ímpar dos vinhos portugueses fazem de Portugal uma referência entre os demais países produtores. Para se produzir um bom vinho é preciso que diversos fatores se conjuguem, no entanto, a conservação das qualidades sensoriais passa, em grande medida, pela existência de condições de fermentação apropriadas. O aperfeiçoamento desta etapa da vinificação passa fundamentalmente por garantir uma temperatura apropriada, permitindo melhorar a viabilidade dos microrganismos responsáveis pela fermentação, conseguindo melhorar o grau alcoólico final e controlar eficazmente a velocidade da reação.

A fermentação alcoólica deve-se então desenrolar a temperatura controlada, dependendo o valor desta, função do tipo de vinho a produzir e pode ocorrer durante um período variável. Neste trabalho foi abordado o desenvolvimento deste processo em 5, 8 e 12 dias. Sendo caracterizada por ser a parte mais complexa e importante do processo de produção de vinho, de uma forma grosseira, a fermentação alcoólica resume-se à transformação do açúcar das uvas em álcool, com a libertação de grandes quantidades de CO<sub>2</sub>. A exposição ao CO<sub>2</sub> libertado é um dos principais riscos profissionais nas adegas, responsável por muitos acidentes. É recomendável um bom arejamento da adega.

Neste sentido, de forma a ir ao encontro dos parâmetros para um bom cumprimento do controlo da fermentação e das necessidades de ventilação, o objetivo deste trabalho culminou no desenvolvimento de metodologias de cálculo para definição, de uma forma genérica, das potências necessárias ao controlo da fermentação e à criação de condições ambientais de segurança e higiene em salas de lagares. Será igualmente abordada a temática para diversos locais de Portugal continental possíveis para a localização da adega.

---

## **CONTROLO E OPTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS AVAC RECORRENDO A TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

### **Marques, João Duarte Barqueiro Pereira**

Orientador: Silva, Pedro Abreu e (ISEL)

Orientador: Mendes, Mário José Gonçalves Cavaco (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Inteligência artificial; Lógica fuzzy; Controlo; Aquecimento; Ventilação e ar condicionado; Unidade de tratamento de ar

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4469>

Resumo: O controlo de unidades de tratamento de ar (UTA) é historicamente realizado por controladores industriais, sendo que a presente dissertação apresenta uma alternativa a válida para esse controlo. É através da inteligência artificial que se propõe controlar uma UTA. Sendo a inteligência artificial um tema bastante abrangente foi-se tomando opções do

percurso a seguir ao longo do trabalho que culminaram no controlo do sistema através de algoritmos fuzzy, com o motor de inferência de Takagi-Sugeno.

É de notar que as UTA's podem ter diversas configurações, contudo, com vista a manter o modelo de simulação simples e com poucas variáveis utilizou-se uma unidade com 100% de ar novo e uma bateria de arrefecimento. Para além disso, foi criado um espaço fictício com as características construtivas e ambientais internas e externas definidas com base em documentos oficiais e aceites pela comunidade científica.

O processo de simulação da acção de controlo bem como da concepção do controlador foi realizado utilizando o Simulink do *software* Matlab®. Foram concebidas cinco simulações (A, B, C, D e E) sendo que as simulações A, B, C e D representam a acção de controlo para um caudal de ar novo correspondente ao mínimo imposto por lei, a 50%, 75% e 100% do caudal permitido pelo equipamento. Por fim, a simulação E, retrata a acção de controlo de um controlador industrial PID com 100% do caudal máximo permitido pela UTA, permitindo uma comparação entre o controlo fuzzy e o controlador industrial PID.

Nas simulações B, C e D, verifica-se uma acção coerente do sistema, com uma resposta positiva face aos objectivos, sendo que os melhores resultados foram obtidos com a simulação D. A simulação A, regista um grande período de saturação, pelo que ficou claro a insuficiência de caudal nesse caso em concreto. A última simulação (E) revelou vantagens no controlo fuzzy face ao controlo clássico, nomeadamente nos períodos de utilização do *freecooling*.

---

## CONVERSÃO DE UM VEÍCULO DE COMBUSTÃO EM VEÍCULO ELÉCTRICO

**Constantino, Pedro Alexandre Bento Grácio**

Orientador: Loja, Maria Amélia (ISEL)

Orientador: Cunha, Luís Manuel Barbosa da

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica – Perfil Manutenção e Produção

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Conversão de veículos; Veículos eléctricos; Veículos eléctricos híbridos;

Veículos a célula de combustível; Bateria; Motor eléctrico

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5946>

Resumo: Cada vez mais, a presença dos veículos eléctricos tem vindo a tornar-se uma constantena vida das populações, devido á variação constante do preço dos combustíveis fósseis e à ausência de emissões para a atmosfera de compostos tóxicos causadores do efeito de estufa. Esta ausência é possível se o carregamento dos veículos eléctricos for realizado a partir de fonte de energia renovável. Ainda assim, as alternativas propostas pelos fabricantes de automóveis nesta área são ainda algo dispendiosas, fazendo com que a conversão de veículos convencionais em eléctricos possa ser encarada como uma alternativa pela população.

Neste trabalho foi efectuado inicialmente, um levantamento dos principais componentes que estão presentes num veículo eléctrico a bateria, nomeadamente ao nível das características técnicas, alternativas existentes para cada componente, bem como os princípios físicos que afectam a eficiência dos veículos eléctricos e convencionais.

Numa segunda fase, procedeu-se à descrição de outros tipos de veículos eléctricos existentes, bem como os postos de carregamento, passando pela legislação a cumprir num processo de conversão, e à apresentação de um caso de estudo, no qual foram descritas todas as fases pelas quais o veículo passou durante a conversão. Efectuou-se finalmente uma análise de

viabilidade económica.

Por último constatou-se que a conversão de veículos convencionais em eléctricos pode ser vantajosa, embora para um processo desta natureza devem ser analisados um conjunto de parâmetros tais como a idade do veículo, a solução tecnológica a implementar e o investimento do próprio processo.

---

## **CONVERSÃO DE UM VEÍCULO DE COMBUSTÃO EM VEÍCULO ELÉTRICO**

**Constantino, Pedro Alexandre Bento Grácio**

Orientador: Loja, Maria Amélia (ISEL)

Orientador: Cunha, Luís Manuel Barbosa da

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica – Ramo Manutenção e Produção

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: Conversão de veículos; Veículos eléctricos; Veículos eléctricos híbridos; Veículos a célula de combustível; Bateria; Motor eléctrico

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5946>

Resumo: Cada vez mais, a presença dos veículos eléctricos tem vindo a tornar-se uma constante na vida das populações, devido á variação constante do preço dos combustíveis fósseis e à ausência de emissões para a atmosfera de compostos tóxicos causadores do efeito de estufa. Esta ausência é possível se o carregamento dos veículos eléctricos for realizado a partir de fonte de energia renovável. Ainda assim, as alternativas propostas pelos fabricantes de automóveis nesta área são ainda algo dispendiosas, fazendo com que a conversão de veículos convencionais em eléctricos possa ser encarada como uma alternativa pela população.

Neste trabalho foi efetuado inicialmente, um levantamento dos principais componentes que estão presentes num veículo eléctrico a bateria, nomeadamente ao nível das características técnicas, alternativas existentes para cada componente, bem como os princípios físicos que afetam a eficiência dos veículos eléctricos e convencionais.

Numa segunda fase, procedeu-se à descrição de outros tipos de veículos eléctricos existentes, bem como os postos de carregamento, passando pela legislação a cumprir num processo de conversão, e à apresentação de um caso de estudo, no qual foram descritas todas as fases pelas quais o veículo passou durante a conversão. Efetuou-se finalmente uma análise de viabilidade económica.

Por último constatou-se que a conversão de veículos convencionais em eléctricos pode ser vantajosa, embora para um processo desta natureza devem ser analisados um conjunto de parâmetros tais como a idade do veículo, a solução tecnológica a implementar e o investimento do próprio processo.

---

## **CURSO E-LEARNING DE SISTEMAS MULTICORPO (MULTIBODY SYSTEMS) PARA ENGENHEIROS MECÂNICOS**

**Clara, João Paulo Brito da Luz**

Orientador: Sampaio, Rui Chedas (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: *Multibody systems*; *E-learning*; Ensino à distância; *Software* 3D e 2D; *SolidWorks*; *MSC Adams*; *Working model*; Análise de movimento e cálculo computacional; *Algodo*

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5494>

Resumo: Este trabalho destaca um projeto focado na modelação de sistemas multicorpo com o intuito de apresentar aos Engenheiros Mecânicos o *software* mais apropriado para realizar funções de modelação e análise do movimento de corpo rígido, utilizando o elearning como uma base pedagógica para a formação.

A criação de um curso *e-learning* foi o método escolhido para apresentar as lições teórico-práticas (módulos), as quais apresentam um modelo de estudo online, ou seja, um modelo de ensino não presencial suportado por tecnologia em vídeo, tendo à disposição as capacidades da internet para a comunicação, a informação e a partilha de conteúdos.

A conceção e a estrutura do curso foi definida de maneira a englobar os programas de modelação de sistemas multicorpo, isto é, foram apresentados exemplos simples para ilustrar as potencialidades de cada *software*.

O *e-learning* tem ganho nos últimos anos, a par do aumento de velocidade da internet e do desenvolvimento de novas aplicações, uma importância crescente como plataforma de oferta formativa, o qual oferece vantagens, no que diz respeito à aprendizagem e no ensino, quer para o formador (professor), quer para o formando (aluno).

A conceção de um *website* promoveu a visualização do curso (em vídeo). Também a criação de um inquérito *online* serviu para avaliar a opinião dos utilizadores.

---

## DESENVOLVIMENTO DE MODELO PARA A MELHORIA DO PLANEAMENTO DA MANUTENÇÃO

**Pêgo, Eduardo Jorge Trindade**

Orientador: Abreu, António (ISEL)

Orientador: Marques, Carlos (Parque-Escolar)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Otimização; Manutenção imperfeita; Planeamento da manutenção; Custo mínimo; Algoritmos Genéticos

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5501>

Resumo: O objetivo da presente dissertação é desenvolver uma metodologia que permita a otimização dos intervalos de manutenção em sistemas reparáveis.

Para cumprir o objetivo proposto, foi desenvolvido um método que permite a distribuição das intervenções de manutenção preventiva baseada no critério do custo mínimo, na teoria dos sistemas reparáveis, nos conceitos de manutenção imperfeita e no modelo de vida virtual de um sistema.

Para suportar a metodologia proposta foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a função de manutenção, tipos de manutenção existentes, filosofias, indicadores e custos associados à função de manutenção.

Para realizar a otimização dos intervalos de manutenção através do modelo proposto optou-se pelo método de algoritmos genéticos, ferramenta que permite o cálculo da melhor solução para o problema em análise através da analogia com a teoria de evolução das espécies.

Finalmente, foi construído um algoritmo computacional utilizando o *software Matlab*, onde são realizados três casos de estudo para demonstrar as potencialidades do mesmo.

---

## DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARA AVALIAR O NÍVEL *LEAN* DE UMA ORGANIZAÇÃO: CASO DE ESTUDO

**Vargas, João Carlos da Palma**

Orientador: Abreu, António (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica - Perfil Manutenção e Produção

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Modelo avaliação *lean*; Pensamento *lean*; Lógica difusa; Melhoria contínua

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5541>

Resumo: O pensamento ou filosofia *lean* tem sido reconhecida como uma vantagem competitiva, pois ela permite grande flexibilidade, produzindo cada vez mais com cada vez menos, num mercado globalizado e extremamente competitivo, pelo que muitas empresas adoptaram este novo paradigma de produção.

Neste contexto, questões relevantes se colocam aos gestores nos dias de hoje: O que é precisamente ser *lean*? Quão *lean* é o sistema da nossa organização? e Qual o modelo de avaliação *lean* mais adequado de modo validar a estratégia de implementação do pensamento *lean* na nossa organização? A quantificação do pensamento *lean* é assim uma das agendas da investigação contemporânea.

Este trabalho teve assim como propósito ajudar a responder a estas e outras questões, desenvolvendo para o efeito e com base na pesquisa científica realizada, um modelo de avaliação *lean* sustentado na lógica difusa, de modo a obter uma avaliação quantitativa (objectiva) a partir de uma avaliação qualitativa (percepção dos indivíduos).

O modelo está estruturado em três dimensões, ‘Clientes’, ‘Fornecedores’ e ‘Organização’, integrando treze critérios para um total de cem atributos. Permite identificar as necessidades de melhoria na implementação do pensamento *lean* nas organizações e o uso de gráficos de radar permite uma visão imediata e abrangente das áreas de melhor desempenho e aquelas que necessitam de maior atenção. Usos práticos do modelo são discutidos nas conclusões, juntamente com possíveis limitações.

Neste trabalho e como forma de enquadramento são apresentados os diversos métodos de avaliação *lean* existentes, o pensamento *lean*, a sua origem e evolução, bem como, os princípios em que se baseia. São ainda identificadas e caracterizadas as mais importantes ferramentas desta filosofia, nomeadamente, o Kaizen, o 5S (Organização do local de trabalho), o VSM (Mapeamento do Fluxo de Valor), o Trabalho Padronizado, a Gestão Visual e o TPM (Manutenção Produtiva Total).

---

## DIAGNÓSTICO DE AVARIAS EM MÁQUINAS ROTATIVAS UTILIZANDO A ANÁLISE DE ÓRBITAS

**Felício, Gonçalo Miguel Godinho**

Orientador: Roque, António Afonso (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica - Perfil Manutenção e Produção

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Manutenção; Órbita; Eddy current

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4334>



Resumo: Esta dissertação tem como objetivo principal o estudo e análise de órbitas, técnica de diagnóstico de máquinas avançada que é utilizada, nomeadamente, em máquinas de chumaceiras lisas tais como turbinas.

A análise de órbitas é uma das componentes de análise de vibrações existente quando, em situação industrial, se opta por seguir a filosofia de manutenção por controlo de condição.

Trata-se de uma técnica que monitoriza a vibração relativa entre o rotor e as partes estáticas das máquinas utilizando, para isso, sensores de proximidade. Assim, é possível conhecer o perfil que o movimento do veio traça durante a sua revolução.

No presente trabalho é passada em revisão a evolução do conceito de manutenção, suas variantes e estudam-se os princípios da órbita assim como os princípios da instrumentação que permitem medi-la.

Utilizando uma unidade demo, foram realizados ensaios em laboratório que permitiram, entre outros, estudar fenómenos como o desequilíbrio, o desalinhamento ou folgas e o modo como se manifestam estes defeitos no funcionamento das máquinas segundo a análise de órbitas.

A adicionar a estes ensaios, procedeu-se ao estudo de um caso real, inserido na indústria petroquímica, que permitiu o contato com situações reais e elaborar um diagnóstico acerca de três grupos turbocompressores que se revelam fundamentais na produção desta indústria. De acordo com os resultados obtidos, este trabalho incentiva a prosseguir com novos ensaios de modo a confirmar os valores obtidos assim como explorar novos tipos de defeito.

---

## **DISTRIBUIÇÕES ESTATÍSTICAS, TESTES DE AJUSTE E MÉTODOS PARA ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS NA ÁREA DA FIABILIDADE**

**Antunes, José Manuel Feliciano**

Orientador: Sobral, José (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Fiabilidade; Distribuição estatística; Testes de ajuste; *Goodness-of-fit*; Estimação de parâmetros

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5499>

Resumo: A Fiabilidade tem-se vindo a afirmar nos últimos anos como uma importante ferramenta de sucesso para todos aqueles envolvidos no projecto, produção e venda de bens ou serviços.

Num mundo altamente competitivo, onde a informação está cada vez mais acessível, a falha de bens ou mesmo de serviços, tanto simples como complexos, tem de ser rigorosamente avaliada pelos fabricantes. A avaria prematura desses bens pode causar elevados prejuízos a um fabricante, tanto pelos custos financeiros directos que poderá acarretar, como pela imagem negativa que deixa no mercado.

Desta forma, é essencial avaliar e projectar com rigor a vida de um bem. Para isso, a fiabilidade tem-se desenvolvido bastante nos últimos anos, fruto de um desenvolvimento da estatística e dos sistemas informáticos.

Este trabalho pretende abordar uma área específica da fiabilidade: a análise de alguns testes para determinar se uma distribuição se adapta a um conjunto de dados que representam os tempos (ou outra unidade) até à avaria. Posteriormente são abordados alguns métodos para determinar os parâmetros dessas mesmas distribuições.

No desenvolvimento do trabalho, como instrumento de apoio e validação, foi desenvolvida



uma ferramenta informática (utilizando Microsoft Excel) para testar e validar a adaptação de um conjunto de dados até à avaria a uma determinada distribuição estatística. Desta forma pretende-se dar um contributo para a consolidação de alguns conceitos e ferramentas na área da fiabilidade.

---

## **EQUIPAMENTOS DE CONGELAÇÃO INDUSTRIAL DE PRODUTOS ALIMENTARES PERECÍVEIS: ANÁLISE COMPARADA DE APOIO À DECISÃO**

**Leitão, Bruno Miguel Rodrigues**

Orientador: Guerra, António Matos (ISEL)

Orientador: Santos, Francisco Gonçalves dos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Técnicas de conservação de produtos alimentares; Refrigeração; Congelação; Ciclo frigorífico; Congelação por meio de placas; Congelação criogénica; Fluidos frigorígenos; Cristais de gelo; Túnel de congelação

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4332>

Resumo: Os processos de conservação de alimentos sempre estiveram de uma certa forma ligados às características específicas de cada país, que conduziram a opções de conservação mais banalizadas dos géneros alimentares. Ao longo dos tempos foram evoluindo para processos cada vez mais uniformizados, devido ao desenvolvimento da tecnologia e à facilidade de como essa tecnologia se transmite, se vende ou adquire, graças aos processos modernos da atividade comercial, o marketing, a televisão e a comunicação escrita e visual. Neste trabalho fez-se um estudo dos diferentes meios de conservação de alimentos perecíveis, em particular o do camarão. Todos os processos de conservação são importantes, no entanto o processo de conservação pelo frio é o mais atual e mais adaptado às condições de conservação de produtos alimentares perecíveis e por isso vai-se dar maior destaque a este processo. Este estudo irá assim focar-se nas mudanças ocorridas durante a congelação, como seja a formação dos cristais de gelo, a velocidade de congelamento e os efeitos da congelação e descongelação na qualidade do produto.

Outro objetivo deste trabalho é comparar o processo de congelação por congelador placas e túnel clássico com um túnel de congelação criogénica.

Dos dados obtidos pode-se concluir que o método de congelação mais económico é o por meio de congelação clássica.

Devido aos elevados custos associados à congelação criogénica esta apenas se justifica a quando da necessidade urgente de congelação de grandes quantidades de produto num curto espaço de tempo e em produtos de elevado valor comercial.

---

## **ESTÁGIO CURRICULAR NA EMPRESA CONSULFRIO**

**Mateus, Filipe Pêgo**

Orientador: Casaca, Cláudia (ISEL)

Orientador: Santarém, Jorge Miguel de Sousa (Consulfrio)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Refrigeração; Frio comercial; Frio industrial; Dimensionamento  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5399>

Resumo: Este relatório apresenta-se como Trabalho Final de Mestrado, realizado no âmbito do Mestrado em Engenharia Mecânica no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e tem como objetivo a exposição das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular.

O estágio teve a duração de nove meses, tendo-se iniciado em outubro de 2014, e foi realizado na empresa Consulfrío, na qual o estagiário integrou a equipa de projeto e consultoria de refrigeração. Durante o estágio, o aluno desenvolveu diversas atividades, tais como a análise de propostas para empreitadas, o dimensionamento de componentes para os sistemas frigoríficos e presenças em ações de formação.

O aluno esteve envolvido em projetos como um entreposto que incluía um ciclo de dupla compressão a amoníaco e em supermercados, em que havia um circuito de expansão direta a R134A ou um circuito com água glicolada.

Para o entreposto foi realizado o parecer do dimensionamento de um separador de líquido, analisando dois métodos de cálculo. Também para o mesmo projeto foi verificado o dimensionamento de bombas e da tubagem.

No caso dos supermercados realizou-se a análise ao balanço térmico das câmaras, salas e expositores situados nos mesmos.

Além das atividades efetuadas com a empresa também houve a possibilidade de participar em ações de formação, acerca da tubagem COOL-FIT ABS Plus, o novo fluido frigorígeno OPTEON XP-40 e de instalação de variadores de velocidade e suas aplicações.

Neste trabalho é apresentado o *benchmarking* deste tipo de serviço em Portugal e uma proposta de melhoria ao balanço térmico.

O estágio permitiu a consolidação de conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico, através do contato direto com projetos e o acompanhamento dos vários processos construtivos empregues no mesmo.

---

## **ESTUDO DA TURBINA DE TESLA VISANDO A SUA APLICAÇÃO EM SISTEMAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DESCENTRALIZADA**

**Gaspar, Pedro Miguel Tavares**

Orientador: Henriques, Nuno Paulo (ISEL)

Orientador: Rodrigues, Filipe Martins (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Setor energético; Produção descentralizada; Turbina de Tesla; Ensaio laboratorial; Modelo analítico; Modelação numérica; MFC; CFD

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5602>

Resumo: O estado do setor energético mundial e o atual estado do ambiente constituem um dos maiores desafios que a Humanidade terá que resolver nas próximas décadas. Para responder às crescentes necessidades energéticas, sem causar a degradação do meio ambiente, as sociedades têm vindo a adotar formas alternativas de produção de energia elétrica, exemplo disso é o desenvolvimento de unidades de produção descentralizada.

No presente trabalho pretendeu-se estudar uma turbina pouco convencional, a turbina de Tesla, em que o rotor é formado por uma série de discos lisos, paralelos e igualmente espaçados entre si e acoplados ao veio, visando a sua aplicação para a produção

descentralizada. Recorrendo a modelos analíticos e numéricos (MFC), pretendeu-se caracterizar o funcionamento da turbina afim de a poder otimizar. É elaborado ainda um modelo físico da turbina que valida os resultados obtidos pelos modelos. O modelo físico desenvolvido apresenta um rendimento máximo de cerca de 40% para uma velocidade de rotação de 377 rad/s.

Os resultados obtidos indicam que a turbina de Tesla apresenta um desempenho mais elevado para a geração de potência reduzida, quando comparada com turbinas mais convencionais. Isto indica que a turbina tem interesse para aplicações de baixa potência ou onde os custos são um fator principal, sendo por isso uma tecnologia com potencial para a produção descentralizada.

---

## **ESTUDO DE FALHA EM PLACAS LAMINADAS USANDO MÉTODOS ANALÍTICOS E NUMÉRICOS**

**Cakioa, Demócrito Cardoso**

Orientador: Loja, Maria Amélia (ISEL)

Orientador: Leite, Afonso (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Manutenção

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Critério de falha; Primeira camada a falhar; Placas laminadas; Simulação em ANSYS; Simulação em MAPLE

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5500>

Resumo: O presente trabalho pretende ser uma contribuição para o estudo de falha de materiais compósitos poliméricos. Este trabalho incide sobre o estudo de falha em placas laminadas usando métodos analíticos e numéricos, e tem como principais objetivos desenvolver um estudo comparativo das previsões de falha de laminados, obtidas através dos critérios de Tsai-Wu e Hashin 2D, partindo do pressuposto de que a integridade do material é determinada a partir do critério de falha da primeira camada (first ply failure). Foi também necessário prever a rotura da camada pelos critérios da Tensão Máxima e Hashin-Rotem. Fez-se paralelamente a caracterização para essas previsões, de diferentes características de um laminado, como por exemplo da sua sequência de empilhamento. Neste caso, foram analisados quatro esquemas de laminação como sejam o laminado Quase Isotrópico, Cross-Ply, Unidirecional, e Angle-ply. Os estudos foram realizados no programa computacional de modelação matemática MAPLE 17, e no programa de modelação numérica ANSYS14. A formulação matemática para resolução analítica é feita com base na Teoria Clássica de Placas Laminadas.

---

## **ESTUDO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA OTIMIZAÇÃO DO PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA BOMBA DE CALOR "HEAT MACHINE"**

**Silva, Luis Carlos Diniz da**

Orientador: Cardoso, João Antero (ISEL)

Orientador: Costa, Jorge Mendonça e (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Bomba de calor; Recuperação de calor; Custo energético; COP Heat machine; Modelação HAP; Estudo técnico-económico

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5543>

Resumo: A gestão sustentável de calor residual produzido em processos de arrefecimento em sistemas de Aquecimento, Refrigeração e Ar Condicionado (AVAC), tem recebido uma especial atenção nos últimos anos. O aproveitamento do calor normalmente desperdiçado por estes sistemas para o meio ambiente, pode resultar em poupanças energéticas significativas.

Em colaboração com as empresas “ACET Engenharia e Termodinâmica” e “Recipharm”, observou-se a possibilidade de implementar um sistema para reaproveitamento do calor residual produzido no processo de arrefecimento de água dos sistemas de AVAC da Recipharm, utilizando o calor reaproveitado para a produção de água aquecida responsável pelo aquecimento e controlo de humidade dos mesmos sistemas.

Para tal, foi necessária a elaboração de um estudo, motivado pelo fato de não existir qualquer tipo de otimização no sistema de produção de água aquecida desde a sua instalação inicial, apresentando um enorme potencial de melhoria face a tecnologias atuais.

A presente dissertação consiste no estudo da otimização técnico-económica na instalação de uma bomba de calor do tipo “água/água”, como alternativa ao sistema de produção de água aquecida existente, essencialmente composto por duas caldeiras a gás natural de evaporação rápida.

Modelaram-se computacionalmente todos os sistemas de AVAC fundamentais ao estudo energético recorrendo ao programa HAPv4.8. da empresa “Carrier”, sendo necessário desenvolver também algoritmos para o cálculo dos balanços energéticos e análise de resultados, com base nos regimes de funcionamento dos equipamentos. Foram disponibilizadas pela ACET, três tipos de bombas de calor possíveis de complementar o sistema atual: os modelos 30XWH354, 30XWH402 e 30XWH452 da “Carrier”.

Os cálculos levam à conclusão de que, a implementação destes equipamentos pode conduzir a uma redução de consumo energético até 1145939 kWh/ano, permitindo igualmente uma redução no consumo total de gás natural entre 14% e 15%, verificando-se assim duas soluções para o problema.

Em primeiro lugar a solução de menor consumo energético, através da instalação do modelo XWH – 452 e em segundo a instalação do modelo XWH – 354, que se concluiu ser a solução ótima, com uma recuperação do investimento (PRS) de 1,3 anos.

---

## **GESTÃO DE UM PROJETO DE UMA TORRE DE ARREFECIMENTO INDUSTRIAL: ESTUDO DE CASO**

**Ferro, Benito Nóvoa**

Orientador: Santos, Francisco Gonçalves dos (ISEL)

Orientador: Pereira, Nuno Filipe Neves

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Torre de arrefecimento industrial; Guia PMBok

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4707>

Resumo: O presente trabalho final de mestrado aborda a análise de um projecto de uma torre de arrefecimento industrial numa perspectiva da gestão de projectos. Mais concretamente,

neste trabalho são analisadas as actividades de gestão de projecto desenvolvidas por uma empresa de engenharia durante o projecto, construção e fiscalização de uma torre de arrefecimento evaporativa de tiro induzido, que foi construída no ano 2010, e que formou parte do macroprojecto de uma central de cogeração. Estas actividades de gestão foram logo comparadas com as recomendações de gestão de projectos incluídas no guia PMBoK, e que constituem nos dias de hoje uma referência a nível internacional neste âmbito.

Devido ao facto que à análise é feita sob o projecto de uma torre de arrefecimento, este trabalho também inclui uma breve apresentação sob a teoria, tecnologia e funcionamento destes equipamentos, que terá como objectivo poder compreender melhor a documentação técnica incluída nos anexos deste trabalho.

Antes de apresentar o estudo comparativo realizou-se primeiramente um estudo do estado da arte das técnicas de gestão de projectos incluindo as organizações, padrões e metodologias mais relevantes a nível internacional neste âmbito, assim como também um estudo das particularidades do projecto que foi objecto deste estudo. Seguidamente realizou-se um estudo detalhado dos métodos utilizados pela empresa de engenharia para gerir o projecto da torre durante o seu ciclo de vida, incluindo procedimentos e documentos técnicos, para compara-los depois com os métodos e praticas incluídos no PMBoK. Em anexo inclui-se alguns dos documentos, fotografias e tabelas originais do projecto da torre, que foram utilizados para a realização deste estudo.

Os resultados deste estudo comparativo são apresentados processo a processo e no último capítulo do trabalho apresenta-se um resumo destes resultados incluindo as respectivas conclusões e recomendações.

Complementa-se este documento com a bibliografia consultada, apresentando-se sempre que possível, os respectivos *links* em que estão disponíveis na Internet, por forma a possibilitar a consulta directa dos documentos e websites referidos.

---

## **GESTÃO INTEGRADA DE ATIVOS NUM CONTEXTO REAL**

**Viola, Daniel da Fonseca Albino Sampaio**

Orientador: Santos, Francisco Gonçalves dos (ISEL)

Orientador: Dias, Ana Sofia (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Manutenção

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Gestão de ativos; Manutenção; Qualidade; Grau de maturidade; Caso de estudo; ISO 5500X

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5394>

Resumo: Esta dissertação tem como objetivo abordar um tema atual das empresas designado por Gestão de Ativos, com a possibilidade de aplicação das normas ISO 5500X, recorrendo a um caso de estudo concreto a fim de validar o trabalho realizado. Faz-se uma abordagem à adaptação do mercado ao condicionalismo imposto pela crise de energia, à evolução da qualidade na procura de soluções num mundo globalizado e à inserção de todos os vetores na competitividade das empresas, recorrendo à análise dos fatores da exploração ao longo do ciclo de vida. Numa fase posterior aborda-se o efeito da globalização e liberalização dos mercados no retorno e maximização do capital investido que está condicionado por uma série de fatores que promovem uma produção fiável, com um padrão de qualidade bem definido, cumprindo as regras ambientais e de segurança. Isto implica um novo paradigma, obrigando as empresas a uma avaliação permanente das suas capacidades produtivas e de

mercado e a previsibilidade de cenários de curto, médio e longo prazo, que possibilitem o ajustamento adequado. Para o estabelecimento de uma rotina, adotou-se e validou-se ao caso de estudo, a aplicação das normas ISO 5500X através de uma metodologia direcionada para avaliação da maturidade técnica e económica em ambiente industrial.

---

## **HFCs E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS VIÁVEIS**

**Rodrigues, Filipe Jorge Rocha**

Orientador: Santos, Francisco Gonçalves dos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Aquecimento global; Fluidos frigorigéneos; Sistemas de refrigeração; HFC

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4333>

Resumo: Os HFCs (hidrofluorcarbonetos) são fluídos sintéticos, cuja aplicação surgiu na consequência do Protocolo de Montreal, fazendo parte da política de eliminação progressiva de substâncias destruidoras da camada de ozono. Contudo, posteriormente, o Intergovernamental Panel on Climate Change [1] concluiu que a Indústria é o principal responsável pelo efeito de estufa do planeta, no qual os fluidos sintéticos possuem um papel determinante. O fenómeno do efeito de estufa leva ao aumento da temperatura média anual terrestre e, conseqüentemente, aumento do nível dos oceanos, provocando graves desequilíbrios climáticos. A elaboração do Protocolo de Quioto pretende o abrandamento das emissões de gases com efeito de estufa, de forma a reduzir a propagação do aquecimento global.

Nas últimas décadas, esses acordos internacionais pressionaram as indústrias de refrigeração e ar condicionado a restringir o uso de fluidos sintéticos com impacte negativo no ambiente. Soluções a longo prazo têm sido estudadas, inclusive, as relacionadas com fluidos naturais. Neste contexto, surge o sistema a R717, usado em algumas instalações industriais, embora apresente um elevado índice de toxicidade que pode pôr em causa a sustentabilidade da instalação, caso o fluído contacte com o produto congelado durante uma fuga. Deste modo, o R717, ainda que de origem natural, requer precauções ao nível da segurança de equipamentos, da construção e da formação dos trabalhadores. Comparativamente, o sistema a HFC, nomeadamente o R404A, não acarreta grandes cuidados de manutenção e, sendo um sistema menos complexo, apresenta um menor investimento inicial.

A utilização de um sistema em cascata R744/R717 possibilita a eliminação do problema da contaminação do produto, tirando igualmente partido das vantagens ambientais. Além do aspecto ambiental, os sistemas foram analisados em termos de eficiência energética e económica. Desta comparação, verificou-se que o sistema em cascata, embora com elevado custo inicial, foi o que apresentou melhores resultados em todos os aspectos estudados.

---

## **IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA PULL NA PRODUÇÃO NA EMPRESA SCHNELLECKE**

**Furtado, António da Silva**

Orientador: Abreu, António (ISEL)

Orientador: Oliveira, Cátia Isabel Correia (Schnellecke)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa



Mestrado em: Engenharia Mecânica – Perfil Manutenção e Produção

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Sistema pull-push; Abastecimento; Métodos de medição tempo; Mizusumashi

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5540>

Resumo: O presente projeto consistiu na realização de um estágio curricular na empresa Schnellecke.

Sendo uma companhia inserida numa indústria muito competitiva, é importante que tenha como base a filosofia Lean na sua organização, obrigando a uma melhoria contínua e a uma modernização dos seus processos.

O estudo incidiu sobre o abastecimento numa linha de produção, para a qual se solicitava uma nova forma de abastecimento. Esta foi a principal base de estudo no desenvolvimento do projeto, baseado na implementação de um sistema Pull. Utilizou-se a metodologia de medição de tempo (MTM), para cálculo das taxas de ocupação.

Com a implementação deste sistema são esperadas melhorias no funcionamento de abastecimento à linha, permitindo uma reorganização dos bordos de linha, ganhos nas condições do posto de trabalho e redução de desperdícios.

---

## **IMPLEMENTAÇÃO DE SUPERMERCADOS NA PRODUÇÃO NA EMPRESA SCHNELLECKE**

**Albano, Miguel Caeiro**

Orientador: Abreu, António (ISEL)

Orientador: Oliveira, Cátia Isabel Correia (Schnellecke)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica - Perfil Manutenção e Produção

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Implementação; Supermercado; Processo; *Lean*

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5544>

Resumo: A presente dissertação consiste na descrição do meu estágio curricular na Empresa Schnellecke Portugal, em que tinha o desafio de implementar um supermercado de abastecimento a uma das linhas de produção desta empresa.

O conceito de supermercado é um pequeno armazém responsável pelo abastecimento à linha de produção. Os supermercados foram criados para que se possa aumentar a produtividade na linha com uma perspetiva *Lean*.

Neste caso, o supermercado irá basear-se no conceito de decantação, consistindo em passar um determinado número de peças de embalagem de fornecedor (que vem em contentores) para uma mais pequena e abastecer a área de produção com base em rotas definidas.

Numa primeira fase do trabalho final de mestrado será feita uma análise bibliográfica assente maioritariamente na filosofia Lean e na Gestão das Operações, falando um pouco dos principais conceitos que, de uma maneira ou de outra, foram aplicados ao longo do estágio. Em seguida, será abordado o estudo de caso que irá focar-se essencialmente na reorganização de armazém de matéria-prima necessária para a construção do supermercado e no funcionamento detalhado do processo de decantação.

---

## **IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE FIABILIDADE DE AERONAVES**

**Marques, João Daniel Abreu**



Orientador: Sobral, José (ISEL)  
Orientador: Dias, João André Rodrigues (Heliportugal)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Mecânica  
Tipo de documento: Dissertação  
Palavras-chave: Fiabilidade; Aeronáutica; Manutenção; Helicópteros; Aeronavegabilidade  
URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5505>

Resumo: Motivadas pela conjuntura atual, hoje as empresas devem focalizar-se não só naquilo que o mercado oferece, mas também no que podem e estão dispostas a oferecer. Atualmente, a estrutura de uma empresa deve avaliar a sua cadeia de valor, de forma a identificar fontes de desperdício e poder assim trabalhar exaustivamente nas tarefas que realmente agregam valor para o cliente. No que respeita ao mundo aeronáutico, onde a competitividade é implacável e, por outro lado, onde o desenvolvimento é constante, é impensável que os operadores caiam na tentação de estagnar com processos já consolidados no tempo. Na verdade, aquilo que se procura é inovar mais e mais, tendo em vista a garantia da melhoria contínua dos processos e de forma a alcançar os seus objetivos principais, nomeadamente: maximizar a segurança operacional, minimizar o tempo de paragem para manutenção e gerar valor e/ou obter vantagem competitiva. Nesse sentido, motivado por uma não-conformidade de um dos clientes da Heliportugal, chegou-se à conclusão que se poderia tirar proveito desta situação para que o presente caso de estudo fosse ao encontro dos pressupostos apresentados anteriormente. Assim, tirando partido da não-conformidade do cliente, cujo trabalho seria apenas garantir um controlo simples das anomalias da frota AW139 da Heliportugal, optou-se por se iniciar um projeto para a implementação de um programa de fiabilidade na empresa. Como tal, o presente caso de estudo, visou, numa fase inicial, garantir o registo histórico das anomalias da frota AW139, desde o início da sua operação, para que depois se pudesse efetuar a análise fiabilística da frota. Uma vez garantida a análise fiabilística da frota, a segunda fase do estudo compreendeu a definição dos procedimentos internos a adotar e respetiva aplicação prática para a implementação do programa de fiabilidade na empresa. Por outro lado, o projeto foi ainda pensado e elaborado de forma a ser aplicável a outras frotas, nomeadamente de fabricantes diferentes e, por isso, uma das suas vantagens é o facto de ser transversal a todas as frotas. Por último, através deste, foram dadas as diretrizes, que se entendem necessárias, no sentido de garantir que o projeto possa ser consolidado num futuro próximo. Estas diretrizes constituem fundamentalmente a revisão de procedimentos internos e propostas de melhoria a implementar com o desenvolvimento do projeto ao longo do tempo.

---

## **INFLUÊNCIA DA VARIABILIDADE DOS MATERIAIS COMPÓSITOS NA RESPOSTA DINÂMICA DE ESTRUTURAS LAMINADAS**

**Damásio, Fábio Raimundo**

Orientador: Loja, Maria Amélia (ISEL)  
Orientador: Carvalho, Alda (ISEL)  
Orientador: Silva, Tiago A. Narciso (ISEL)  
Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Elementos finitos; FEM; Materiais compósitos; Regressão linear múltipla; Validação de pressupostos de regressão; Variabilidade

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5546>

Resumo: Devido às suas propriedades diversificadas, os materiais compósitos são fortes candidatos à melhoria de diferentes tipos de estruturas. As propriedades dinâmicas das estruturas constituídas por estes materiais podem ser manipuladas pela sua geometria, pelos diferentes materiais utilizados ou ainda pela distribuição de cada material na própria estrutura, como a orientação ou concentração de fibras em cada camada. A determinação de modelos adequados para a caracterização do comportamento do material é fundamental para a obtenção de bons resultados. No entanto, todos estes aspectos/parâmetros contribuem para a variabilidade das propriedades mecânicas/dinâmicas do modelo. Assim, é de elevada importância determinar o impacto da incerteza inerente aos processos de modelação e produção no comportamento estático e dinâmico dessas estruturas. Para tal, propõe-se uma abordagem comparativa entre metodologias de modelação de materiais compósitos e a caracterização da variabilidade intrínseca do modelo, tendo por base uma amostra da variabilidade das respostas. O trabalho visa proceder a um estudo comparativo entre metodologias de modelação e subsequentemente relacionar as variáveis de entrada com as variáveis de saída de um modelo de elementos finitos. Deste modo, pretende-se descrever um modelo equivalente com base probabilística, de modo a identificar quais os parâmetros de entrada mais relevantes para a determinação do comportamento dinâmico da estrutura.

---

#### **LOW-COST VIBRATION SENSORS: TENDENCIES AND APPLICATIONS IN CONDITION MONITORING OF MACHINES AND STRUCTURES**

**Alves, Fábio Roberto de Carvalho**

Orientador: Mendes, Mário José Gonçalves Cavaco (ISEL)

Orientador: Sampaio, Rui Chedas (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Accelerometer; Vibration; Experimental tests; Condition monitoring; Structural health monitoring

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5524>

Resumo: In today's industries, maintenance has assumed a great importance to all companies, and preventive maintenance has become a very effective way of preventing faults or failures that could lead to the loss of human lives, loss of money and inactivity times. Because of this, condition monitoring and structural health monitoring have been assuming an important role in preventive maintenance plans, and today the most used form of condition monitoring is vibration analysis (Guimarães, 2011). Having this in mind, it is important to understand what is the impact of the companies' choices regarding the technology of the sensors that are used. As such, the objective of this work is the theoretical and experimental comparison of low-cost vibration sensors with the piezoelectric sensor, in their application in condition monitoring and structural health monitoring.

This document is the result of the work done throughout this master thesis. The work consists in the theoretical study of concepts related to vibrations, condition monitoring, structural health monitoring, vibration analysis, the principles and characteristics of the most used

sensors in vibration analysis, and concepts related to vibration analysis that are important, such as signal conditioning, signal acquisition and signal processing.

In this document it is also presented all the information related to the experimental analysis of three different kinds of vibration sensors, including the piezoelectric sensor, characterising every analysis made, as well as the software used for data processing, which in this case was LABVIEW®, PULSE® and Microsoft Excel®.

The main conclusion of this work is that MEMS based sensors are the future of vibration analysis, as they are much cheaper and produce very similar results to the piezoelectric sensor and its cheaper counterpart, the piezoelectric film.

---

## **MELHORIA DA QUALIDADE DO PRODUTO NUMA EMPRESA DE PRODUÇÃO POR LOTES**

**Santos, Daniel Filipe Inácio dos**

Orientador: Abreu, António (ISEL)

Orientador: Barbosa, Pedro Soares (Tetra Pak Tubex Portugal)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Manutenção produtiva total; Análise P-M; Desenho de experiências; Melhoria do produto; Gestão da qualidade

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5542>

Resumo: Actualmente o maior foco das empresas é a sua competitividade e consequentemente a dos seus produtos. Para isto cada vez mais as organizações tendem a adoptar metodologias de melhoria da qualidade do seu processo e produto, isto para minimizar gastos e maximizar lucros.

Este trabalho pretende expôr de como se faz essa melhoria, através do resultado de um estágio curricular na empresa Tetra Pak Tubex Portugal. O presente documento centra-se em mostrar, através de alguns exemplos práticos, simples e complexos, de como melhorar o produto numa empresa que utiliza uma metodologia de Manutenção Produtiva Total (MPT). Primeiro, relativamente ao corpo do trabalho, descreve-se a empresa em questão, os seus produtos e metodologia de gestão. Depois segue-se o capítulo do estado da arte, que descreve metodologias e ferramentas da qualidade (5S, OEE, Análise P-M e Desenho de Experiências) do mercado actual, com especial atenção à MPT.

Posteriormente são apresentadas as melhorias da qualidade realizadas durante o estágio na empresa, ao processo e ao produto.

No final do trabalho é feita uma análise global às melhorias, em forma de conclusão.

Nessa mesma fase, faz-se também uma apreciação de como decorreu o estágio ao longo dos oito meses, com a apreciação do autor.

---

## **METODOLOGIA PARA OTIMIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO**

**Santos, João Filipe Duarte dos**

Orientador: Sobral, José (ISEL)

Orientador: Sampaio, Rui Chedas (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Manutenção

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Otimização da manutenção; Simulação; Manutenção com base no risco; Fiabilidade; Modelação

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5506>

Resumo: A disponibilidade dos ativos físicos assume um papel fundamental no cumprimento dos objetivos para a maior parte das organizações. Nesse sentido, a tomada das decisões tem que ser ponderada e assente em métodos consistentes. Quando o risco é um fator importante a considerar na tomada de decisão, devem ser identificados os modos de falha mais críticos e sobre eles fazer incidir uma maior atenção. A tomada de decisão assenta em baixar o risco determinado para esses modos de falha, atuando sobre a probabilidade de ocorrência das suas causas e/ou diminuindo a severidade das suas consequências. Muitas das vezes as medidas passam por aplicar técnicas de manutenção condicionada, que atempadamente permitam identificar uma falha potencial antes da sua ocorrência.

O presente trabalho desenvolve a simulação dinâmica de um modelo através de um *software* de simulação. O modelo considera como variáveis de entrada a seleção de uma técnica de manutenção condicionada e a definição da sua periodicidade, apresentando como resultado da simulação o valor do risco alcançado e uma estimativa dos custos inerentes à decisão tomada. Para ensaio do modelo será utilizado um caso de estudo real, baseado na análise de um conjunto de equipamentos de um navio de guerra da Marinha Portuguesa. Com o modelo construído, serão simuladas várias decisões para encontrar a solução que permita um risco de falha aceitável da forma mais económica possível.

---

## **O IMPACTO DO AMBIENTE E DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PROJETO DE INSTALAÇÕES DE FRIO INDUSTRIAL NUM MATADOURO**

**Ferreira, Maria João Frederico**

Orientador: Santos, Francisco Gonçalves dos (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Indústria de frio; Matadouro; Conservação de alimentos; Impactos ambientais; Dimensionamento

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5404>

Resumo: A disponibilidade dos ativos físicos assume um papel fundamental no cumprimento dos objetivos para a maior parte das organizações. Nesse sentido, a tomada das decisões tem que ser ponderada e assente em métodos consistentes. Quando o risco é um fator importante a considerar na tomada de decisão, devem ser identificados os modos de falha mais críticos e sobre eles fazer incidir uma maior atenção. A tomada de decisão assenta em baixar o risco determinado para esses modos de falha, atuando sobre a probabilidade de ocorrência das suas causas e/ou diminuindo a severidade das suas consequências. Muitas das vezes as medidas passam por aplicar técnicas de manutenção condicionada, que atempadamente permitam identificar uma falha potencial antes da sua ocorrência.

O presente trabalho desenvolve a simulação dinâmica de um modelo através de um *software* de simulação. O modelo considera como variáveis de entrada a seleção de uma técnica de manutenção condicionada e a definição da sua periodicidade, apresentando como resultado da simulação o valor do risco alcançado e uma estimativa dos custos inerentes à decisão tomada. Para ensaio do modelo será utilizado um caso de estudo real, baseado na análise de um conjunto de equipamentos de um navio de guerra da Marinha Portuguesa. Com o modelo

construído, serão simuladas várias decisões para encontrar a solução que permita um risco de falha aceitável da forma mais económica possível.

---

## **O PAPEL DA ENGENHARIA NA GESTÃO DE ATIVOS DE UMA UNIDADE INDUSTRIAL**

**Martins, Joaquim Cabral**

Orientador: Dias, João Quaresma (ISEL)

Orientador: Dias, Ana Sofia (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia de Manutenção

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Gestão de ativos; Engenharia; BSI PAS 55-1/2; BS ISO 55000/1/2; Painel Delphi; Indústria; MAIGAI

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5402>

Resumo: Os desafios da sociedade moderna em termos de gestão de ativos físicos são enormes. O crescimento económico tem origem, fundamentalmente, no mundo em desenvolvimento, com um constante aumento na necessidade de equipamentos de produção e um aumento significativo dos custos do ciclo de vida. A dependência da cadeia de fornecimento num mundo cada vez mais globalizado e a necessidade de diversificar os recursos são objetivos mais difíceis de integrar, ainda mais quando se olha para a redução do impacto ambiental nas diferentes tecnologias e em fazer uma utilização racional dos recursos disponíveis. Como resultado do acima exposto, os principais desafios que os engenheiros enfrentam sobre os ativos físicos no século XXI, estão em todo o ciclo de vida dos ativos.

Há uma grande expectativa acerca do papel da engenharia na estratégia de negócio e nas novas possibilidades para as organizações, neste caso das organizações industriais, como é o da gestão de ativos, conforme a BSI PAS 55-1/2 e agora as BS ISO 55000/1/2. Contudo há, também nesta altura, dúvidas sobre o potencial da sua aplicação. A atenção centrada unicamente na eficiência da engenharia não permite responder a estas questões.

Para avaliar o impacto da engenharia nas operações e estratégias das organizações industriais, é necessário que haja também um foco na sua eficácia, isto é, na visão holística, na análise de riscos, na otimização dos ativos e processos, no aumento da disponibilidade e desempenho dos ativos, na qualidade do serviço prestado, na segurança e conformidade com as regulamentações e nos resultados advindos desse papel da engenharia. Esta dissertação apresenta uma análise ao papel da engenharia nas organizações industriais com base numa revisão de literatura, e é também apresentado um quadro teórico que procura elucidar os fatores mais relevantes da engenharia, num papel chave para a competitividade das organizações industriais.

---

## **OTIMIZAÇÃO DE PLACAS COMPÓSITAS LAMINADAS UTILIZANDO REDES NEURONAIS E ENXAMES DE PARTÍCULAS**

**Silva, Sérgio Miguel Duarte da**

Orientador: Loja, Maria Amélia (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Materiais compósitos, Otimização, Metamodelos; Homogeneização; Ansys; Estimação; Kriging, Rede neuronal; Funções de base radial; Otimização de enxame de partículas; Otimização não linear

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5948>

Resumo: No universo da engenharia é comum estar-se em contacto com componentes que são por definição elementos estruturais do tipo casca ou placa. Em qualquer dos casos podemos afirmar da sua grande aplicabilidade em componentes das indústrias de aeronáutica, aeroespacial, e automóvel, onde são cada vez mais utilizados os materiais compósitos. É então relevante estudar-se o comportamento mecânico de estruturas de placas compósitas solicitadas mecanicamente, bem como otimizar esse comportamento, sendo este o objetivo principal desta dissertação. Neste âmbito foram desenvolvidos metamodelos com base em métodos de interpolação como o Kriging e as Redes Neurais de Base Radial para estimar propriedades mecânicas (com dados de treino gerados pelo PREMAT) e deformadas máximas e frequências fundamentais (com dados de treino obtidos numericamente através dos modelos criados no Ansys®). Diferentes configurações de placas compósitas foram estudadas, com a metamodelação e a otimização implementadas computacionalmente no MatLab®. Foram realizadas simulações estáticas e dinâmicas em modelos computacionais de placas compósitas, no Ansys®, e foram formulados e resolvidos problemas de otimização não linear com o objetivo de encontrar os valores ótimos das variáveis de entrada dos problemas (fração de volume de fibra  $V_f$  e relação da elipse da seção transversal da fibra  $a/b$ ), com recurso a algoritmos de Otimização de Enxame de Partículas (PSO). Após o estudo da minimização da máxima deformada transversal (análise estática linear) e da maximização da frequência fundamental (análise dinâmica de vibrações livres) retornou-se aos metamodelos com base nos métodos de interpolação mencionados para estimar as propriedades mecânicas do material compósito de fibra de vidro com matriz epoxídica. Esta metodologia permite assim chegar à conclusão de quais deverão ser as propriedades mecânicas do material em causa para os valores ótimos da fração de volume de fibra e da relação  $a/b$  obtidos num dado processo de otimização.

---

## **PROJETO E CONCEÇÃO DE INSTALAÇÃO FRIGORÍFICA A NH<sub>3</sub>, PARA UMA UNIDADE DE CONGELAÇÃO DE FRANGOS EM CONTÍNUO, NA VENEZUELA**

**Santos, Pedro Miguel Ferreira de Almeida dos**

Orientador: Santos, Francisco Gonçalves dos (ISEL)

Orientador: Serrano, Carlos Manuel Martins (H. Seabra)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Refrigeração; Instalação frigorífica; Sistema bombeado; Amoníaco; Congelação

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4310>

Resumo: Neste relatório de estágio é realizada a concepção de uma instalação frigorífica a Amoníaco na Venezuela, proposta pela empresa H. Seabra.

Para realizar este trabalho o autor teve como objectivo inicial o estudo de diversas fontes, por forma a suportar os cálculos através de métodos comprovados teoricamente e experimentalmente, evitando assim a utilização generalizada de regras consideradas como “boa prática”.



Primeiro, foi realizado um estudo sobre o balanço térmico frigorífico da instalação, através de duas abordagens: 24 horas e hora-hora. Neste primeiro estudo quantificou-se a diferença entre a carga térmica presente num determinado espaço ao longo do dia, considerando a distribuição das cargas térmicas, com a carga térmica efectivamente presente em determinada hora do dia. Com as cargas térmicas determinadas, procedeu-se ao dimensionamento da instalação frigorífica, através da concepção de um diagrama simplificado que irá permitir a selecção dos diferentes componentes e posterior verificação da adequação da capacidade frigorífica à carga térmica presente na instalação calculada no balanço térmico frigorífico.

De seguida, realizou-se uma análise do consumo energético e da eficiência energética da instalação através da análise do COP, regulação da pressão de condensação e instalação de variadores de velocidade. Verificou-se que a utilização da regulação da pressão de condensação permite um ganho substancial na eficiência da instalação, reduzindo o consumo eléctrico anual em cerca de 8,4%. A instalação de variadores de velocidade nos compressores de parafuso não é justificada para esta instalação, sendo que é expectável que estes trabalhem à velocidade de rotação máxima, o que iria introduzir uma redução na eficiência dos mesmos de cerca de 3,5%. A sua utilização pode apenas ser considerada nos compressores alternativos para possibilitar a adequação da capacidade frigorífica à necessária, reduzindo assim o número de arranques dos mesmos e melhorando o tempo de vida útil, apesar de reduzirem a eficiência dos compressores e consequentemente da instalação.

Por fim, foi considerada a recuperação de calor para aquecimento de água sanitária, onde foi demonstrada a possibilidade de recuperar 193 kW de calor da instalação frigorífica, valor consideravelmente baixo quando comparado com o calor libertado aquando da condensação, 4422,7 kW.

---

## **SIMULAÇÃO E ANÁLISE DO ESCOAMENTO NO HABITÁCULO DE UM AUTOMÓVEL**

**Mota, Diogo Daniel Almeida**

Orientador: Casaca, Cláudia (ISEL)

Orientador: Silva, Tiago A. Narciso (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Conforto térmico; Sensação térmica; Temperatura equivalente; Dinâmica de fluidos computacional; Habitáculo automóvel

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5961>

Resumo: As condições ambientais e o consumo de energia são fatores determinantes para a indústria automóvel, pressionando-a a criar novas tecnologias que otimizem o consumo de combustível, minimizem a emissão de poluentes e permitam uma melhoria no conforto térmico dos ocupantes. Atualmente, este facto revela-se cada vez mais importante devido ao estilo de vida dinâmico das pessoas, onde é gasto um tempo considerável na mobilidade.

A presente dissertação visou apresentar as investigações e os conhecimentos existentes acerca do conforto térmico, bem como estudar, através da dinâmica de fluídos computacionais, o ambiente térmico no interior de um automóvel. Assim, foram desenvolvidos dois estudos, tendo sido utilizado o *software SolidWorks* para conceber o habitáculo automóvel e posteriormente, o *software SolidWorks Flow Simulation* para simular o arrefecimento do ambiente térmico no seu interior, perante uma condição típica de verão. O primeiro estudo foi desenvolvido com o objetivo de evidenciar os efeitos da



radiação solar nas características ambientais no interior do habitáculo automóvel. Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que a radiação solar tem uma grande influência sobre o ambiente térmico no interior de um automóvel, contribuindo para um aumento significativo da temperatura no seu interior. Além disso, também se verificou que as propriedades do vidro são fundamentais para diminuir esse aumento de temperatura. Posteriormente, foi desenvolvido o segundo estudo com o objetivo de avaliar o conforto térmico no interior do habitáculo automóvel. Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que o ambiente térmico inicial não garante as condições de conforto térmico necessárias para os ocupantes. Contudo, após um período de 540 segundos de arrefecimento, verificou-se uma descida significativa dos valores da temperatura do ar e, conseqüentemente, uma melhoria substancial nas condições de conforto térmico no interior do automóvel. Além disso, foi possível verificar que a localização dos difusores de ar afeta significativamente a distribuição da temperatura do ar no interior de um automóvel e que os resultados obtidos poderiam melhorar através da introdução de insuflação de ar para a zona dos pés.

---

## SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO PARA UM EDIFÍCIO DA REDE DE ENERGIA NACIONAL

**Silva, Rui Filipe Dias Seixas da**

Orientador: Casaca, Cláudia (ISEL)

Orientador: Batista, Rui Miguel Gonçalves (Espaço Energia – Gabinete de Estudos e de Projectos, Lda.)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Trabalho de Projeto

Palavras-chave: AVAC; Projeto; Cargas térmicas; Redes aeráulicas; Redes hidráulicas; UTA; Bomba de calor; *Chiller*

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4679>

Resumo: Este trabalho foi realizado no âmbito de um projeto realizado na empresa Espaço Energia – Gabinete de Estudos e de Projectos, Lda.

O principal objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um projeto de AVAC de um edifício multifuncional, uma vez que a tipologia do edifício era bastante abrangente.

O edifício em estudo foi um edifício da Rede de Energia Nacional (REN) que será reconvertido e reabilitado, de maneira a albergar um “Centro de Despacho, Data Center, Centro de Investigação e Desenvolvimento e de um Núcleo Museológico”.

Para a realização deste projeto, os objetivos foram a determinação de cargas térmicas a tratar em cada espaço com recurso a simulações efetuadas no programa Carrier Hourly Analysis Program (HAP), dimensionamento e definição dos traçados das redes aeráulicas e hidráulicas, assim como esquemas de princípio da instalação e seleção dos sistemas mais adequados.

A climatização e ventilação do edifício será realizada através de ventiloconvetores (VC’s) que efetuarão a correção de temperatura localmente, três unidades de tratamento de ar (UTA’s) e seis unidades de tratamento de ar novo (UTAN’s), com potências de arrefecimento compreendidas entre 0,9 kW e 25,5 kW e potências de aquecimento entre 0,5 kW e 10,5 kW. A produção de água arrefecida será efetuada através de dois chillers com potências de arrefecimento compreendidas entre 101,3 kW e 346,3 kW e a produção de água aquecida será obtida através de duas unidades bombas de calor com potências de aquecimento entre 15,4 kW e 56 kW.

---

## SISTEMAS DE BOMBAGEM DE ÁGUA UTILIZANDO ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

**Correia, Márcia Joana Carvalho**

Orientador: Henriques, Nuno Paulo (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Fotovoltaico; Análise financeira; Aplicação informática

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5605>

Resumo: A produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis tem sido um tema que cada vez tem mais aderência por parte de utilizadores privados. A descentralização dos grandes centros de produção e as atualizações legislativas contribuíram para o aumento do interesse em sistemas autónomos para autoconsumo.

Neste trabalho foi desenvolvida uma aplicação informática de cálculo de instalações fotovoltaicas para alimentarem uma bomba de furo para elevação de água proveniente de aquíferos.

É também contemplada uma análise financeira do retorno do investimento referente à produção de energia elétrica e à redução da fatura que se teria de pagar.

---

## UTILIZAÇÃO DE PLATAFORMAS DE FONTE ABERTA NO CONTROLO DE CONDIÇÃO

**Sousa, João Pedro Ferreira de**

Orientador: Sampaio, Rui Chedas (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Mecânica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Manutenção; Controlo de condição; Vibrações; Plataformas de fonte aberta; *Android*

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5498>

Resumo: Neste projeto pretendeu-se utilizar plataformas de fonte aberta, de baixo custo, para desenvolver um equipamento de aquisição e processamento de vibrações para o controlo de condição fazendo uso de sensores de vibração MEMS (micro electro mechanical systems), também estes de baixo de baixo custo, por meio de uma aplicação para detecção de avarias em máquinas rotativas e para determinação do risco em estruturas sujeitas a excitações impulsivas.

Através da plataforma de fonte aberta Android projetou-se uma aplicação para um dispositivo móvel sob a forma de um analisador de vibrações. Este é capaz de caracterizar sinais no domínio do tempo e da frequência, tem pré-definidos os limites das normas consideradas, que o utilizador poderá personalizar todas as opções. Tem incluído, para isso, diferentes métodos de aquisição de dados, transformada rápida de Fourier, filtros passa-alto e passa-baixo, alertas sonoros e visuais tanto locais como não locais.

Assim provou-se que é possível, mesmo sem conhecimentos profundos de programação, fazer uso destas plataformas e concretizar ferramentas para um uso efetivo e prático no controlo de condição de máquinas e estruturas. A utilização deste género de plataformas, como tablets, telemóveis e portáteis, poderá facilmente alargar -se a outro tipo de tecnologia

de controlo de condição, como sejam a termografia, os parâmetros de processo e análises aos fluídos.

---

## ENGENHARIA QUÍMICA

### APLICAÇÃO DE ZEÓLITOS HIERÁRQUICOS A REACÇÕES DE ACILAÇÃO DE FRIEDEL-CRAFTS

**Aleixo, Rodrigo António Belo da Silva**

Orientador: Nunes, Ângela (ISEL)

Orientador: Brigas, Amadeu Fernandes (UAlg)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Zeólitos hierárquicos; Dessilicação; Tratamento ácido; Acilação de Friedel-Crafts; Mesoporosidade; Furano; Anisol; Pirrole

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5553>

Resumo: Este trabalho teve por objectivo estudar o comportamento catalítico de zeólitos comerciais e hierárquicos como catalisadores alternativos na reacção de acilação de Friedel-Crafts de heteroaromáticos, na perspectiva de contribuição para uma química reaccional mais ecológica.

Numa primeira fase do trabalho foram testados várias estruturas zeolíticas microporosas e hierárquicas – MOR, MFI e BEA, bem como o zeólito MCM-22, previamente sintetizado. Após uma primeira série de resultados foram seleccionadas as estruturas BEA e MCM-22 para continuar o trabalho. No caso do zeólito BEA foi realizado um estudo mais abrangente, usando várias razões Si/Al, onde os materiais foram sujeitos a tratamentos de dessilicação e dessilicação seguido de tratamento ácido de modo a obter zeólitos hierárquicos. Os tratamentos de dessilicação deram origem a um aumento da mesoporosidade e redução de microporosidade, devido à transformação dos microporos em mesoporos. No entanto este tratamento teve como consequência alguma obstrução dos microporos com espécies extra-rede provenientes do tratamento alcalino. O tratamento ácido posterior revelou-se bastante eficaz na remoção de espécies extra-rede provenientes da dessilicação, contribuindo a nível geral para o aumento da porosidade das amostras e acessibilidade aos centros activos dos catalisadores.

Os materiais de partida, juntamente com as amostras modificadas, foram caracterizadas por difracção de raios-X, ressonância magnética nuclear de  $^{29}\text{Si}$  e  $^{27}\text{Al}$ , análise elementar por absorção atómica e adsorção de azoto a  $-196^\circ\text{C}$ .

Na reacção de acilação de Friedel-Crafts de heteroaromáticos verificou-se que as amostras do tipo BEA foram as que proporcionaram um rendimento superior, independentemente do substrato da reacção em estudo. Para o furano, que foi o heteroaromático mais estudado, verificaram-se os melhores rendimentos. Para o pirrole, heteroaromático cuja polaridade superior contribui para o menor número de interacções zeólito-substrato, observaram-se menores rendimentos do que o furano e ainda a formação de dois isómeros monoacilados. Para o anisol, verificou-se rendimentos ainda inferiores ao obtido para as duas moléculas anteriores, o que se deve à elevada desactivação causada pelo produto acilado do anisol, que é fortemente adsorvido pelos catalisadores. Este fenómeno é particularmente visível nas amostras dessilicadas, principalmente as que são provenientes do zeólito MCM-22, cujo entupimento das entradas das supercavidades reduzem em muito o acesso aos centros ácidos e a desadsorção dos produtos reaccionais.

---

### CATÁLISE DE HYDROCRACKING BASEADO EM ZEÓLITOS

## **Gregório, André Filipe da Cunha**

Orientador: Silva, João Miguel (ISEL)

Orientador: Ribeiro, M. Filipa (IST)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Zeólitos; Misturas; Sinergias; Hidrogenação do tolueno; Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; Hydrocracking

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5392>

Resumo: O trabalho experimental consistiu numa primeira fase na caracterização da atividade hidrogenante de catalisadores bifuncionais de Hydrocracking (HDC) por via da reação de hidrogenação do tolueno (HT).

Os catalisadores eram constituídos por uma fase metálica constante (Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) misturados fisicamente com zeólito HUSY e HBEA.

Os aspetos a destacar dos resultados dos testes catalíticas, centram-se no facto da atividade hidrogenante não depender apenas dos centros metálicos acessíveis, mas também dos centros ácidos para a atividade global, através do fenómeno de spillover do hidrogénio. Verificou-se que a atividade por centro em função da razão  $n_{Pt}/n_{Pt+nA}$  aumentava de forma progressiva apresentando uma tendência única, sendo portanto a atividade hidrogenante independente do tipo de zeólito. A comparação entre os catalisadores Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+zeólito(s) e catalisadores com Pt impregnada diretamente no zeólito, permitiram concluir que o aumento da distância entre centros metálicos e centros ácidos, dificulta a difusão dos H<sub>2</sub>, fator que contribui para que a atividade por centro para  $n_{Pt}/n_{Pt+nA}$  constante, fosse inferior para os catalisadores Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+zeólito(s).

Posteriormente, o estudo da reação de HDC de n-hexadecano foi conduzido numa unidade de alta pressão com um reator de leito fixo. Com base nos resultados obtidos da reação modelo de HT, efetuaram-se testes catalíticos com zeólitos HUSY e HBEA impregnados com Pt. Os testes catalíticos realizaram-se a uma pressão relativa constante (40 bar), temperaturas entre (255-285°C) e WHSV entre os 19-90 h<sup>-1</sup>. A H<sub>2</sub>/HC fixou-se como constante (12,15). As condições operatórias foram ajustadas em função da atividade intrínseca evidenciada por cada catalisador, de forma a que os catalisadores pudessem ser comparados a iso-conversão.

Os catalisadores que revelaram ser mais ativos, apresentando maiores rendimentos em produtos de cracking, foram aqueles com zeólito HBEA na sua composição, sendo atribuído ao zeólito HUSY uma melhor performance em rendimentos em isómeros mono e multi-ramificados. Verificou-se ainda que a variação do balanço  $n_{Pt}/nA$  influencia a distribuição de produtos da reação, sendo que quanto maior essa razão, mais os catalisadores se aproximam de um comportamento “ideal”.

Em comum aos dois estudos, efetuou-se testes catalíticos a catalisadores com mistura de zeólitos(0,75HUSY:0,25HBEA), com o intuito de se averiguar possíveis sinergias em comparação com a performance catalítica dos individuais.

---

## **CONSTRUÇÃO DE CURVAS BINODAIS PARA SISTEMAS TERNÁRIOS, CONTENDO BIODIESEL, ÁLCOOL E ÁGUA**

### **Santos, Tânia Vanessa Marques dos**

Orientador: Gomes, João F. (ISEL)

Orientador: Puna, Jaime (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Curvas binodais; Extração líquido-líquido; Biodiesel/álcool/água; Lavagem de biodiesel; Tie-lines; NRTL

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4431>

Resumo: Este trabalho teve como objectivo a utilização de extracção líquido-líquido em detrimento da decantação e destilação, utilizadas no processo de produção de biodiesel. A extracção poderá conduzir a redução dos custos operatórios e uma melhoria na qualidade final do biodiesel. Para tal, procedeu-se à construção de curvas binodais, estudando o efeito da temperatura, para 25, 30 e 40 °C, para o sistema ternário de biodiesel/metanol/água, e 25 °C, para o sistema biodiesel/etanol/água, na solubilidade dos sistemas. Adicionalmente, teve por objectivo a construção e previsão das respectivas tie-lines, avaliando o efeito da temperatura e a composição da alimentação, 80/20 e 70/30 % (v/v), de biodiesel/álcool, para diferentes percentagens de água (20, 40 e 60 % (v/v)), assim como, a determinação da percentagem de álcool extraído e coeficiente de selectividade. A previsão das tie-lines foi efectuada utilizandoos modelos NRTL e UNIQUAC, para o sistema com metanol, apresentando desvios médios globais (AAD) de, aproximadamente, 42 e 20 %, respectivamente e, para o sistema com etanol, o modelo NRTL, com um desvio médio global de 24 %.

Adicionalmente foram realizados estudos preliminares numa unidade piloto de extracção líquido-líquido, para o sistema biodiesel/etanol/água, em regime contínuo, sem refluxo, à temperatura ambiente. Foi avaliado a razão de alimentação/solvente, no qual foi mantido constante o caudal de alimentação a 100 mL/min, variando-se o caudal de solvente em 60, 100 e 120 mL/min.

As curvas binodais obtidas mostraram a existência de um sistema imiscível para o sistema com metanol, revelando uma solubilidade ligeiramente superior para o sistema com etanol. Por sua vez, as tie-lines obtidas experimentalmente, a nível laboratorial e na instalação piloto, não vão de encontro ao esperado, pela literatura e por simulação em Aspen, pois o declive pouco acentuado é indicativo que a separação não é satisfatória, ou seja, não há uma clara separação entre o soluto (álcool) e o diluente (biodiesel).

Relativamente aos parâmetros de projecto, verificou-se que existe uma relação directamente proporcional entre o coeficiente de selectividade e a percentagem de álcool extraído, no qual, é tanto maior quanto maior for temperatura e a percentagem de água e menor for a composição de álcool na alimentação.

---

## **DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA EM ÁGUAS USANDO UMA ANALISADOR MULTIPARAMÉTRICO AQUAKEM**

**Luz, Célia Maria Mendes da**

Orientador: Matos, Manuel (ISEL)

Orientador: Aguiar, Ana Maria Alegria Garcia de (SMAS de Sintra)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química e Biológica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Sulfato; Alcalinidade; Cloreto; Aquakem; SMAS de Sintra

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/6019>

Resumo: O objetivo desta tese é a implementação e validação dos métodos para determinação de sulfato, alcalinidade e cloreto em águas para consumo humano, águas naturais doces e águas residuais usando um autoanalisador multiparamétrico Aquakem no Laboratório dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (SMAS de Sintra).

A análise de sulfatos no Aquakem baseia-se na precipitação do sulfato, em meio ácido, como sulfato de bário. O precipitado obtido é estabilizado com uma solução de gelatina ou Tween 20 e a suspensão homogénea é então medida no Aquakem, a um comprimento de onda de 420 nm, contra uma reta de calibração.

A alcalinidade no Aquakem é determinada pela medição da absorvância de um complexo formado pela amostra com o azul de bromofenol (pigmento aniónico), numa solução tampão com pH 3,5. O aumento de cor é proporcional ao aumento de alcalinidade na amostra e é medido a 600 nm.

O princípio do método de análise de cloreto no Aquakem baseia-se na reação do cloreto com o tiocianato de mercúrio (II) que forma um composto não iónico. Os iões de tiocianato libertados reagem em solução ácida com o nitrato de ferro (II) formado um complexo corado castanho avermelhado cuja coloração é posteriormente medida a 480nm. Esta concentração é relacionada com a concentração de cloreto por uma curva de calibração.

Amostras das diferentes matrizes foram analisadas no Aquakem e os resultados obtidos nos diferentes métodos implementados foram comparados com os resultados obtidos em métodos já acreditados, e foram considerados equivalentes. Amostras provenientes de ensaios interlaboratoriais revelaram resultados satisfatórios em todos os métodos.

Com base nestes resultados obtidos e pelo cumprimento dos critérios estabelecidos nos procedimentos de validação de métodos analíticos foi possível a validação destes métodos implementados no laboratório do SMAS de Sintra.

---

## DESENVOLVIMENTO DE MODELO DE PRIMEIROS PRINCÍPIOS PARA SIMULAÇÃO DINÂMICA DE UMA COLUNA DE DESTILAÇÃO CONTÍNUA

**Firmino, Joana Patrícia Martins do Nascimento**

Orientador: Silva, João Miguel (ISEL)

Orientador: Pinheiro, Carla I. Costa (IST)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química e Biológica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Destilação; Coluna de destilação; Equações MESH; Algoritmo de Wang-Henke; Estado estacionário; Simulação dinâmica

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5606>

Resumo: Este trabalho teve como principal objectivo o desenvolvimento de um modelo de primeiros princípios para simulação dinâmica de uma coluna de destilação contínua, com recurso ao *software Matlab/Simulink*.

Numa primeira fase foram abordados os conceitos básicos de destilação, bem como os métodos gráficos e aproximados a que é possível recorrer para projectar colunas de destilação, quando apenas se dispõe de informação sobre as relações de equilíbrio e os balanços molares. Foram de seguida abordados com mais detalhe os métodos rigorosos de *design*, por serem os que servem de base ao trabalho desenvolvido. Sendo que estes se diferenciam grandemente dos métodos aproximados por introduzirem balanços entálpicos.



De seguida, foi implementado em *Matlab* o modelo em estado estacionário e um *layout* com as mesmas condições no *software Hysys*, para que pudessem comparados resultados obtidos pelos dois *softwares*. Foi possível concluir que o modelo em estado estacionário descreve correctamente o funcionamento da coluna de destilação nas mesmas condições e assim proceder à implementação do modelo em estado dinâmico. O modelo em estado dinâmico foi implementado em *Simulink*, e a sua robustez foi analisada através das respostas dinâmicas do sistema quando este é sujeito a perturbações nas entradas do modelo. Foi possível concluir através deste estudo que o modelo implementado descreve o funcionamento de uma coluna de destilação, mesmo quando sujeita a perturbações. Este trabalho tinha ainda como objectivo o ajuste do modelo desenvolvido à instalação laboratorial da coluna de destilação instalada no ISEL, não tendo sido possível efectuar o mesmo em tempo útil.

---

## **DESIDRATAÇÃO/OXIDAÇÃO SELETIVA DE METANOL RECORRENDO A CATALISADORES HETEROGÊNEOS PARA A OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS (DME E DMM)**

**Rafael, João Miguel Antunes Mestre**

Orientador: Gomes, João F. (ISEL)

Orientador: Dias, Ana Paula Vieira Soares Pereira (IST)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química e Biológica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Características ácidas e Redox, Desidratação/oxidação catalítica; Dimetoximetano; Dimetil éter; Molibdatos de ferro; Montmorillonite; Pressão parcial de MeOH; Seletividade; Conversão; Rendimento

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5950>

Resumo: Este trabalho teve como objetivo, o estudo da influência de catalisadores com características ácidas e redox, no processo de desidratação/oxidação catalítica de metanol (MeOH), na obtenção de Dimetoximetano (DMM) e Dimetil Éter (DME). Para tal, foram sintetizados catalisadores com propriedades ácidas e redox (Molibdatos de Ferro) e apenas com propriedades ácidas (Montmorillonite), de forma a ser possível perceber a influência deste tipo de propriedades. De referir que os molibdatos de ferro foram sintetizados com diferentes razões Mo/Fe e com diferentes quantidades de material de suporte, SiO<sub>2</sub>.

Do ponto de vista dos catalisadores com propriedades ácidas, estes foram sintetizados recorrendo a diferentes ácidos orgânicos (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) para fazer a permuta dos iões existentes na Montmorillonite.

Sintetizados estes compostos, estudou-se o comportamento de alguns parâmetros, como a temperatura de reação e o efeito da pressão parcial de MeOH na corrente de alimentação, de forma a ser possível perceber o seu efeito nos outputs do processo, ou seja, na conversão de MeOH (X<sub>MeOH</sub>), seletividade (S<sub>i</sub>) e rendimento (η). Neste trabalho, os catalisadores foram ainda caracterizados por espectroscopia de infravermelho (FTIR) e por difração de raio-X (DRX).

Do ponto de vista de resultados, foi possível constatar que a temperatura reacional e a pressão parcial de MeOH têm um efeito fundamental na performance catalítica.

Os catalisadores com propriedades redox que melhores resultados exibiram foram os catalisadores de Mo/Fe=3,00 (50,0% SiO<sub>2</sub>), exibindo seletividades e rendimentos em DMM de 77,6% e 19,6% respetivamente.

Dos catalisadores acídicos, foi possível verificar que aquele que melhores resultados exhibe é o catalisador de Montmorillonite dopado com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, exibindo seletividades e rendimentos de 98,5% e 69,2% respetivamente.

---

## **ELETRÓLISE DA ÁGUA PARA PRODUÇÃO DE GÁS DE SÍNTESE**

**Guerra, Luís**

Orientador: Gomes, João F. (ISEL)

Orientador: Puna, Jaime (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química e Biológica - Ramo Processos Químicos

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Eletrólise da água; Gás de síntese; Eléttodos de grafite; Energia renovável

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4357>

Resumo: As necessidades energéticas em todo o globo têm vindo a aumentar ao longo da sua história. As últimas décadas foram marcadas pelo aumento do consumo de fontes de energia primária, onde as fontes renováveis têm sido continuamente mais consumidas. Para comprovar esta tendência, o consumo de energias renováveis em Portugal já representa cerca de 20 % do consumo de energia primária.

O presente trabalho consiste na produção de gás de síntese a partir da eletrólise da água, utilizando eléctrodos de grafite e uma solução alcalina como eletrólito. Deste modo, neste trabalho de investigação estudou-se o comportamento e respetiva otimização de diversos parâmetros, como a concentração e natureza do eletrólito, a temperatura inicial de ensaio e a tensão aplicada ao eletrolisador, tendo por base a avaliação dos principais *outputs* do processo, como é o caso do teor em monóxido de carbono e oxigénio, a percentagem de conversão de carbono em espécies gasosas carbonadas e o caudal de gases produzido.

Os resultados mais favoráveis foram obtidos ao se utilizar hidróxido de sódio como eletrólito, a uma concentração de 0,4 M, uma temperatura inicial de ensaio de 35 °C e uma tensão aplicada de 5 V. Deste modo, obtiveram -se teores de monóxido e dióxido de carbono e oxigénio iguais a 7,7; 2,0 e 8,9 %, respetivamente, intensidades de corrente e caudal de gases produzidos iguais a 2,45 A e cerca de 44,5 mL.min<sup>-1</sup>.

---

## **ESTUDO DE RETARDANTES DE CHAMA, ISENTOS DE HALOGÉNEOS, EM ESPUMAS DE POLIURETANO MONOCOMPONENTE**

**Ramos, Marta Susana Andrade**

Orientador: Gomes, João F. (ISEL)

Orientador: Marques, Ana (Greenseal Research Lda)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química

Tipo de documento: Relatório de Estágio

Palavras-chave: Retardantes de chama; Halogéneos; Espumas de poliuretano monocomponente

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5604>

Resumo: As espumas de poliuretano monocomponente, além de terem um papel importante no isolamento de edifícios, permitindo uma maior eficiência energética, são amplamente

utilizadas no preenchimento de lacunas e na fixação de portas e janelas. Sendo essencialmente utilizadas na construção civil, é importante que as espumas respeitem as normas de segurança vigentes para a sua aplicação, garantindo a sua segurança, quer para o meio ambiente, quer para os seres humanos.

As espumas de poliuretano como todos os materiais orgânicos são inflamáveis.

Para prevenir ou retardar a sua queima é necessário incorporar compostos designados por retardantes de chama. Os retardantes de chama halogenados são os mais utilizados, pois são muito eficazes em quantidades relativamente baixas, tendo um baixo impacto sobre as características do polímero, e são baratos. O reconhecimento da sua toxicidade e acumulação no meio ambiente conduziram à proibição da produção e da utilização de muitos destes compostos. Existe assim uma crescente necessidade da sua substituição por retardantes de chama isentos de compostos halogenados.

Este estudo visa a obtenção de uma espuma de baixa inflamabilidade, isenta de compostos halogenados, que exiba uma classificação B2 segundo a norma DIN 4102-1:1998-05. É pretendido, também, que as latas com a formulação de espuma de poliuretano desenvolvida apresentem um tempo de prateleira de 12 meses. Para tal, testou-se a incorporação de retardantes de chama não halogenados numa formulação base, também ela isenta de compostos halogenados de modo a que a espuma gerada vá de encontro aos requisitos pretendidos.

---

## **MÉTODOS "VERDES" DE PRODUÇÃO DE NANOMATERIAIS QUE PROMOVEM NANOTECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS**

**Mendes, Marta Sofia da Silva**

Orientador: Alegria, Elisabete (ISEL)

Orientador: Ribeiro, Ana P. C. (IST)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Nanopartículas de ouro; Nanopartículas de prata; Síntese “verde”; Catálise;

Redução de compostos nitro; ADN; BSA

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5508>

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo preparar nanopartículas utilizando uma abordagem ecológica, com base em extratos de chá que, neste caso, apresentam a função de agente redutor e agente estabilizante, através de um processo sintético simples, sem a aplicação de agentes químicos tóxicos.

Neste método “verde”, as nanopartículas de ouro e prata (AuNPs e AgNPs) foram preparadas pela redução de sais metálicos (HAuCl<sub>4</sub> e AgNO<sub>3</sub>) através dos polifenóis do chá, que atuam como agente redutor e de estabilização. Foi também estudada a introdução de técnicas como os microondas e sonoquímica, na síntese das AgNPs.

Foram utilizadas diferentes técnicas tais como a microscopia eletrónica de transmissão (TEM), microscopia eletrónica de varredura (SEM), espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), espectroscopia de UV-visível (UV-Vis), difração de raios-X (XRD) e espectroscopia de raios-X por energia dispersiva (EDS) para caracterizar o tamanho e uniformidade das diferentes nanopartículas (NPs) sintetizadas.

As NPs obtidas foram testadas como catalisadores na redução de vários compostos nitro aromáticos e na redução de hexacianoferrato(III) em solução aquosa.

Para a redução de alguns dos compostos nitro foram estudados vários parâmetros como por

exemplo, o tempo de reação, o tipo e quantidade de agente redutor, a forma, o tamanho ou a quantidade de AuNPs com vista à otimização das condições reacionais e estudo das propriedades catalíticas das NPs sintetizadas. Também foi estudada a reutilização de AuNPs como catalisador nesta reação.

As AgNPs também foram testadas para outras aplicações na área de catálise, tais como a condensação de Knoevenagel e a degradação de pigmentos, no entanto estas não foram bem-sucedidas.

A capacidade de ligação das NPs ao ADN (DNA-CT), numa solução tampão, foi estudada utilizando métodos como a absorvância, fluorescência, dicroísmo circular e viscosidade. A constante de ligação ao ADN e o tamanho do local de ligação, juntamente com os dados obtidos pelas outras técnicas efetuadas, sugerem que a ligação entre as NPs (Au e Ag) se efetua por intercalação.

As NPs também foram testadas relativamente à sua capacidade de ligação a proteínas (albumina do soro bovino, BSA). A sua interação foi estudada utilizando a espectroscopia de fluorescência. Os resultados indicaram que as NPs apresentam uma forte capacidade de extinção da fluorescência intrínseca da BSA e os espectros de fluorescência síncrona revelam que a interação destes dois compostos altera o microambiente da BSA, nomeadamente dos seus resíduos de triptofano e tirosina.

---

## **NOVOS POLÍMEROS CONJUGADOS BASEADOS EM CALIXARENOS CONTENDO FONTES QUIRAIS DE ORIGEM NATURAL: SÍNTESE, PROPRIEDADES E APLICAÇÕES SENSORIAIS**

**Velho, Mariana Filipa Gaspar**

Orientador: Prata, José Virgílio (ISEL)

Orientador: Costa, Alexandra (ISEL)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química e Biológica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Calixareno; Poli(fenileno-etinileno); Quiralidade; Glucose; Sensor

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5507>

Resumo: Nesta dissertação são descritas as sínteses de novos polímeros conjugados do tipo fenileno-etinileno baseados em calix[4]arenos e em constituintes quirais de origem natural para aplicação à química sensorial.

A preparação destes polímeros envolveu a síntese e caracterização de monómeros precursores possuindo unidades de calixareno e unidades de glucose pentaacetato. Os polímeros sintetizados foram analisados por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier, ressonância magnética nuclear de protão e cromatografia de permeação em gel. As propriedades fotofísicas e quirópticas destes materiais foram estudadas recorrendo a técnicas de absorção de estado fundamental, fluorescência de estado estacionário e dicroísmo circular.

Perspectivando a potencial aplicação destes poli(fenileno-etinilenos) como sensores fluorescentes, os materiais poliméricos sintetizados foram posteriormente testados na detecção de nitroaromáticos e nitroanilinas em solução e em filme. Para os vários analitos estudados é de destacar em ambos os materiais uma elevada sensibilidade e selectividade para ácido pícrico.

Adicionalmente, devido à natureza quiral dos polímeros conjugados preparados, foram realizados ensaios exploratórios de enantiodiscriminação utilizando metilbenzilaminas

enantioméricas, recorrendo a técnicas de dicroísmo circular e absorção de estado fundamental.

---

## **OTIMIZAÇÃO DA TORRE DE ARREFECIMENTO DA ARTLANT PTA**

**Rodrigues, Pedro Eduardo Ferreira**

Orientador: Gomes, João F. (ISEL)

Orientador: Ranito, Paulo Rui Souto (Artlant PTA)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química e Biológica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Ácido tereftálico purificado; Torre de arrefecimento; Temperatura de água de arrefecimento; Turbina de vapor

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5603>

Resumo: Este trabalho teve como objetivo uma análise e proposta de melhoria para as condições de operação da torre de arrefecimento da unidade industrial de produção de ácido tereftálico purificado da Artlant PTA, localizada em Sines.

A proposta de melhoria foi conseguida através de uma análise às condições de operação de parâmetros diretamente ligados ao sistema de água de arrefecimento, em diferentes períodos de produção, tendo sido depois procuradas relações observáveis entre os parâmetros analisados.

A análise teve como base informação recolhida através do *software Process History Database* (PHD) da *Honeywell*.

O referido estudo incidiu sobre avaliação da possibilidade de redução do número de ventiladores em operação e o seu consequente impacto energético no condensador da turbina de vapor, sendo este o maior utilizador da Artlant, representando cerca de 34% do total de consumo teórico de água de arrefecimento.

A partir das relações encontradas foi elaborada uma proposta de melhoria, que passa por operar com um valor objetivo para a temperatura de água de arrefecimento no retorno à torre de 35,5 °C.

Observou-se ainda que na maioria das situações analisadas, pelo menos um dos ventiladores da torre poderia ter sido parado, sendo que o maior valor de poupança foi encontrado no período de 05 a 10 de Outubro de 2015, representando aproximadamente 87.120 €, para uma base anual de 330 dias de operação.

---

## **SELEÇÃO DE FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL DE PRODUTOS: ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL**

**Marquês, Ana Isabel Côco Gonçalves**

Orientador: João, Isabel (ISEL)

Orientador: Pereira, Miguel

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química e Biológica

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Indústria automóvel; Ecodesign; GaBi; Ciclo de vida; Molas de lâmina; Macbeth

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/5610>

Resumo: Hoje em dia, existe cada vez mais a consciência de que o ambiente é de todos e para todos e que se não for tratado convenientemente pode pôr em causa o bem-estar das gerações futuras. A indústria tem preocupações constantes com o *design* dos seus produtos, pois quanto mais eco-eficientes eles forem, mais satisfazem os clientes e as necessidades do mercado. A procura de processos de fabrico que tenham menos impactes ambientais é uma característica crescente nos objetivos estratégicos definidos pelas empresas. O objetivo deste trabalho prende-se com a necessidade que uma empresa, que produz molas de lâmina utilizadas na suspensão de carroçarias de camiões, tem de conhecer os potenciais impactes ambientais relacionados com alterações ao *design* do seu produto. Assim, efetuou-se uma análise de ciclo de vida (ACV) do "berço ao túmulo" às molas de lâmina utilizando uma ferramenta informática.

No entanto, antes da realização desse estudo, foi necessário escolher a melhor ferramenta informática para a ACV. Existem inúmeras ferramentas que podem ser mais ou menos adequadas ao estudo pretendido consoante o tipo de indústria, o tipo de produto, a área geográfica coberta, o suporte técnico fornecido, entre outros. Para tal, utilizou-se a metodologia multicritério de apoio à decisão MACBETH e o *software* M-MACBETH que suporta esta metodologia. Após a sua aplicação definiu-se que a ferramenta GaBi é a mais adequada à ACV de molas de lâmina na indústria automóvel. Após a realização do estudo de ACV, utilizando a ferramenta informática GaBi, concluiu-se que a alteração do design das molas de lâmina que as torna 10 % mais leves implica uma redução dos impactes ambientais, trazendo assim benefícios para a sociedade.

---

## **VALIDAÇÃO DE UM MÉTODO DE CROMATOGRAFIA DE ALTA EFICIÊNCIA PARA DETERMINAÇÃO DE CONSERVANTES EM GÉNEROS ALIMENTÍCIOS**

**Costa, João Carlos Duarte**

Orientador: Serra, Maria Celeste (ISEL)

Orientador: Vasco, Elsa Reis (Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge)

Grau concedido por: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Mestrado em: Engenharia Química e Biológica - Ramo de Bioprocessos

Tipo de documento: Dissertação

Palavras-chave: Ácido benzoico; Ácido sórbico; Validação de métodos; Edulcorantes intensos; Géneros alimentícios; HPLC

URI: <http://hdl.handle.net/10400.21/4673>

Resumo: Os ácidos benzoico e sórbico são os conservantes mais usados na indústria alimentar estando presentes numa grande variedade de alimentos de consumo frequente. Assim, a avaliação da ocorrência destes aditivos é essencial para garantir a segurança dos consumidores e, exige resultados precisos e fiáveis que devem ser determinados através de métodos validados.

O presente trabalho teve como objetivo a validação de um método analítico de cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) com base no descrito pela Norma Europeia 12856 para a determinação dos conservantes, acima mencionados, em diferentes matrizes alimentares.

Ambos os conservantes foram separados e quantificados numa coluna C18 de fase reversa usando, para tal, uma fase móvel composta por tampão fosfato (0,0125M a pH 3,5) e acetonitrilo, em eluição por gradiente, com um fluxo de 1 mL/min, e deteção na região do ultravioleta (UV) a um comprimento de onda de 220 nm.

O processo de validação consistiu na avaliação da gama de trabalho, linearidade, limites de

deteção (LOD) e de quantificação (LOQ), repetibilidade, precisão intermédia, exatidão e, no fim, quantificada a incerteza dos resultados.

O método foi aplicado na gama de concentrações de 4 – 40 µg/mL, para a qual se observou uma boa linearidade para todos os analitos ( $r^2 > 0,999$ ).

Os resultados dos ensaios de repetibilidade e de precisão intermédia revelaram desvios padrão relativos inferiores a 5% e 7%, respetivamente, e taxas de recuperação para todos os analitos compreendidas entre os 74 e os 116%. O método revelou ser exato e os resultados obtidos estão afetados de uma incerteza de 7% para o ácido benzoico e de 8% para o ácido sórbico.

O método foi aplicado com sucesso à análise de amostras de sumos de fruta e refrigerantes, iogurtes, marmeladas, molhos emulsionados e não-emulsionados, produtos de pastelaria e de panificação. O teor de ácido sórbico e ácido benzoico nas amostras variou entre 91 – 1298 mg/kg e entre 94 - 824 mg/kg, respetivamente.

---



## **ÍNDICE REMISSIVO**

## A

<b>Abreu, António</b>	84; 88; 191; 279; 280; 290; 291; 298; 299; 302
Abreu, Ricardo	57; 62
<b>Abrantes, Arnaldo</b>	272
<b>Afilhado, Alexandra</b>	7; 8; 9
Afonso, João L.	56
Afonso, José A.	56
Aguiar, Ana Maria Alegria Garcia de	312
Aguirre, Luis E.	128
<b>Albano, Miguel Caeiro</b>	299
Albuquerque, P. C.	98
Alcácer, Luís	117
<b>Alegre, André Filipe Moreira</b>	208
<b>Alegria, Elisabete</b>	101; 102; 113; 315
<b>Aleixo, Rodrigo António Belo da Silva</b>	310
Algarabel, Pedro Antonio	133
Almarza, N. G.	132
Almeida, António B.	6
<b>Almeida, Daniel Mendes de</b>	285
<b>Almeida, Fábio Manuel Martins de</b>	260
<b>Almeida, Graça</b>	30; 177
<b>Almeida, Jaime Francisco Saraiva de</b>	261
<b>Almeida, José de</b>	66
<b>Almeida, José Luís Rosa de</b>	251
<b>Almeida, Pedro Lúcio de</b>	127; 128; 142
Alves, D.	9
Alves, Eduardo	135
<b>Alves, Fábio Roberto de Carvalho</b>	301
Alves, João Ferreira	163; 168
Alves, P.	129
<b>Amado, Kélton Simão Quaresma Lima</b>	277
Ambrósio, Jorge	86; 87
<b>Amorim, Maria José</b>	152; 154
Anbu, Sellamuthu	101
Andrade Afonso, A.	139
<b>Andrade, Ricardo Manuel Azevedo</b>	214
<b>André, Sérgio Alexandre Alves</b>	246
<b>Antão, José Eduardo Cardoso</b>	251
<b>Antunes, Jorge Miguel Ferreira</b>	208
<b>Antunes, José Manuel Feliciano</b>	292

Antunes, Pedro	86
Araque, J. P.	127
Araújo, Aurélio L.	151; 160; 162; 167
<b>Araújo, Diana Filipa da Palma de</b>	212
Araújo, João Pedro	135
<b>Araújo, Pedro Jorge Martins de</b>	224
<b>Argi, Romil Kiritcumar</b>	259
Arscott, Steve	149
Aslanian, Daniel	7; 8; 9
Avecilla, Fernando	121
<b>Avelino, Helena Maria</b>	124
Azcue, Xavier	119
<b>Azevedo, Ana Cristina</b>	212

## B

<b>Baeta, Nuno José Bigodinho</b>	265
Baltzer, A.	9
<b>Baptista, Maria Ana</b>	10; 20; 22; 215
Baptista, R.	164
<b>Barata, Filipe</b>	174
Barata, João Carlos dos Santos	238
<b>Barata, Manuel</b>	49; 54; 55; 186; 259; 262:267
<b>Barata, Patrícia</b>	96; 196
Barbosa, Ana Estela Azevedo Camacho Vasconcelos	243
Barbosa, Fernando Pires Maciel	173
<b>Barbosa, Joaquim Infante</b>	72; 74; 78; 189
Barbosa, Pedro Soares	302
Barbosa-Póvoa, Ana P.	119
Barradas, Nuno Pessoa	135
Barrocas, B.	144
<b>Barros, Jorge Alexandre Dias Reis</b>	211
Basaglia, C.	151; 167
<b>Bastos, Hélder Filipe de Oliveira</b>	266
Batista, Fátima Alexandra Barata Antunes	221
Batista, N. C.	32
Batista, Rui Miguel Gonçalves	307
Baudry, Jean-Patrick	154
<b>Belo, Pedro Miguel de Sousa</b>	282
Benabdellouahed, M.	9
<b>Bento, Alexandre Emanuel da Silva</b>	257
Bernabe, Sergio	52; 61

Beslier, Marie-Odile	7; 8
Bioucas-Dias, José M.	52
Biscaia, Hugo	30
Bonheure, Denis	200
Bordado, João	103
<b>Borga, Alexandre</b>	235
<b>Borges, Claudina Silva</b>	271
Borges, João P.	130
Borges, José	85
<b>Borrego, Vítor Manuel Lopes Nico</b>	273
Bosch, Elisabeth	110
Bouchy, Christophe	106
Brandão, F.	145
Bravo, Miguel	16; 17
Brehm, Tiago	130
Brigas, Amadeu Fernandes	309
Brito, Jorge de	6; 11; 12; 14; 15; 16; 17; 18; 21; 25
Brotas, Graça	117
Bulo, Samuel Rota	43; 63

## C

Cabaço, António Manuel Gardete Mendes	211
Cabrita, Carlos Pereira	34
Cabrita, Joana F.	144
Caetano, Fernando J. P.	124
<b>Cakioa, Demócrito Cardoso</b>	295
<b>Calado, Cecília R. C.</b>	93; 103; 107; 108; 111
<b>Calado, João M. F.</b>	73; 76; 80; 89; 90; 189; 281
Caldeira, Rita	148
Calderon, M.	32
<b>Calé, Tiago André Lourenço</b>	211
Camarinha-Matos, Luís M.	67
Camotim, D.	151; 167
<b>Campos, Francisco Marnoto</b>	89; 189
<b>Camus, Cristina</b>	247; 250
<b>Caneco, Acilina</b>	167
Canejo, João	143
<b>Cantinho, Paula</b>	99
Cantrill, R.	127
Cardeira, Carlos	76; 80

<b>Cardoso, André Martinho</b>	231
Cardoso, David S. P.	83
<b>Cardoso, Diogo Sérgio Esteves</b>	267
<b>Cardoso, João Antero</b>	278; 295
Cardoso, Margarida G. M. S.	152; 154
<b>Cardoso, Nuno</b>	257
Carlomagno, Isabella	133
Carmezim, M. J.	71; 72; 75; 79; 82; 91
<b>Carreira, Fernando</b>	76; 80
Carreiras, Carlos	47; 58
Carrilho, F.	129
Carro-Lopez, Diego	25
Cartuxo, F.	21
<b>Carvalho, Alda</b>	152; 284; 300
<b>Carvalho, Carlos</b>	46
<b>Carvalho, Ezequiel</b>	178
<b>Carvalho, Gonçalo Valente Cardoso Dias</b>	225
Carvalho, Nuno Borges	48; 54; 64
Carvalho, P. A.	19
<b>Carvalho, Ricardo Manuel Cardoso</b>	237
<b>Carvalho, Sónia</b>	163
Carvalho, T.	77
<b>Casaca, António</b>	133
<b>Casaca, Cláudia</b>	77; 293; 306; 307
<b>Casaleiro, João Carlos</b>	182
<b>Castanheira, João Pedro da Conceição</b>	284
Castro, N. F.	127
Catapan, Rafael C.	77
Cavaleiro, A.	134
Cebola, Luis M.	129
Celeux, Gilles	154
Charas, Ana	117
<b>Charneca, Ana</b>	112
Chastre, Carlos	30
<b>Chaves, Miguel</b>	255; 256
Chaves, Ricardo	45; 187
Cidade, Maria Teresa	130
<b>Clara, João Paulo Brito da Luz</b>	289
Cláudio, R. A.	164
<b>Clemente, Eurico André Mendes da Silva</b>	250
<b>Clérigo, Vitor Hugo de Oliveira</b>	241
<b>Codices, Maria João da Rosa</b>	242

<b>Coelho, José Paixão</b>	100; 116
<b>Coelho, Maria Isabel Esteves</b>	200
<b>Coelho, Russel William Sinclair</b>	281
<b>Coimbra, Rúben Dias</b>	276
Collado, Ana	64
Collares-Pereira, Manuel	34; 36; 39; 40
Conde, Daniel A. S.	22
Conde, Olinda	135
Condello, Francesca	113
<b>Constantino, Pedro Alexandre Bento Grácio</b>	288; 289
<b>Cordeiro, Armando</b>	26; 180
Corela, C.	9
<b>Correia, Daniel Alexandre Ribeiro</b>	218
<b>Correia, Joana Ferreira do Nascimento</b>	228
Correia, Luís	89; 189
<b>Correia, Márcia Joana Carvalho</b>	308
Corte-Real, Leonor	121
<b>Costa, Alexandra</b>	317
<b>Costa, Carla</b>	14; 19; 220
Costa, Cristiana	117
Costa, José Domingos	220
<b>Costa, Gaspar José Pinheiro Cardoso da</b>	253
<b>Costa, João</b>	259
<b>Costa, João Carlos Duarte</b>	319
<b>Costa, Jorge Mendonça e</b>	295
Costa, Luiz	28
Costa, Mário	77
<b>Costa, Patrícia Lourenço</b>	221
Costa, Pedro M. M.	117
Costa, Raúl	147
<b>Coutinho, David Pereira</b>	66
Couto, Andreia	93
Covas, José A.	143
Cox, Simon J.	149
<b>Cruz, Alexandre Miguel Veríssimo da</b>	238
Cruz, Maria Margarida	133
<b>Cruz, Nuno</b>	63; 185; 268
<b>Cruz, Susana Retorta da</b>	215
Cunha, Bernardo R.	93; 104; 111
Cunha, Luís Manuel Barbosa da	288; 289
Curt, Maria Dolores	100

Custódio, Ana L.	157
Custódio, Susana	129

## D

<b>Damas, Filipe Júlio Rodrigues</b>	209
<b>Damásio, Fábio Raimundo</b>	300
<b>Damião, João Micael Oliveira</b>	246
<b>Datia, Nuno</b>	188; 259
<b>Delgado, Pedro Alexandre Martins</b>	219
Della Noce, Rodrigo	72; 91
Deng, Xiuqiang	115
Di Paolo, Roberto E.	117
Dias, Ana Paula Vieira Soares Pereira	313
<b>Dias, Ana Sofia</b>	191; 297; 304
<b>Dias, Carlos Manuel Galvão</b>	279
Dias, João André Rodrigues	300
<b>Dias, João Quaresma</b>	304
Dias, Joaquim	161
<b>Dias, Nuno Afonso</b>	129; 131; 148
<b>Dias, Rogério Paulo Ferraz</b>	327
Dias, Sandra I. G.	117
<b>Dias, Tiago</b>	183
Dias, Vasco Carvalho	286
Diaz, Jordi	131
<b>Diniz, João Miguel Hankusz</b>	275
Diogo, João C. F.	124
<b>Domingues, Nuno</b>	192
Duarte, A. C.	135
<b>Duarte, Jorge</b>	141; 150; 155; 158; 164
<b>Duarte, Jorge Miguel Rodrigues</b>	255
Duarte, M. F. Prazeres	108
Duarte, Maria Teresa Nogueira Leal da Silva	195
Duarte, R. G.	75; 79; 82
<b>Duarte, Ricardo Alexandre Filipe</b>	235
<b>Duarte, Rui Pedro Alves Prata</b>	255
Dumont, S.	151

## E

Echeverria, Coro	127; 128; 142
<b>Elvas-Leitão, Ruben</b>	110; 122
Emmanuel-Costa, D.	129
<b>Encarnação, Luís</b>	181



Entradas, T. J.	144
Esquivel, M. L.	46
Estanqueiro, Ana	36; 39
<b>Esteves, João André Ribeiro</b>	34; 251
Estevez, J. G.	32
Eugénio, Sónia	72; 75; 79; 82; 83; 91
<b>Eusébio, Eduardo</b>	37; 247; 250; 253
Evain, M.	9
<b>Evangelista, Luís</b>	15; 16; 17; 18; 21

## F

Fareleira, João M. N. A.	124
<b>Farinha, Manuel</b>	243
Farinhas, Joana	117
Feio, Artur O.	13
Feio, Gabriel	127; 142
Feld, Aurelie	7; 9
<b>Felício, Gonçalo Miguel Godinho</b>	291
Felício-Silva, Daniel	108
<b>Fernandes, Célia</b>	150
<b>Fernandes, Cláudio Socorro Caetano</b>	275
Fernandes, Edgar Caetano	196
<b>Fernandes, Hélder Luís Araújo</b>	221
<b>Fernandes, Henrique Manuel da Fonseca</b>	273
Fernandes, João C. S.	71; 74
<b>Fernandes, Júlio Walter</b>	210
Fernandes, L.	23
Fernandes, Luís Manuel Vaz	221
Fernandes, Maria Helena	74
<b>Fernandes, Miguel</b>	58; 61; 69; 267
Fernandes, Sara	153; 167; 200; 201
Fernandes, Susete N.	143
Fernandes, Vítor H.	166
Fernandez, Jesus	100
Ferreira, A. J. M.	160; 161
Ferreira, Ana Sousa	154
<b>Ferreira, Artur J.</b>	50; 263
<b>Ferreira, C.</b>	19
Ferreira, Frederico Castelo	87
<b>Ferreira, João Carlos</b>	56; 66; 264; 265; 268; 270; 273
Ferreira, Luís	80; 84

<b>Ferreira, Maria João Frederico</b>	303
<b>Ferreira, Pedro Miguel</b>	139; 141
Ferreira, Rui	47; 58
Ferreira, Rui M. L.	22
Ferro, Alberto C.	18
<b>Ferro, Benito Nóvoa</b>	296
Fialho, Luís	36; 39
<b>Figueiredo, Ana Sofia</b>	120
Figueiredo, E.	77; 90
Figueiredo, João	27; 179
Figueiredo, Lígia	87
Figueiredo, Mário	43; 50; 63; 66
<b>Figueiredo, Rui Sequeira de</b>	256
Figueirinhas, João L.	127; 142
Fiolhais, M. C. N.	127
<b>Firmino, Joana Patrícia Martins do Nascimento</b>	313
<b>Fiusa, Rui Miguel Neves Abrantes</b>	234
Foito, Daniel	26
Fonseca, José Manuel	30; 177
Fonseca, Luís	93; 94; 105; 107; 189
<b>Fonte, Pedro</b>	173
Fontes, Duarte	133; 147
Fortes, C. J. E. M.	23
<b>Fortes, Fernando</b>	268
Fournier-Prunaret, Danièle	155; 169
<b>Frade, João</b>	287
Franco, Adolfo Bernardino	207
Franco, Nuno	165
Fred, Ana	43; 47; 58; 63
Frederix, R.	127
Freire, Ana Cristina	214
<b>Freire, P.</b>	34
Freitas, M.	164
Freitas, Pedro J.	163
Fuck, R.	9
<b>Furtado, António da Silva</b>	298

## G

Gahramanova, Shahnaz I.	109
Gallart, Josep	131
Galli, Simona	113

Gama, Margarida M. Telo da	132; 146
<b>Gambôa, Manuel Augusto</b>	207; 236
<b>Gambôa, Paulo</b>	255
Garcia, M. P.	74
Garcia, Maria Helena	121
Garcia-Garcia, A.	135
<b>Garrinhas, João Paulo Gouveia</b>	252
<b>Gaspar, Pedro Miguel Tavares</b>	294
Gaspar, R. M.	46
Geoffroy, Laurent	137
Georgiadis, Apostolos	64
Geraldes, V.	28
<b>Gião, Ana Rita</b>	229; 242
Gil-Gomez, Gabriel	150
Godinho, Margarida	133
Godinho, Maria Helena	127; 128; 142; 143
<b>Gomes, Bruno José Santos</b>	231
Gomes, Gracinda M. S.	170
<b>Gomes, João F.</b>	98; 103; 115; 311; 314; 315; 318
Gomes, José Carlos Piteira	228
Gomes, Luís	28; 29; 36
<b>Gomes, Michael Nico Ramos</b>	233
<b>Gomes, Paulo</b>	165
Gominho, Jorge	100
Gonçalo, R.	127
Gonçalves, Clara	130
Gonçalves, Geisa A. L.	108
<b>Gonçalves, João Silva Nunes</b>	283
Gonçalves, Ricardo	48; 54; 64; 260; 272
Gongora, E.	129
<b>Gonzalez Felipe, Ricardo</b>	129
Gonzalez-Cortina, Juan M.	131
Gonzalez-Fonteboa, Bela	25
Gonzalez-Taboada, Iris	25
<b>Gorgulho, António</b>	226; 231; 232; 233
<b>Gouveia, Nicol Simões</b>	269
<b>Graça, Nelson Jesus de Carvalho</b>	254
<b>Graça, Paula</b>	67
Grácio, Clara	153; 167; 200
<b>Gregório, André Filipe da Cunha</b>	311
<b>Grigoras, Vasile</b>	259

Guedes, Mafalda	18
Guelho, I.	164
<b>Guerra, António Matos</b>	276; 286; 293
<b>Guerra, João Augusto Delgado</b>	217
<b>Guerra, Luís</b>	115; 315
<b>Gutierrez, Valter Nuno dos Santos</b>	236

## H

Haber, Howard E.	141
Hazra, Susanta	102; 118
<b>Henriques, Dulce Franco</b>	22; 207; 212
Henriques, Elsa	159
Henriques, Miguel	269
<b>Henriques, Nuno Paulo</b>	275; 282; 284; 294; 308
Hester, Jimmy	64
Hilliou, Loic	143
<b>Hormigo, João</b>	217; 235; 236; 239

## I

<b>Iglésias, Laura</b>	168; 170
<b>Igreja, José Manuel</b>	33; 35; 41; 175
Ilanko, Sinniah	167
<b>Inverno, Armando</b>	190
Ivanov, Alexey O.	136; 144

## J

<b>Jacinto, Luciano</b>	205; 225; 228; 229; 230
Jalles, B. M. Abecassis	23
<b>Janganga, Paulo Jaime Estrela</b>	261
<b>Januário, Cristina</b>	141; 150; 155; 158; 164
Jaouadi, Wahbi	100
Jeremias, J.	19
Jimenez, Jose Ramon	21
<b>João, Isabel</b>	318
<b>Jorge, Pedro Mendes</b>	272
José, Wilson M.	43; 44; 65

## K

Kakazei, Gleb N.	135
Kantorovich, Sofia S.	136; 144
Karmakar, Anirban	118

<b>Karmali, Amin</b>	93; 94; 105; 112; 198
Kennedy, D.	167
Khouja, Mohamed Larbi Arbi	100
Kiselev, Sergey	138
Klingelhoef, Frauke	7; 8; 9
Kopylovich, Maximilian N.	102
Krueger, Frank	148
Kruis, J.	151
Kubart, Tomas	134

## L

<b>Lagarto, João</b>	246
Laia, Rui	38
<b>Lamego, Paula</b>	243
Lange, G. A.	75
Langlois, Thibault	184
Lapisardi, Gregory	106
Lavoura, Luís	139
<b>Leal, Catarina</b>	130; 141; 143
<b>Leão, Hugo</b>	58
Lebon, F.	151
Ledesma, E. F.	21
Ledoux, F.	151
<b>Leitão, Bruno Miguel Rodrigues</b>	293
<b>Leitão, Raquel Susana Roberto</b>	212
<b>Leite, Afonso</b>	295
Leite, Marco	159
<b>Leite, Nuno</b>	263
Lemos, Rute Maria Gomes de	240
<b>Leonardo, David de Sousa</b>	205
Leroux, Estelle	8
Lima, M. Vinicius de	9
Lima, Marco	37
Liu, Cai-Ming	121; 125
<b>Loja, Maria Amélia</b>	72; 74; 78; 288; 289; 295; 300; 304
<b>Lopes, Graça Alfaro</b>	214; 221
Lopes, H. M. R.	151
<b>Lopes, Jorge Grandão</b>	240; 241
<b>Lopes, José Gabriel</b>	248
<b>Lopes, Luís Mário</b>	153; 200

Lopes, Marta B.	93; 107; 108; 111
<b>Lopes, Nuno David</b>	166
Loureiro, A.	9
Lourenço, Ana	100
<b>Lourenço, André</b>	43; 47; 58; 63
Lourenço, João	53; 56
<b>Lourinho, Ricardo João Nunes</b>	239
<b>Louro, Paula</b>	49; 54; 55; 58; 59; 69
<b>Luheng, Yan</b>	243
Luís, Lucília Alves	222
<b>Luís, Ricardo</b>	33; 176; 257
<b>Luz, Célia Maria Mendes da</b>	312

## M

Ma, Zhen	115
Macedo, Patrícia	88
<b>Machado, Cristina</b>	231
Machado, José Saporiti	13
Machado, Vítor Malo	30
Machuqueiro, Miguel	110
Madeira, José	145
<b>Madeira, José Aguilar</b>	151; 157; 159; 160; 161; 162; 164; 167
Magalhães, H.	87
Magueta, Roberto	64
Mahmudov, Kamran T.	97; 109; 125
Maia, José Henrique Querido	180
Maia, Nuno	72; 77; 81; 90; 189
Malek, Michal	168
Marchetti, Fabio	97; 109; 113
<b>Marcos, Rui Alberto</b>	276; 277
<b>Margato, Elmano</b>	30; 37; 255
<b>Mariano, José Manuel Domingues</b>	240
Mariotti, Chiara	48
Marques, Ana	315
<b>Marquês, Ana Isabel Côco Gonçalves</b>	318
<b>Marques, António Velez</b>	100
Marques, Carlos	290
Marques, Fernanda	121
Marques, Francisco	47
Marques, G. D.	30
<b>Marques, Gonçalo Caetano</b>	184

<b>Marques, Gonçalo Ferreira</b>	249
<b>Marques, João Daniel Abreu</b>	299
<b>Marques, João Duarte Barqueiro Pereira</b>	287
<b>Marques, Paulo</b>	68
Marreiros, C.	129
Martin, Gabriel	51; 52; 61
<b>Martín, Manuel Guevara</b>	224
Martinez-Abella, Fernando	25
<b>Martins, Ana</b>	152
<b>Martins, Ana Teresa Cordeiro Farinha Lopes</b>	229
<b>Martins, Ângela</b>	95
<b>Martins, Armando C.</b>	13
Martins, Filomena	110; 122
<b>Martins, Hugo Emanuel Chainho da Costa</b>	262
Martins, João	117
Martins, João Francisco	27; 179
<b>Martins, Joaquim Cabral</b>	304
Martins, Lúcia O.	96; 98; 195
<b>Martins, Luísa</b>	97; 102; 106; 109; 113; 114; 115; 118; 121; 123; 125
Martins, Nuno	102; 150; 155; 158; 164
Martins, R.	127
Martins, Rogério	157
<b>Martins, Sandra Carvalho</b>	6
<b>Martins, Sónia</b>	105
Mascarenhas, João Manuel Gregório	190
Masters, Andrew J.	140
<b>Mateus, Filipe Pêgo</b>	293
Matias, David Jorge Perdigão	210
Matias, João Carlos de Oliveira	191
Matias, Luís	9; 20; 129; 138; 148
<b>Matos, André Jorge da Cruz</b>	207
Matos, Catarina	148
Matos, Henrique A.	113; 197
Matos, João N.	47; 57; 62
<b>Matos, Manuel</b>	99; 117; 194; 312
<b>Matutino, Pedro Miguens</b>	45; 187; 251
Maurício, António	120
Mechergui, Kaouther	100
Mega, João	280
<b>Melício, Fernando</b>	29; 30; 177; 250; 252



Melício, Rui	27; 32; 35; 36; 38; 39; 40; 41; 175; 179
<b>Melo, Ana Maria Joanaz de</b>	215
Melo, Arildo	36
Melo, João Joanaz de	192
<b>Mena, Rúben Filipe Martinho</b>	287
<b>Mendes, Hugo Miguel Seródio</b>	236
<b>Mendes, Luís</b>	217
<b>Mendes, Mário José Gonçalves Cavaco</b>	85; 287; 301
<b>Mendes, Marta Sofia da Silva</b>	316
<b>Mendes, Paulo</b>	210; 213; 227; 229; 242
<b>Mendes, Pedro Rosário</b>	248
Mendes, Pedro S. F.	106
Mendes, Sónia	98
<b>Mendes, Victor</b>	27; 32; 34; 35; 36; 38; 39; 40; 41; 175; 248; 251
Mendes-Victor, L. A.	139
<b>Mendonça, Filipa Ingham Lopes de</b>	210
<b>Mendonça, José Filipe Lourenço de</b>	226
Meneghini, Carlo	133
Merino, Esther G.	128
Mexia, João Tiago	150
Miguel, Maria da Graça	146
Miloshev, Stoyan M.	116
<b>Minhalma, Miguel</b>	120
<b>Miquelina, Nuno José Machado</b>	249
Miranda, Hugo	63; 185
Miranda, João	85
Miranda, Rosa M.	98
Mitchell, N. C.	145
Mobin, Shaikh	106
<b>Moleiro, Filipa Duarte</b>	159
Monteiro, António Manuel da Cunha	217
Monteiro, Cláudio Domingos Martins	173
Monteiro, Gabriel A.	108
<b>Monteiro, Joaquim</b>	31
<b>Monteiro, Luís M.</b>	33
Monteiro, Olinda C.	144
Monteiro, Vítor	56
Montemor, Maria de Fátima	71; 72; 74; 75; 79; 82; 83; 91
Morais, António P.	147

<b>Morais, Gonçalo</b>	157
Morais, Iolanda	129; 131; 138
<b>Moreira, Mário</b>	137; 139
Morgado, Jorge	117
<b>Morgado, Luís</b>	266
Mota Soares, Carlos A.	159; 160; 162
Mota Soares, Cristovão M.	74; 78; 151; 159; 160; 162; 167
<b>Mota, Diogo Daniel Almeida</b>	306
<b>Mota, Pedro David Coimbra</b>	233
Moulin, Maryline	7; 8; 9
Moutinho, Filipe	28
<b>Moutinho, Pedro Miguel Fernandes</b>	229
Mukhopadhyay, Suman	106

## N

Nasani, Rajendar	106
<b>Nascimento, José</b>	51; 52; 53; 60; 61
Navalho, J.	28
Naydenova, Greta P.	116
Neiva, Duarte Miranda	100
Neto, Horácio C.	43; 44; 65
<b>Neto, Lizandra Semedo</b>	242
<b>Neves, André S.</b>	22
<b>Neves, João Filipe Fernandes Lobato das</b>	205
Neves, Mário Ventim	37; 178
Neves, Rui César das	58
Nogueira, Guilherme	121
Nogueira, I.	19
Nolasco, P.	19
Nouze, Herve	7; 8
Novakov, Christo P.	116
Nunes, Ana V. M.	109
<b>Nunes, Ângela</b>	310
<b>Nunes, Fernando</b>	32
Nunes, Manuel Rosa	144
Nunes, Maria Manuela das Neves	236; 239
<b>Nunes, Miguel de Brito e</b>	263
<b>Nunes, Nelson</b>	95; 122
<b>Nunes, Pedro de Brito e</b>	268

## O

Oleksy, Anna	136
--------------	-----

Oliveira, A. A. M.	77
Oliveira, Cátia Isabel Correia	298; 299
Oliveira, João C.	134
Oliveira, Luís	182
<b>Oliveira, Luís Filipe de Jesus</b>	264
Oliveira, Paula Milheiro de	202
Oliveira, Paulo	76; 80
<b>Oliveira, Sérgio</b>	208; 223; 225; 228
<b>Oliveira, Victor</b>	134; 135
Omira, Rachid	10; 20
Onofre, A.	127
<b>Osório, André Filipe</b>	223
<b>Osório, Luís António</b>	73

## P

<b>Paiva, Miguel Sobral de</b>	220
Pallares, F. J.	167
Pallares, L.	167
<b>Palma, João Carlos Pires da</b>	180
<b>Palmeira, José Valério</b>	113; 197
Palmucci, Jessica	97
<b>Pato, Matilde</b>	259
<b>Patrício, Pedro</b>	141
Paulino, Hervé	53; 56
Paulino, Nuno Filipe Silva Veríssimo	46
<b>Paulo, Helena</b>	119
<b>Paulo, Joel</b>	261
Pedreira, David	131
Pedro, Diogo	15; 17
<b>Pedro, Francisco Gabriel de Lemos</b>	240
<b>Pêgo, Eduardo Jorge Trindade</b>	290
Peixoto, H.	127
Pelillo, Marcello	43; 63
<b>Pereira, António Manuel de Jesus Moura</b>	217
Pereira, C. A.	98
<b>Pereira, Fernando</b>	36
Pereira, Gonçalo	130
Pereira, Helena	100
<b>Pereira, Jorge Afonso</b>	264
Pereira, M. F.	18
Pereira, Marcos Teotónio	26; 28
Pereira, Maria Manuela Marques Araújo	196

Pereira, Miguel	318
Pereira, Nuno Filipe Neves	296
<b>Pereira, Pedro Jorge da Silva</b>	166
<b>Pereira, Rita</b>	27; 179
<b>Pereira, Tiago Alexandre Ferreira José da Silva</b>	222
Perera, R.	77; 90
Petrova, Pavlina P.	116
Pettinari, Claudio	97; 113
Pettinari, Riccardo	113
Piedade, Maria de Fátima M. M.	96
Pina, H.	151; 167
Pinhão, João	65
Pinheiro, Carla I. Costa	312
Pinheiro, L.	23
Pinho, Maria Norberta de	120
<b>Pinho, Pedro</b>	47; 48; 54; 57; 62; 64; 260; 261; 269; 272; 273
<b>Pinto, Ana Brunhoso</b>	283
Pinto, Luís F. V.	87
Pinto, Sónia	31
Pires, João Moura	188
<b>Pires, Sérgio Manuel Salústio</b>	232
Pires, Vítor Fernão	26
Plaza, Antonio	52
Polushkin, Nikolay I.	135
Pombeiro, Armando J. L.	97; 101; 102; 106; 109; 113; 114; 115; 118; 121; 123; 125
<b>Pombo, João</b>	86; 87
Pontes, Jorge	16; 17
Poroseva, S. V.	151
Pousinho, Hugo M. I.	34; 38; 252
Pozzi, Jean Pierre	137
<b>Prata, José Virgílio</b>	96; 196; 316
Prata, Ricardo	73
Prather, Kristala L. J.	108
<b>Prestes, José Carlos</b>	221
<b>Prior, Ana</b>	202
Pulgar, Javier A.	131
<b>Puna, Jaime</b>	115; 312; 315

## Q

<b>Quadrado, José Carlos</b>	27; 33; 176; 179
------------------------------	------------------

<b>Quaresma, António</b>	224; 237
Quartau, Rui	145
<b>Quinteiro, Teresa Maria</b>	166

## R

Rabczuk, T.	167
Rabineau, Marina	7; 8; 9
<b>Radius, Andrea</b>	68
<b>Rafael, João Miguel Antunes Mestre</b>	313
Rafols, Clara	110
Ramiro, A.	32
Ramos, Helena Maria	6
<b>Ramos, Marta Susana Andrade</b>	315
<b>Ramos, Paulo</b>	150
Ranito, Paulo Rui Souto	317
Rao, S.	12
Rebagliati, Nicola	43; 63
<b>Rebelo, Diogo Luís Cruz</b>	228
Reddy, J. N.	159
<b>Redondo, Luís Manuel</b>	26; 28; 179; 181; 248; 250
Rego, D.	28
Reigoto, A.	127
<b>Reis, Ana Rita Gamito</b>	213
<b>Reis, Estêvão Rafael Alves dos</b>	283
Reis, L.	164
Reis, Luís Paulo	90
Reis, Marina	122
<b>Reis, Tiago Diogo Pedroso</b>	206
Relvas, Susana	119
<b>Remédios, Diogo</b>	53; 56
Represas, Patrícia	139
Resende, Maria José Ferreira dos Santos Lopes de	180
Rey, Alejandro D.	142
Ribeiro, Ana P. C.	102; 315
Ribeiro, Joana A.	139
<b>Ribeiro, José</b>	28; 29
Ribeiro, José	139
Ribeiro, M. Filipa	106; 311
<b>Ribeiro, Marcelo Carrão</b>	238
Ribeiro, Maria Luísa	148

<b>Ribeiro, Nuno Filipe dos Santos</b>	278
<b>Ribeiro, Paulo Malta da Silveira</b>	225; 238
Ribera, Alice	109
Rigoti, C.	9
Rima, Sergi	64
Rio, I.	129
Rivallan, Mickael	106
<b>Robalo, Maria Paula</b>	96; 98; 121; 195
<b>Rocha, José João</b>	230
<b>Rocha, José Leonel</b>	155; 156; 167; 169
Rocha, Rui Paulo	90
<b>Rocha, Sara Pinto</b>	227
<b>Rodrigues, Alexandra</b>	87
Rodrigues, Carla	150; 158
<b>Rodrigues, Filipe Jorge Rocha</b>	298
<b>Rodrigues, Filipe Martins</b>	277; 294
Rodrigues, J.	115
<b>Rodrigues, Pedro Eduardo Ferreira</b>	317
Rodrigues, S. R. A.	20
<b>Rodrigues, Tiago Augusto Nunes</b>	68; 266
Roma, Nuno Filipe Valentim	183
Romão, Jorge Crispim	133; 147
<b>Romão, Maria do Rosário Firmino de Almeida</b>	286
Roque, António	30; 37
<b>Roque, António Afonso</b>	278; 291
Roque, C. M. C.	161
Rosa, Filipa	93; 107; 111
Rosas, João	88
Roselli, Luca	48
<b>Roseta, M.</b>	24
Rovigatti, Lorenzo	136; 144
Ruiz, M.	131

## S

Saha, Manideepa	106
Said, Emanuel Celestino Barros	231
Sales, Kevin C.	93; 107; 111
<b>Salgueiro, Gonçalo Nuno</b>	280
Sampaio, Marco O. P.	147
Sampaio, Pedro N.	103; 104; 107; 111

<b>Sampaio, Rui Chedas</b>	77; 90; 284; 289; 301; 302; 308
<b>Sanches, Pedro Filipe Nobre</b>	219
Sanchez-Loredo, Maria Guadalupe	120
Santa-Clara, Catarina	170
Santarém, Jorge Miguel de Sousa	293
<b>Santos, Ana Isabel Barroso Rodrigues dos</b>	206
Santos, Carlos Pina dos	24
Santos, Catarina	71
<b>Santos, Daniel Filipe Inácio dos</b>	302
Santos, Diogo M. F.	83
Santos, Edward	141
Santos, Fernando A. Monteiro	139
Santos, Filipa C.	121
<b>Santos, Francisco Gonçalves dos</b>	275; 285; 286; 293; 296; 297; 298; 303; 305
Santos, J. V. Araújo dos	151
<b>Santos, João Alfredo</b>	20; 23; 222; 240; 243
<b>Santos, João Filipe Duarte dos</b>	302
Santos, M. M. Correia dos	99
Santos, M. P. dos	40
<b>Santos, Maria Teresa Loureiro dos</b>	215
<b>Santos, Pedro Miguel Ferreira de Almeida dos</b>	305
<b>Santos, Rafael</b>	272
<b>Santos, Rui</b>	127; 133; 147; 253; 254
Santos, S. P. Amor dos	127
Santos, Samuel	103
<b>Santos, Tânia Vanessa Marques dos</b>	311
Santos, Telmo Bento dos	148
Sardanyes, Josep	150; 158
Sarrate, J.	151
Schnurle, Philippe	7; 9
Sciortino, Francesco	136; 144
Sebastião, Pedro J.	30
<b>Seixas, Mafalda</b>	40; 41; 175
<b>Semedo, Magda</b>	93; 94; 105; 198
Sequeira, César A. C.	83
<b>Serpa, Rui Pedro Poucochinho</b>	213
<b>Serra, Maria Celeste</b>	100; 318
Serra, Ricardo	134
<b>Serrador, António</b>	271
Serrano, Carlos Manuel Martins	305
Sevilla, Jorge	53; 60



Shi, Huaduan	115
Silva, A.	159
Silva, Alberto Rodrigues da	66
Silva, Ana Rita	44
Silva, António	13
Silva, C.	133
Silva, Fernando C.	168; 170
<b>Silva, Henrique Cabrita Marques da</b>	270
<b>Silva, Hugo Félix da</b>	194
Silva, Hugo Miguel Ferreira Jorge da	206
Silva, Hugo Plácido da	58
Silva, J.	127
<b>Silva, João Miguel</b>	106; 113; 197; 310; 312
Silva, João Paulo	133; 147
Silva, José Fernando	31; 33; 176; 179; 181
<b>Silva, Luís</b>	163; 165; 168; 201
<b>Silva, Luis Carlos Diniz da</b>	295
Silva, Maria de Fátima C. Guedes da	109; 115; 118; 121; 125
<b>Silva, Maria Teresa</b>	201
<b>Silva, Pedro Abreu e</b>	287
<b>Silva, Pedro F.</b>	145
<b>Silva, Pedro Raposeiro da</b>	6; 11; 12; 14; 25; 236
Silva, R. C. da	133
Silva, R. P.	79
Silva, Rui Alexandre Nunes Neves da	174; 192
<b>Silva, Rui Filipe Dias Seixas da</b>	307
<b>Silva, Sérgio Miguel Duarte da</b>	304
<b>Silva, Teresa Moura e</b>	71; 72; 74; 75; 79; 82; 83; 91
<b>Silva, Tiago A. Narciso</b>	72; 81; 189; 278; 300; 306
Silva, Tiago J. L.	121
<b>Silva, Vítor</b>	49; 54; 55; 59; 186
Silva, Vítor	52
<b>Silveira, Armando Frederico dos Santos</b>	278
<b>Silveira, Graça</b>	131; 138; 148
<b>Silvestre, António Jorge</b>	144
Silvestre, Nuno	161
<b>Simão, José</b>	183
<b>Soares, André Miguel dos Santos</b>	271
Soares, C. Guedes	20; 83
<b>Soares, Filipa</b>	170
Soares, J.	9

<b>Soares, Pedro Miguel Matos</b>	217; 235
<b>Soares, Vasco</b>	247; 249; 257
<b>Sobral, José</b>	80; 83; 84; 281; 283; 292; 299; 302
<b>Sousa, Ana Catarina</b>	96;195
<b>Sousa, António da Silva e</b>	205; 206
Sousa, Duarte M.	30; 37
<b>Sousa, João Beleza e</b>	46
<b>Sousa, João Pedro Ferreira de</b>	308
<b>Sousa, Jorge Alberto de</b>	37; 152; 178; 246
Sousa, Leonel	45; 183; 187
Sousa, Maria Luísa	215
<b>Sousa, Nuno Filipe Lopes de</b>	268
Stateva, Roumiana P.	116
Strichonavec, P.	133
Sutradhar, Manas	109; 114; 121; 123; 125

## T

Taha, Abdel Kaddous	169
<b>Tavares, Filipe André Maduro</b>	247
<b>Tavares, José Maria</b>	132; 136; 144; 146
<b>Tavares, Vanusa</b>	281
Teixeira, Miguel A. C.	149
<b>Teixeira, Paulo</b>	136;140;146; 149
Teixeira, Paulo F.	143
Teixeira, Vitor H.	110
Telhado, Maria J.	22
Tempera, F.	145
Tenera, Alexandra	88
Tentzeris, Manos M.	54; 64
<b>Teófilo, António</b>	53; 56
Timokhin, Ivan	113
Tomaz, A. Isabel	121
Topping, B. H. V.	151; 167
Trabucho, L.	166
Trancoso, Maria Ascensão	99
<b>Trindade, Teodoro</b>	196

## U

Urze, Paula	88
-------------	----

**V**

Valente, Andreia	121
Valério, Duarte	85
<b>Varela, Evandra Sofia Barbosa</b>	215
<b>Vargas, João Carlos da Palma</b>	291
Varum, Tiago	47; 57; 62
Vasco, Elsa Reis	319
<b>Vasques, Filipe</b>	208; 234
Veiga, Luís Manuel Antunes	183
<b>Velho, Mariana Filipa Gaspar</b>	317
Ventura, Cristina	110
Ventura, João Oliveira	135
<b>Véstias, Mário</b>	43; 44; 51; 65; 68; 261; 266
Viana, A.	9
<b>Vicente, Sara Leitão Ferreira Dias</b>	235
Viegas, João Carlos Godinho	241
<b>Vieira, Manuel Augusto</b>	49; 54; 55; 59
<b>Vieira, Manuela</b>	49; 54; 55; 58; 59; 61; 69; 112; 186
Vieira, Maria Teresa Freire	190
<b>Vieira, Pedro</b>	264
Vilar, R.	134; 135
<b>Vilares, João Pedro Martins</b>	253
Vinnik, Lev	138
<b>Viola, Daniel da Fonseca Albino Sampaio</b>	297
<b>Viseu, José António Fontelas dos Santos</b>	218; 219
<b>Viveiros, Carla</b>	35; 41; 175
Vovk, Andrii	133
<b>Vygranenko, Yuri</b>	58; 61; 69

**W**

Wahab, Magd Abde	90
Wronna, M.	10

**Y**

Yankov, Dragomir S.	116
---------------------	-----

**Z**

<b>Zahyka, Mykhaylo Valeriyovych</b>	248
Zhou, Yun-Lai	77; 90
Zomorodian, A.	71; 74