

Co-financiamento:



Victor M. Ferreira, A. Baio Dias,  
A. Silva Afonso, Jorge de Brito



# Inovação na Construção Sustentável

*Innovation on Sustainable Construction*

Plataforma para a Construção Sustentável

Inovação na Construção Sustentável  
*Innovation on Sustainable Construction*

Victor M. Ferreira, A. Baio Dias, A. Silva Afonso, Jorge de Brito



## Ficha Técnica

### Título

Inovação na Construção Sustentável  
Innovation on Sustainable Construction

### Propriedade e Edição

Plataforma para a Construção Sustentável  
Curia Tecnoparque, 3780-544 Tamengos  
www.centrohabitat.net  
centrohabitat@centrohabitat.net

### Coordenação Editorial

Victor M. Ferreira  
António Baio Dias  
Armando Silva Afonso  
Jorge de Brito

### Capa

José Luis Fernandes - CTCV

### Depósito legal

348108/12

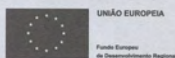
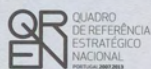
### ISBN:

978-989-95978-2-2

### Tiragem:

500 exemplares

Co-financiamento:



# Índice

## Table of contents

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Materiais e produtos para a construção sustentável</b>   |          |
| <b><i>Materials and products for a sustainable construction</i></b>  | <b>9</b> |
| Waste management solutions in construction materials for bottom ash from biomass combustion                                    |          |
| R. Modolo, V.D. Dias, L.A. Tarelho, J.A. Labrincha, V.M. Ferreira  | 11       |
| Alguns Contributos da Nanotecnologia para a Sustentabilidade dos Materiais de Construção                                       |          |
| Hugo J.R. Oliveira, F. Pacheco Torgal, L. Bragança   | 23       |
| Desenvolvimento de um betão com elevada resistência ao ataque por ácido sulfúrico contendo resíduos de borracha de pneus       |          |
| F. Azevedo, F. Pacheco Torgal, C. Jesus, J.L. Barroso de Aguiar, A.F. Camões   | 39       |
| Propriedades de agregados reciclados provenientes de betões com agregados reativos aos álcalis                                 |          |
| M. Barreto Santos, J. de Brito, A. Santos Silva  | 47       |
| Características de sustentabilidade de materiais de construção renováveis  |          |
| C. Oliveira, A. Reaes Pinto  | 63       |
| Para uma habitação sustentável em contexto pós-catástrofe:<br>a habitação como mediação  |          |
| Maria Canteiro Neto, Jorge Marum   | 81       |
| Life Cycle Assessment (LCA) contribution to "close the loop" in the life cycle of building materials                           |          |
| J. D. Silvestre, J. de Brito, M. D. Pinheiro   | 97       |
| A Incorporação de Subprodutos Industriais em Misturas Betuminosas Sustentáveis   |          |
| Fernando Martinho, Silvino Capitão, Luís Picado Santos   | 113      |
| Solar Tiles - Sistemas solares fotovoltaicos em coberturas e revestimentos cerâmicos   |          |
| V. Francisco, L. Henrietier, A. Gonçalves  | 129      |
| A qualidade na construção sustentável  |          |
| Marta Silva, Francisco Barroca   | 143      |
| Comparação do desempenho de betões com agregados reciclados obtidos a partir de RCD de duas centrais de reciclagem portuguesas |          |
| Miguel Bravo, Jorge de Brito, Luís Evangelista, Jorge Pontes   | 153      |
| Latent heat storage capability in different type of mortars  |          |
| S. Lucas, J. L. Barroso de Aguiar, V. M. Ferreira  | 163      |
| Sustentabilidade: contributo do laboratório de ensaios de produtos   |          |
| Joaquim Valente de Almeida, Filipe Ferreira, Mário Cardoso   | 173      |
| Caracterização da resistência à tracção de betões com agregados finos reciclados de betão                                      |          |
| Luís Evangelista, Jorge de Brito   | 183      |
| Comportamento do vidro reciclado em materiais cimentícios  |          |
| D. Serpa, A. Santos Silva, J. de Brito, J. Pontes, D. Soares   | 193      |



|   |            |
|---|------------|
| Grupo Parques de Ecologia Industrial (PEI): Transformação de Resíduos em Produtos e Matérias-Primas                       |            |
| Sandra Castro   | 205        |
| Materiais e sistemas de construção sustentáveis   |            |
| Anabela Paiva, Jorge Pinto, José Boaventura-Cunha, João Lanzinha, Sandra Pereira, Ana Brígida-Sá, Humberto Varum          | 213        |
| Desempenho ambiental de paredes de alvenaria em tijolo  |            |
| M. I. A. Almeida, A.C. Dias, L. Arroja, B. Dias   | 225        |
| InEDIC – Innovation and Ecodesign in the Ceramic Industry: Results of an European training and demonstration project      |            |
| Cristina Rocha, D. Camocho, M. Almeida  | 235        |
| Recycling of Residual Sludge from Aluminium Anodizing and Lacquering In Clay Bricks – Case Study of Portuguese Industries |            |
| I. Marques, M.T. Vieira   | 249        |
| Avaliação do desempenho mecânico e térmico de tijolos de alvenaria cerâmica aditivada com lamas residuais de alumínio     |            |
| Inês Grilo, P. Santos, J.P. Gouveia, E. Júlio   | 257        |
| A gama ecoCORK: argamassas industriais com incorporação de granulado de cortiça   |            |
| Dina Frade, Ana Sofia Santos, Raquel Nascimento   | 269        |
| Avaliação de repetibilidade e reprodutibilidade de ensaios relativos à norma EN15824, para revestimentos orgânicos        |            |
| Luis Silva, Joaquim Valente de Almeida, Pedro Sequeira  | 285        |
| Nova placa composta de gesso laminado com isolamento incorporado em aglomerado de cortiça expandida                       |            |
| J. Ávila e Sousa, M. Rocha, D. Carvalho   | 295        |
| Um estudo de gestão de resíduos na construção   |            |
| P. Melo, A.C. Dias, V.M. Ferreira   | 309        |
| Monitoring hydration in lime-metakaolin composites  |            |
| G.L. Pesce, R. Kurchania, C. R. Bowen, S. Bhalla, R.J. Ball   | 319        |
| Um Contributo para a Caracterização Mecânica e Análise Sísmica da Construção em Taipia                                    |            |
| Ana Teresa Graça, Alfredo M. Braga, Fátima Farinha  | 329        |
| <b>2. Tecnologias e sistemas de construção e reabilitação sustentável</b>   |            |
| <b><i>Sustainable construction and rehabilitation technologies and systems</i></b>  | <b>341</b> |
| Sistemas em madeira e derivados na reabilitação urbana em situações pós-catástrofe  |            |
| Daniel Félix, Artur Feio, Jorge M. Branco   | 343        |
| A adaptabilidade da envolvente dos edifícios  |            |
| Luis Leite, Hipólito Sousa  | 355        |
| Ponderação nos sistemas de avaliação da sustentabilidade na construção  |            |
| J. Ferreira, M. Pinheiro, J. de Brito   | 369        |
| Environmental Assessment of Alternative Options for the Roof Retrofit of an Historic Building                             |            |
| C. Rodrigues, I. Luiz, S. F. Tadeu, F. Freire   | 383        |

|  |     |
|--|-----|
| Constructive solutions catalogue for building renovation<br>B. Serrano, S. García-Prieto, L. Soto, L. Ortega   | 393 |
| Reliable information to citizen through buildings technical report ICE to promote energy retrofiting: A case study in the Comunitat Valenciana (Spain)<br>B. Serrano, S. García-Prieto, L. Soto, L. Ortega | 403 |
| Pontes Mistas Madeira-Betão em Portugal – oportunidades numa lógica de Construção Sustentável<br>João Nuno Rodrigues, A.M.P.G Dias, P. Providência   | 411 |
| InfraStructural City – How Green & Grey infrastructures can contribute to ECOSmart NZEB urban regeneration?<br>Miguel Veríssimo, Jorge Fernandes   | 421 |
| Práticas sustentáveis de projeto em edifícios hospitalares<br>Maria de Fátima Castro, R. Mateus, L. Bragança   | 431 |
| Reabilitação Urbana e Sustentabilidade<br>Jorge M. D. Mascarenhas, M. Lurdes Belgas Costa, Fernando G. Branco  | 445 |
| Construção Sustentável – Sistema de Avaliação e Certificação<br>Vanessa Lucas, Miguel P. Amado   | 451 |
| WALLINBLOCK – sistema construtivo modular sustentável<br>J. António, F. Bandeira, A. Coelho, S. Almeida, A. Valente, L. Soares   | 469 |
| Constructive proposals and urban intervention on coats in the historical city<br>Ernesto Abdón Rodríguez Sánchez, Juan Manuel Toledano Cerrato   | 481 |
| Construção Sustentável – Contributo para a Construção de Sistema de Certificação<br>Pedro Sousa, Miguel P. Amado   | 489 |
| Sistema de Gestão da Reabilitação para Edifícios Localizados em Zonas Urbanas Consolidadas<br>Rui Oliveira, Hipólito Sousa, Jorge Lopes  | 507 |
| Coberturas cerâmicas e a reabilitação sustentável<br>Pedro Lourenço  | 523 |
| Guidelines para o desenho de uma modelo de habitação modular pré-fabricada de baixo impacte<br>Ana Alves, Fernanda Rodrigues, V. M. Ferreira   | 533 |
| Utilização de cal hidráulica natural em argamassas Industriais: a gama Reabilita Cal<br>Dina Frade, Cristina Sequeira, Ana Sofia Meneses, Rita Sousa   | 547 |
| Contributo da alvenaria em Bloco Leca® na eficiência do sistema ETICS<br>Cristina Freire, Vasco Pereira, Luis Silva  | 561 |
| Construção Modular: Casa numa caixa<br>S. Patinha, M. Morais, P. Cachim  | 571 |
| Sustentabilidade na Construção MODIKO®<br>Laertes Mota, Óscar Pinho, Sérgio Ascensão   | 583 |
| Comportamento Térmico das Coberturas<br>F. Cunha, B. Dias, L. Trindade, E. Cardoso   | 595 |
| Reabilitação de Coberturas nos Edifícios dos Lagares D'el Rey – Futuro Museu da Levada<br>M. Lurdes Belgas Costa, Jorge M. D. Mascarenhas, Fernando G. Branco  | 603 |



|  |            |
|--|------------|
| <b>3. Impacto e desempenho energético e ambiental</b>  |            |
| <b><i>Energy and environmental impacts and performance</i></b>   | <b>613</b> |
| Moradia Unifamiliar de Energia Zero  |            |
| Francisco Fernandes Carriço  | 615        |
| Geometria da Iluminação Natural na Arquitetura   |            |
| Paulo Brito da Silva   | 627        |
| The passive design as a strategy to reduce energy demand in buildings (Guide of passive design strategies)               |            |
| M. Alonso Monterde, V. Gómez Lozano, I. Guillén Guillamón, J. Higón Calvet, P. A. López Jiménez                          | 641        |
| Reabilitação térmica de um edifício da Universidade de Aveiro com Phase Change Materials e Parede de Trombe              |            |
| Lucília Nunes, Fernanda Rodrigues, Romeu Vicente   | 651        |
| Ferramentas para a análise da eficiência e sustentabilidade de edifícios   |            |
| J. Caixinhas, V. Durão   | 667        |
| Contributo para a eficiência energética em obras de reabilitação de edifícios  |            |
| J. Sabarigo, M. Amado  | 675        |
| Projeto MARIE: objetivos e estado atual de desenvolvimento   |            |
| J. J. Correia da Silva, P. Henriques   | 685        |
| Qualidade do ar interior nas habitações Portuguesas  |            |
| J. Jinja, C. Borrego, M. Coutinho, C. Nunes, M. Morais-Almeida   | 695        |
| Comparison of different insulation and cladding construction materials   |            |
| Martha Demertzi, V. M. Ferreira, A. C. Dias  | 709        |
| DAPHabitat – o sistema nacional de registo de declarações ambientais de produtos para o habitat                          |            |
| V.M. Ferreira, B. Dias, M. I. A. Almeida   | 721        |
| Um contributo para a análise da importância de alguns parâmetros na classe energética de edifícios                       |            |
| P. Marcos, F. Farinha, A. André  | 729        |
| Ferramentas de avaliação de Eficiência Energética de Edifícios   |            |
| Alejandro Garcia, S. Muñoz, M. Silva, F. Lourenço, R. Sá.  | 741        |
| Climatização Geosolar em Moura   |            |
| Miguel Santos, Rogério Duarte  | 753        |
| Análise de sensibilidade de uma metodologia de cálculo para a rotulagem energética de janelas                            |            |
| N. Simões, E. Gonçalves, F. Pedro  | 761        |
| Thermal dynamic simulation to assess the influence of passive strategies on the energy performance of a Portuguese house |            |
| H. Monteiro, J. Fernandez, F. Freire   | 775        |
| <b>4. Utilização de recursos naturais</b>  |            |
| <b><i>Use of natural resources</i></b>   | <b>783</b> |
| Optimização do desempenho hídrico nas edificações  |            |
| Marco Cunha Miranda  | 785        |
| Water management in the Rosal valley (Galicia, Spain)  |            |
| Angeles Santos Vázquez, Carlos Martínez González   | 797        |

|  |            |
|--|------------|
| Guide of Water Saving Systems in Buildings<br>M. Navarro, G. López, A. Valero  | 809        |
| Sustentabilidade no ciclo predial da água. Eficiência hídrica e limites de conforto<br>A. Silva-Afonso, C. Pimentel-Rodrigues  | 817        |
| <b>5. Economia e gestão da construção sustentável</b>  |            |
| <b><i>Sustainable construction economy and management</i></b>  | <b>829</b> |
| Avaliação de custos de construção com base na normalização de trabalhos de construção – contributos para a sustentabilidade<br>H. Sousa, P. Méda, J. Moreira   | 831        |
| Sustentabilidade na Habitação<br>S. Lucas  | 843        |
| Arquitetura e Construção Sustentável no Mercado Imobiliário Nacional<br>António M. S. Gaspar, Manuel Duarte Pinheiro   | 851        |
| Eficiência energética do bloco de ensino da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra: auditoria energética e medidas para a redução do consumo de energia<br>N. Soares, P. Conceição, L. Pereira, J. Ferreira, P. da Silva | 865        |
| Novo Edifício da Escola de Gestão do Porto: Desafios aos projetistas para a Certificação LEED<br>H. Sousa, A. Quintas, J. Rocha, P. Soares, H. Caralindas, J. Soares, C. Guimarães   | 881        |
| Um modelo multiobjectivo para apoio à decisão em operações de reabilitação urbana<br>E. Natividade Jesus, J. Coutinho-Rodrigues, L. Tralhão  | 891        |
| Envolvimento de 'stakeholders' em direção à Construção Sustentável<br>A.P. Duarte, P. Partidário   | 901        |
| Perceção do mercado para materiais de construção sustentável<br>M.I.A. Almeida, V. Francisco, I. Santos  | 913        |
| Reflexão sobre o contributo de um fabricante de argamassas para o desenvolvimento sustentável de soluções para a construção<br>Luís Silva, Pedro Sequeira, Luís Angeja, José Marques   | 927        |
| Estratégias para uma Regeneração Urbana Sustentável<br>A. Karina Lopes, F. Rodrigues, V.M. Ferreira, R. Vicente  | 941        |
| Avaliação de expectativas dos utilizadores do Sistema de gestão do conhecimento<br>M. Vera-Cruz, P. Vaz Serra, A. Grilo  | 955        |
| Eficiência energética da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra: avaliação do comportamento dos utilizadores dos edifícios<br>N. Soares, J. Ferreira, L. Pereira, P. Conceição, P. da Silva                              | 961        |
| Porque é que devemos usar Cortiça na Construção<br>Carlos Manuel Silva   | 975        |