

Evaluation of the Lisbon subway network and its expansion scenarios using graph centrality measures

Avaliação da rede do metro de Lisboa e de cenários de expansão utilizando medidas de centralidade

Sara Albuquerque; arqsaralbuquerque@gmail.com

ISCTE-IUL

Mafalda Sampayo - mgts@iscte-iul.pt

ISCTE-IUL

Abstract

An application of graph centrality measures is presented for the case of Lisbon's subway development between 1956 and 2017. Two expansion scenarios from 2003 and 2017 that were not executed are also analysed. This paper also shows the evolution of Lisbon's subway network and describes the key moments of its expansion in connection with specific events happening in the city. It shows how the subway can shape the city in the future in respect to the centrality of different areas, as consequence of the proposed planning for the subway expansion. The expansion of the network from the city core to the suburbs hasn't been done by densification of the network, but by a linear growth, keeping Saldanha station with the highest centrality since 2009. This work also shows the need for an integrated study of different types of city transportation networks (subway, bus, and train).

Resumo

Este artigo apresenta uma aplicação de medidas de centralidade para avaliação do desenvolvimento do metropolitano de Lisboa entre 1956 e 2017 e de cenários de expansão da sua rede propostos entre 2003 e 2017. Apresenta esquemas sobre a evolução da rede do metro de Lisboa e descreve os momentos mais significativos de crescimento na rede, em função de acontecimentos específicos na Cidade. Mostra como poderá alterar a cidade no futuro, relativamente a mudanças no grau de centralidade de determinadas áreas, por consequência do planeamento proposto para a expansão da rede de metro de Lisboa. A expansão da rede para a periferia da cidade não se tem realizado pela densificação da rede, mas antes por um crescimento linear, mantendo-se assim a grande centralidade no Saldanha, desde 2009. Este artigo justifica a necessidade dum estudo do cruzamento de redes diferenciadas (metro, autocarro, comboio) para a cidade de Lisboa.

Keywords

measures of centrality; network; infrastructure; Lisbon; Lisbon



Avaliação da rede do metro de Lisboa e de cenários de expansão utilizando medidas de centralidade

Na organização do território, o traçado das linhas de trajeto dos meios de transporte, bem como os seus pontos de paragem (apeadeiros, estações e paragens) definem grande parte do desenho da malha urbana. A instalação e a expansão dos núcleos urbanos têm em conta os locais mais favoráveis para o desempenho de atividades, onde a acessibilidade é fundamental para o encontro e relações, de que dependem as funções urbanas. Neste sentido, os transportes são responsáveis pela origem, transformação e evolução territorial [1].

Nos diferentes meios de transporte, enquanto sistemas organizadores do espaço, o automóvel, pelo facto de oferecer maior destreza e liberdade de deslocação, assume-se como um elemento descentralizador, que permite a dispersão do edificado. Por outro lado, o caminho-de-ferro ou o metropolitano são considerados elementos centralizadores, verificando-se a localização de aglomerados de povoações em volta das estações correspondentes [1].

A acessibilidade permite a união de aglomerados e a conexão entre territórios distantes. Apesar disto, o desenho das redes de transporte, quando sobreposto ao desenho do aglomerado urbano, pode também criar processos de rutura e fragmentação no território. O sistema do metropolitano, enquanto sistema subterrâneo ou aéreo, resolve este tipo de fraturas [2].

Os transportes são fundamentais no desenvolvimento urbano, hierarquizam, valorizam os locais e transformam os seus usos. Os diferentes tipos de transporte podem ser elementos centralizadores ou descentralizadores no tecido urbano [1], mas a combinação de modos de transporte em interfaces é um fator de atractividade e centralidade ainda maior.

No exemplo da cidade de Lisboa os diferentes tipos de transporte foram decisivos para o seu desenvolvimento. O surgimento do elétrico permite o desenvolvimento da cidade desde o rio para norte, enquanto o comboio e o transporte rodoviário estabeleceram relações entre a cidade e a periferia, desenvolvendo a zona exterior à cidade [1]. O traçado do metropolitano (Fig.1), ainda com uma rede reduzida permitiu o atravessamento de toda a cidade e o desenvolvimento de algumas áreas na periferia possibilitando deslocações ao centro de forma rápida, hierarquizando e valorizando zonas da cidade [3].

Através da análise da evolução da rede do metropolitano ao longo do tempo é possível verificar uma transformação e igualmente uma evolução da cidade à superfície, assim como perceber que, quando se criam alterações na cidade subterrânea, ou seja na rede do metro, também se modificam as dinâmicas à superfície [3].

A construção da rede de metro parte do centro histórico de Lisboa com direções para norte, expandindo-se posteriormente para ocidente e mais tarde transgredindo os limites administrativos da cidade (Fig.2) [3].

Num gráfico sobre o desenvolvimento da rede do metropolitano de Lisboa, conseguimos perceber que a sua expansão ao longo dos anos ocorre de forma lenta (Fig. 3) [4]. Contudo, existem períodos com picos de crescimento, aquando dos grandes eventos internacionais [5]. Na fase entre 1972 e 1987 observa-se o aumento de 5 estações de metro [5 e 6], que se pode justificar provavelmente devido ao crescimento demográfico nesse período (Fig. 2 e 3). O ano de 1995 não assume nenhum acréscimo de estações, mas torna-se significativo, por surgir uma segunda linha - a linha amarela, que vai possibilitar circuitos independentes no metro e, por sua vez, uma maior expansão da rede (Fig.2). No ano de 1998 são criadas outras duas linhas na rede - linha vermelha e linha verde, em que a linha vermelha é composta por mais 6 novas estações [6] (Fig. 2 e 3). Este grande aumento na rede deveu-se à exposição Mundial de Lisboa. Já no ano de 2004, a expansão da rede, para norte e em direção à periferia, justifica-se pela facilitação de acesso aos estádios de futebol, por se tratar do ano do campeonato europeu - UEFA [5]. A importância do ano de 2009 na rede do metro tem a ver com o facto do prolongamento da linha vermelha atravessar todas as restantes linhas, possibilitando a



correspondência e circulação mais eficaz na rede. No ano de 2012 são acrescentadas 3 novas estações e o acesso ao Aeroporto de Lisboa [6], criando um interface importante na rede (Fig.2). Por último, assinala-se o ano de 2016 com a extensão da linha Azul até à Reboleira [6], no concelho da Amadora, que vai permitir mais uma ligação à linha ferroviária de Sintra, originando outro interface de transportes.

Na análise do desenvolvimento da rede de metro de Lisboa podemos observar, não só o acréscimo de novas estações e consequentemente o surgimento de novos aglomerados urbanos, mas também a mutação de lugares em função das interações entre estações, na própria rede de metro. Cada estação de metro é um fator de atracção e potencia diferentes usos na cidade [5]. A atratividade do metro, relacionada com as funções da cidade, muda constantemente o modo de funcionamento da mesma, enquanto estrutura social e pode mudar também a imagem da arquitetura e urbanismo da cidade [5].

Neste sentido, a análise sobre o grau de centralidade de cada estação de metro poderá demonstrar o correspondente ao desenvolvimento da cidade, ou seja, as áreas de influência das estações têm um maior desenvolvimento e valorização a nível económico, social e arquitetónico.

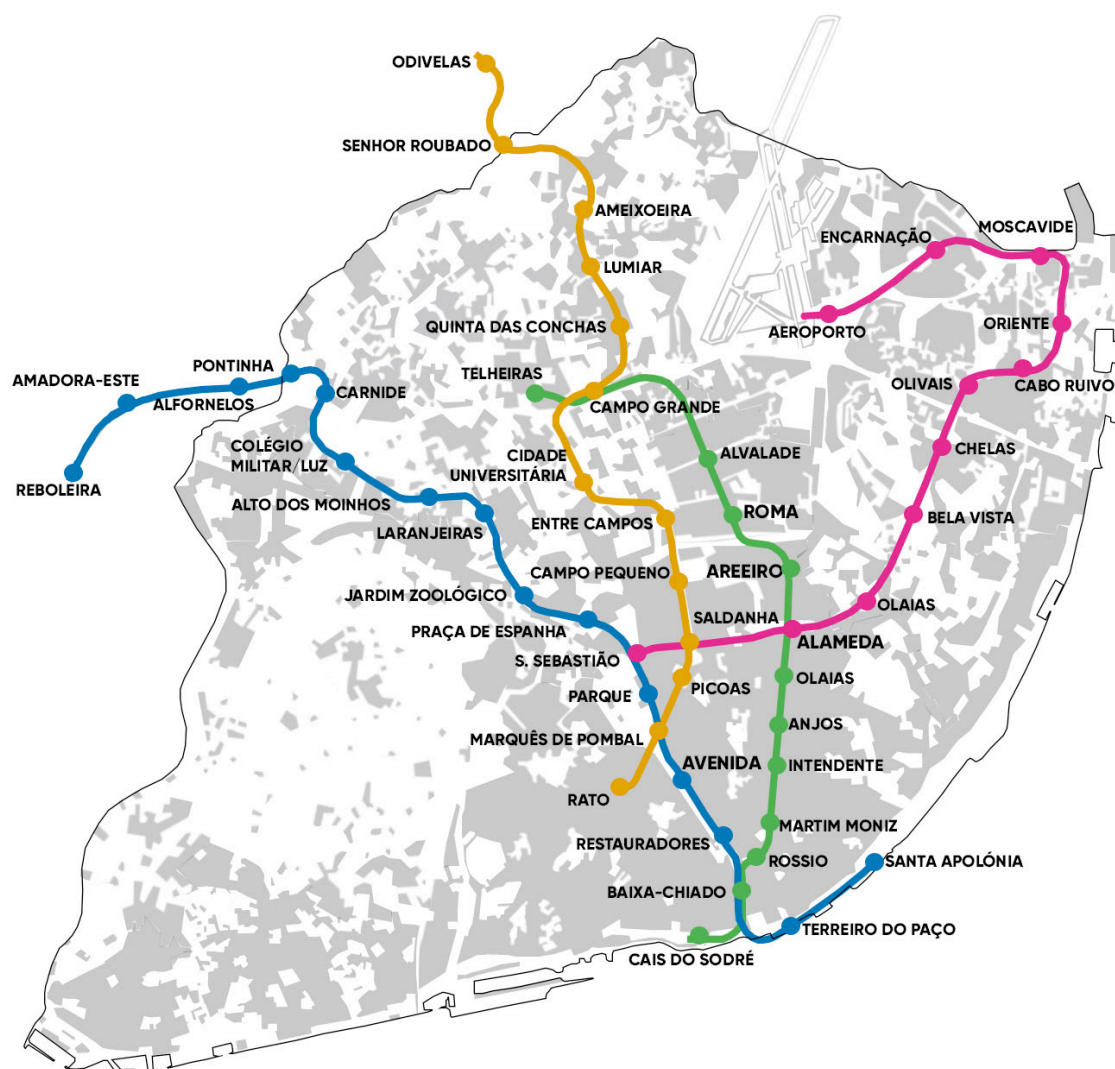


Figura 1 - Traçado do metropolitano da cidade de Lisboa- Esquema atual (2017) [3 e 6]

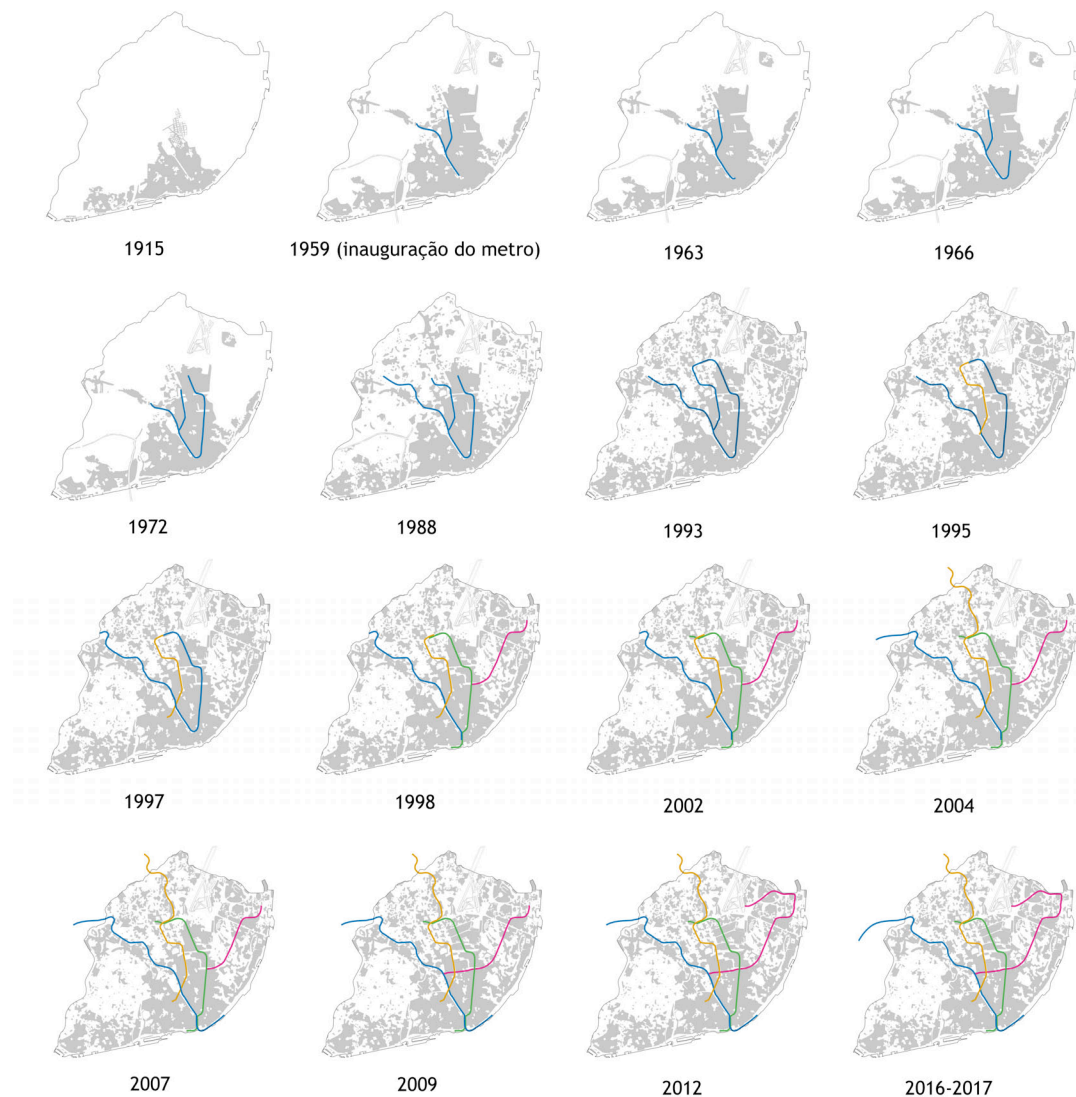


Figura 2 - Esquemas de evolução da rede de metro e crescimento da cidade de Lisboa [3]

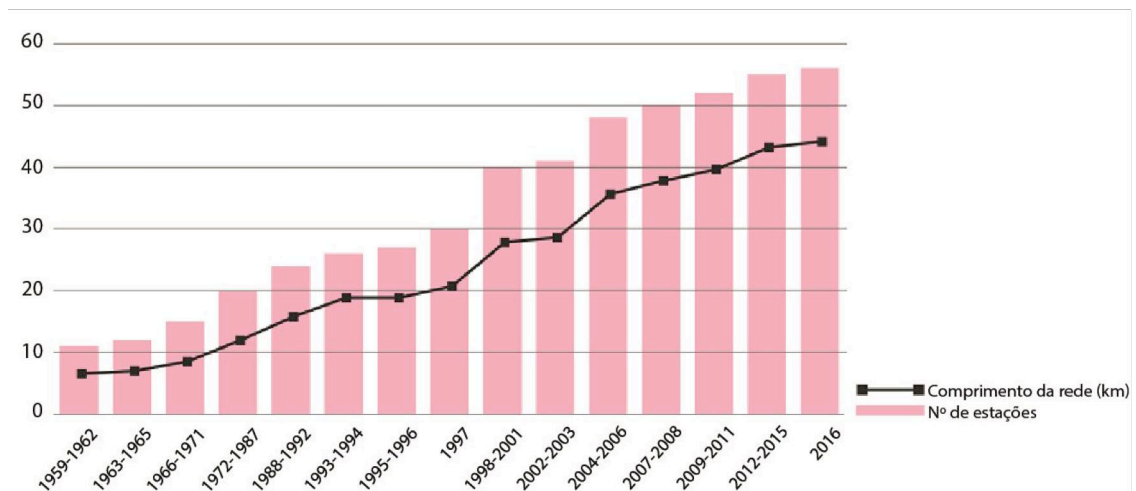


Figura 3 - Gráfico de evolução da rede de metro [5]



1 Metodologia

Este trabalho aplica a metodologia desenvolvida no artigo “The Public Space as a Consequence of Subway Expansion The Case Study of Lisbon Subway -1959 through 2009” [5] a um espaço temporal mais alargado (1959-2017) e analisa ainda cenários de expansão (2003-2017) do metro de Lisboa.

No processo metodológico procedeu-se à recolha de informação sobre o Metropolitano de Lisboa, na empresa Ferconsult (responsável pelos traçados de redes de metro) e no Arquivo Municipal de Lisboa.

Foram desenhados esquemas da rede de metro referentes às várias fases de expansão, desde 1959 até 2017, para uma análise sobre as estações com maior grau de centralidade na história do metro. De igual forma, fez-se o desenho de seis cenários de redes de metro correspondentes aos estudos de expansão em Maio de 2003 [7], Julho de 2008 [8], Agosto de 2009 [9], Julho de 2012 [10] e Maio de 2017 (cenário a e b) [4], propostos em relatórios do Metropolitano de Lisboa e da Ferconsult (empresa de traçados e redes de metro).

O desenho das redes é simplificado para a medição e perceção das relações entre os nós/estações das diferentes linhas da rede do metro. Utilizam-se para isso grafos, enquanto esquema apropriado para a medição de redes. Assim, para cada uma das redes resultantes foi tido em conta o papel de cada estação de metro na dinâmica global da rede, utilizando dois tipos de medidas de centralidade para concretizar a análise: Betweenness e Closeness.

A Betweenness representa uma medida de que permite perceber a importância de uma estação de metro em termos de fluxo de passageiros, que têm que passar pela mesma, a fim de conectar duas outras estações. Ou seja, trata-se da medida do papel de intermediador de um determinado nó no tráfego da rede. Matematicamente esta medida é dado em termos de fracção de caminhos geodésicos que passam por um determinado vértice.

A Closeness é uma medida de proximidade e refere-se à medição de um nó a todos os outros restantes. Esta medida é definida em termos de distancia geodésica, ou seja, vendo qual é o numero de passagens pelos nós necessário, para ir de um nó ao outro através do caminho mais curto.

O desenvolvimento urbano da cidade de Lisboa ao longo dos tempos é retratado na figura 2. Esta caracterização do desenvolvimento do tecido urbano de Lisboa é elaborada com base em fotografia aérea e na cartografia histórica. O primeiro esquema corresponde ao levantamento da Planta de Lisboa do Engenheiro Silva Pinto em 1911 e os restantes foram realizados através da análise da cartografia da cidade disponibilizada on-line na aplicação “Lisboa Interactiva” pela Câmara Municipal de Lisboa.

2 Análise

A estrutura da rede do metropolitano de Lisboa é atualmente composta por 4 linhas, 44,2 km de comprimento e 56 estações (Figura 1), em que 6 destas estações são resultado de cruzamentos [11]. Estes cruzamentos são importantes pontos na cidade, pois resultam de zonas centrais e de espaços públicos, ou permitem a formação de novas centralidades e consequentemente expandem o tecido urbano e/ou regeneram espaços.

Na história da expansão da rede do metro, a adição de uma estação provoca alterações na medição das relações entre todas as estações da rede. Estas alterações na cidade subterrânea modificam também as dinâmicas na cidade, à superfície, onde os espaços são valorizados em função das estações de metro correspondentes e com maior grau de centralidade. Exemplos disto poderão ser as estações de Entre Campos e de Sete Rios (Jardim Zoológico) que em 1959 eram estações periféricas e que atualmente, pela extensão da rede, se tratam de estações localizadas perto de zonas de centralidade em Lisboa (Fig.2 e 4).

Neste sentido, conduziu-se uma análise sobre as transformações na rede de metro, nas suas várias fases de expansão. A rede do metro, enquanto um conjunto de vértices (estações) unidos por conexões (linhas), será analisada relativamente ao cálculo dos valores de centralidade das diferentes estações nas 4 linhas existentes, com o objetivo de perceber as dinâmicas das relações na rede e também os seus reflexos na evolução ou transformação da cidade.

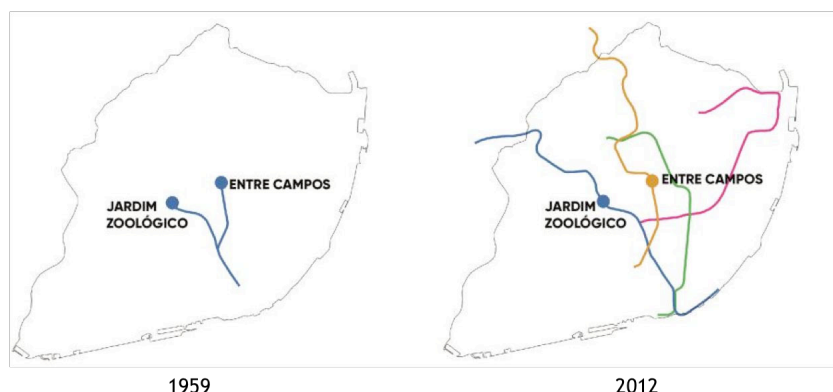


Figura 4 - Estações de Entre Campos e Sete Rios na rede do metropolitano em 1959 e em 2012 [3]

3 Resultados

Foram calculados os valores de Closeness e Betweenness para todas as estações da rede de metro, desde a sua inauguração (1959) até à atualidade (2017), e diferentes cenários de expansão da rede (2003 a 2017).

- **Top 3 das estações mais centrais**

Construíram-se quadros síntese representativos destes valores para as 3 estações com valores mais altos nas suas medidas de centralidade, ao longo da história de expansão da rede de metro. Escolheram-se períodos específicos com mais relevância na evolução da rede, para demonstração desta análise, sendo eles o ano de abertura do metropolitano-1959, o ano de 1972, 1998, 2004, 2009 e 2012. Excluiu-se deste quadro o ano 2017 (atualidade), por se tratar de um ano com pouca relevância em relação ao aumento de estações na rede.

Nas tabelas 1 e 2 pode observar-se que a estação da Rotunda (Marquês de Pombal) assume um papel importante na rede, com valores altos de Betweenness e de Closeness durante vários anos. Esta estação trata-se da primeira estação de correspondência entre os dois primeiros troços formados (Fig.1, 2) e torna-se portanto a estação com maior fluxo de passageiros.

As estações Picoas e Parque apresentam inicialmente valores de centralidade elevados pela proximidade que, apresentam em relação à estação da Rotunda. A partir de 1966, com a expansão da rede até à estação Anjos, e em 1972 até Alvalade (Fig.2), as estações Avenida e Restauradores passam a ter protagonismo, com valores de centralidade igualmente altos. Em 1998, na análise da Betweenness (Tabela 1), a estação da Alameda assume grande importância, pois passa a ser também uma estação de correspondência entre duas linhas e passa a integrar numa linha nova, sendo a estação inicial deste circuito (Fig. 1 e 2). Pode ainda observar-se que a estação do Campo Grande, anteriormente periférica e sem protagonismo até 1993, assume um papel importante a partir de 1995, quando passa a ser uma estação de correspondência entre a Linha Azul (mais tarde Verde) e Linha Amarela (Fig.2). Em 2004, esta estação assume ainda mais relevância, quando se expande a linha Amarela até à periferia de Lisboa. (Fig.2 e Tabela 1).

Por outro lado, em 2009, após a intersecção da linha Vermelha com as três restantes (Fig.2), a grande centralidade move-se para a zona do Saldanha, S. Sebastião e Alameda (Tabela 1 e 2), mantendo-se até à atualidade (2017).

Tabela 1 - Quadro Betweenness - Top 3 da rede existente

1959	1972	1998	2004	2009	2012
Rotunda	Rotunda	Rotunda	Rotunda	Saldanha	Saldanha
Picoas	Avenida	Parque	Parque	Alameda	Alameda
Parque	Restauradores	Alameda	Campo Grande	S.Sebastião	S.Sebastião



Tabela 2- Quadro Closeness- Top 3 da rede existente

1959	1972	1998	2004	2009	2012
Rotunda	Rotunda	Rotunda	Rotunda	Saldanha	Saldanha
Picoas	Avenida	Avenida	Picoas	Alameda	Alameda
Parque	Restauradores	Restauradores	Saldanha	S.Sebastião	S.Sebastião

Nesta análise foram ainda estudadas diversas centralidades, segundo cenários de expansão do metropolitano, elaborados em diferentes anos. Analisaram-se seis cenários de redes de metro correspondentes aos estudos de expansão em 2003, 2008, 2009, 2012 e 2017- cenário A e B.

No estudo elaborado em 2003 [7] são propostas extensões para as 4 linhas da rede do metropolitano (Fig.5).

1) Na linha Vermelha é proposta a extensão do Aeroporto ao Lumiar, fazendo-se uma nova correspondência com a linha Amarela a norte. São ainda desenhadas extensões de Moscavide a Sacavém e de S. Sebastião a Miraflares, passando por Campolide, Amoreiras, Campo de Ourique e ligando a uma linha externa de metro ligeiro de superfície [7].

2) Na linha Azul, tendo em conta que em 2003 ainda não existia a extensão até Amadora Este, é proposta a extensão da linha até Alfovelos e Falagueira [7].

3) Na linha Verde é proposto o prolongamento a norte da estação de Telheiras à Pontinha, fazendo correspondência com a linha Azul e a sul a extensão do Cais do Sodré a Alcântara, sendo esta estação um ponto de correspondência entre esta linha e a linha Amarela [7].

4) Em último, pretende-se que a Linha Amarela atravessasse a cidade com uma extensão do Rato a Alcântara e de Alcântara a Algés, conectando também com a linha de metro ligeiro de superfície, que intersectaria as estações da rede de metro subterrâneo em Algés, Miraflares e Falagueira e ligaria a ponta da cidade de Algés até Loures, tornando-se numa linha exterior periférica [7].

Com estas extensões e novas intersecções a rede ganha complexidade e as estações existentes da Pontinha e do Lumiar passam a ser estações relevantes, ao tornarem-se estações de correspondência. As novas estações propostas como Alcântara, ou Algés, Miraflares e Falagueira, que conectam com uma linha de transporte exterior passam a ter igualmente importância. Contudo, embora com valores de Betweenness e Closeness altos, as estações com valores mais altos de centralidade mantêm-se em relação à rede atual. Assim, as estações do Saldanha, Alameda e Sebastião são as estações mais centrais, à exceção da estação da Rotunda que ultrapassa os valores de Betweenness em relação à estação da Alameda (Tabelas 3 e 4).

O estudo apresentado no relatório do Metropolitano de Lisboa de 2008 [8] mostra algumas semelhanças com a proposta de 2003 [7] (Fig.5).

Na linha Vermelha é proposta a extensão desde S. Sebastião a Campo de Ourique e do Aeroporto ao Lumiar, mais a extensão até à estação Colégio Militar/Luz, de correspondência com a linha Azul. Esta extensão possibilita que a Linha Vermelha faça correspondência a norte com as linhas Amarela e Azul, permitindo que a população das periferias possa trocar de linha, sem ter que ir ao centro da cidade de Lisboa, enriquecendo bastante a rede. Na linha Amarela, também à semelhança do plano de 2003 [7], é proposta a extensão desde a Rotunda até Alcântara [8].

Neste plano a linha Vermelha assume maior importância, por atravessar todas as restantes linhas da rede, a norte e a sul da cidade. Esta linha faz correspondência com as três restantes linhas, nas estações Saldanha, S. Sebastião e Alameda, e com as linhas Amarela e Azul, através das estações Lumiar e Colégio Militar, transformando as zonas correspondentes a estas estações, em novas centralidades. Contudo, as estações mais centrais continuam a situar-se no mesmo eixo da linha Vermelha, já que se trata do troço mais curto que intersecta todas as linhas (Tabelas 3 e 4).

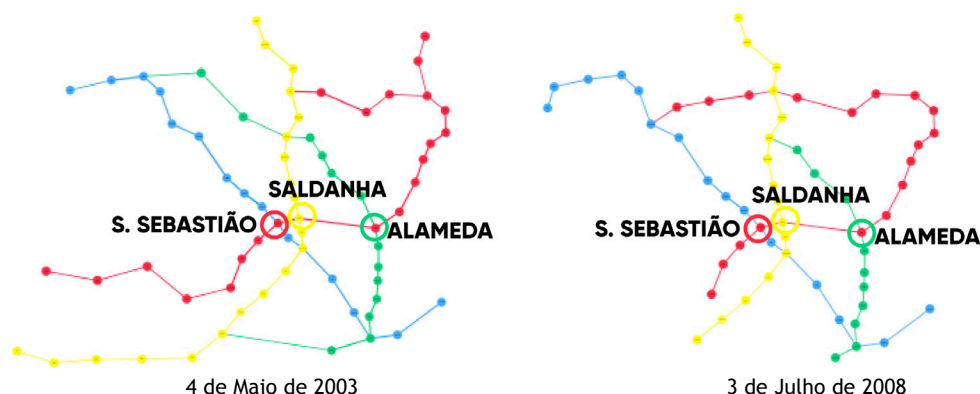


Figura 5 - Esquemas da rede de metro, segundo os planos de expansão de 2003 e 2008 [3]

Nos estudos de 2009 [9] e 2012 [10], com pequenas alterações entre si, já se apresentam modificações significativas em relação à rede atual, nas duas medidas de centralidade analisadas (Tabelas 1,2,3 e 4). Na análise da Closeness, Saldanha e S. Sebastião mantêm-se como estações com valores mais altos. A estação do Campo Pequeno passa a ter o valor mais alto de Closeness, substituindo a estação da Alameda, em relação à rede de metro atual (Tabelas 3 e 4).

Nestes planos surgem ainda alterações em relação à passagem das linhas pelas estações, como é o exemplo do Saldanha, que deixa de pertencer à linha Amarela e passa a pertencer à linha Verde [9 e 10] (Fig.6).

Quanto à análise da Betweenness, a estação de S. Sebastião apresenta valores muito próximos em relação à rede atual (2016/17), enquanto a estação do Saldanha apresenta valores mais baixos e a estação da Alameda desce consideravelmente. O Campo Grande passa a ser a estação com o valor mais alto de Betweenness, pelo facto de passar a estar integrada em 3 linhas- Amarela, Verde e Vermelha (Tabelas 3 e 4).

Para além das extensões propostas nestes planos de expansão [9 e 10], as alterações efetuadas nas linhas vão provocar algumas diferenças em relação à rede atual, onde algumas estações assumem diferentes valores de centralidade. Na Betweenness, os casos do Campo Grande, Ameixoeira, S. Roubado, Ameixoeira, Odivelas, Telheiras, Amadora Este e Aeroporto, apresentam discordâncias, pois existe um acréscimo de estações e novas ligações, que tornam estas estações menos periféricas, sendo a linha Amarela aquela que mais muda. Em relação à Closeness, as estações do Aeroporto, Encarnação, Pontinha e Carnide, com valores muito baixos na atual rede (2016/17) apresentam valores muito mais altos, devido às extensões na linha Vermelha. Nestes dois planos (2009 e 2012) a linha Amarela passa a ser aquela com menor número de estações e também a linha mais periférica, por ter a maioria das estações fora dos limites da cidade de Lisboa e por supor uma extensão para o concelho de Loures (Fig.6) (Tabelas 3 e 4) [9 e 10].

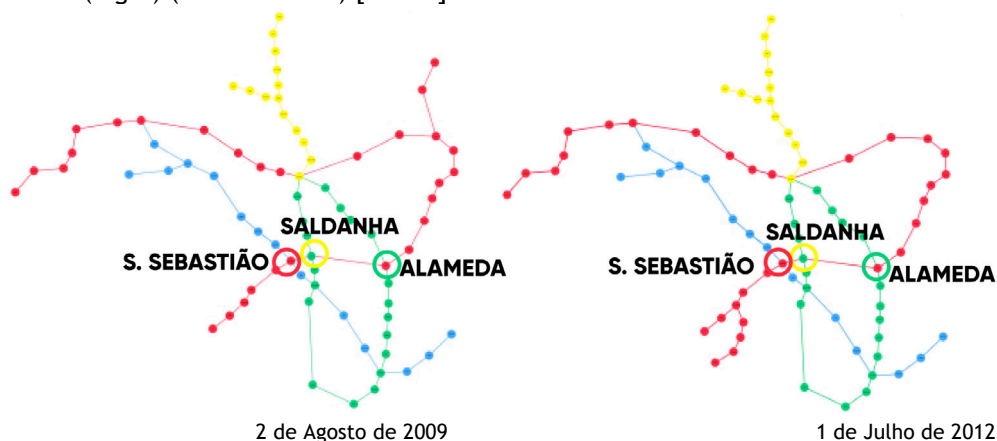


Figura 6 - Esquemas da rede de metro, segundo os planos de expansão de 2009 e 2012 [3]



O Plano de expansão apresentado a 8 de Maio do ano atual (2017) [4] conta com dois cenários distintos, onde as estações Estrela e Santos são comuns. O cenário 2017a corresponde ao prolongamento da linha amarela, que integra estas novas estações e faz correspondência com a linha verde na estação do Cais do Sodré (Fig.7). Em relação à rede atual (2016/17) existe apenas esta alteração no prolongamento da linha Amarela [4] e o troço Alameda, Saldanha e S. Sebastião continua a ser a grande centralidade (Tabelas 3 e 4). O cenário 2017b caracteriza-se pela extensão da linha vermelha, com o acrescento das estações Amoreiras e Campo de Ourique, e pelo prolongamento da linha verde, integrando as estações Estrela e Santos. Neste cenário, a linha amarela passa a ser uma linha na periférica, enquanto a linha verde passa a ser um anel central na cidade [4]. Na análise de grafos foi ainda acrescentada a ligação pedonal da estação do Rato às Amoreiras, proposta pelo Metropolitano de Lisboa no cenário 2017b (Fig.7) [4]. Neste cenário as estações mais centrais mantêm-se em relação ao cenário anterior, mas as dinâmicas na cidade iriam mudar, no sentido em que as novas estações e nova ligação pedonal Rato-Amoreiras iriam valorizar a área de influência destas estações (Tabelas 3 e 4).

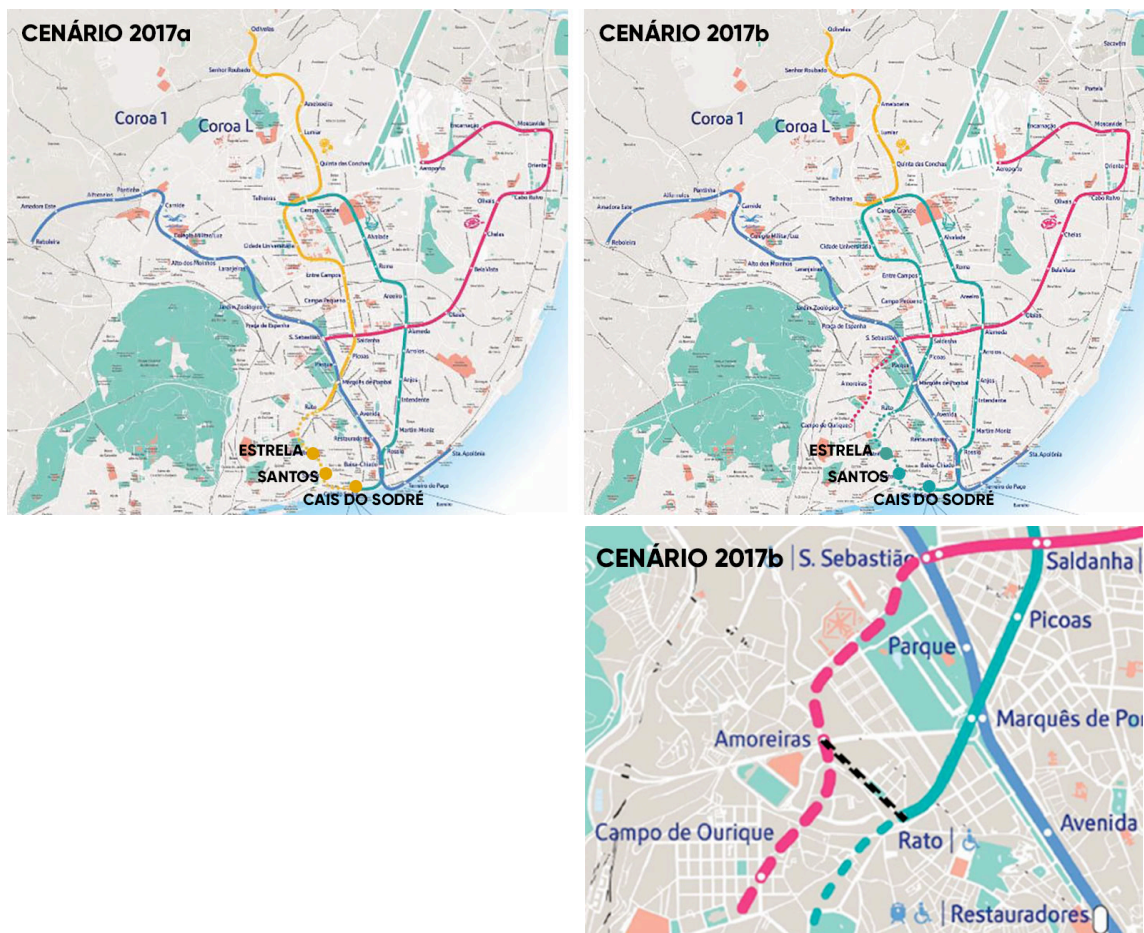


Figura 6 - Esquemas da rede de metro, segundo os planos de expansão de 8 de Maio, para 2017- cenário a e b, [5]

Os quadros representativos do top 3 mostram os valores altos relativamente à Betweenness e à Closeness para as estações Saldanha e S. Sebastião, em todos os cenários de expansão. No quadro relativo à Betweenness observa-se que, nas propostas para os cenários de expansão de 2009 e 2012, o Campo Grande passaria a ser a grande centralidade. Esta estação seria um nó de correspondência de três linhas ao mesmo tempo, com um grande fluxo de passageiros, acompanhado pelo troço Saldanha, Alameda e S. Sebastião. No cenário de 2003 a estação da Rotunda assume um valor alto de centralidade, enquanto nos cenários de

2008, 2017a e 2017b a estação da Alameda prevalece. No quadro sobre a Closeness, a estação do Campo Pequeno assume um valor de centralidade mais alto do que a estação da Alameda, que é central nos restantes cenários analisados (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3- Quadro Betweenness- Top 3 cenários de expansão

Cenário 2003	Cenário 2008	Cenário 2009	Cenário 2012	Cenário 2017a	Cenário 2017b
Saldanha	Saldanha	Saldanha	Saldanha	Saldanha	Saldanha
S.Sebastião	S.Sebastião	S.Sebastião	S.Sebastião	S.Sebastião	S.Sebastião
Rotunda	Alameda	Campo Grande	Campo Grande	Alameda	Alameda

Tabela 4- Quadro Closeness - Top 3 cenários de expansão

Cenário 2003	Cenário 2008	Cenário 2009	Cenário 2012	Cenário 2017a	Cenário 2017b
Saldanha	Saldanha	Saldanha	Saldanha	Saldanha	Saldanha
S.Sebastião	S.Sebastião	S.Sebastião	S.Sebastião	S.Sebastião	S.Sebastião
Alameda	Alameda	C.Pequeno	C.Pequeno	Alameda	Alameda

Observando os resultados, verifica-se a necessidade de elaborar uma análise análoga para as várias redes de transportes de Lisboa interpretando estes resultados num contexto mais alargado.

Neste sentido, as zonas com maior grau de centralidade e respetivas áreas de influencia poderiam manter os resultados apresentados, mas iriam alterar bastante o valor de centralidade de algumas estações. Isto significa que, na análise da rede do metro isolada as estações que, fazem a correspondência entre linhas são aquelas que, apresentam maior grau de centralidade. Contudo, numa análise entre a rede de metro, comboio, barco, elétrico e autocarro, estes resultados iriam alterar-se. Isto porque, seriam as estações de correspondência entre as diferentes redes, que possivelmente apresentariam os resultados mais altos de centralidade.

A presente análise mostra que o troço entre a Alameda e São Sebastião corresponde, na maior parte das variações da rede do metro, às estações com maior grau de centralidade. Por consequência, as suas áreas de influencia à superfície são as mais valorizadas. Exemplo disto é o caso da zona do Saldanha, que se transforma ao longo dos anos, passando de área residencial, para área comercial, com diferentes intervenções arquitetónicas [12].

Numa proposta de análise futura, poderia comprovar-se o exemplo da zona do Aeroporto de Lisboa, que embora seja uma estação totalmente periférica na rede de metro e sem valor de centralidade, a sua combinação com a rede aérea (que poderia ir até à escala mundial) iria influenciar seguramente o seu valor de atratividade.

Conclusão

Neste artigo apresenta-se uma aplicação de medidas de centralidade para avaliação do desenvolvimento do metropolitano de Lisboa entre 1956 e 2017 e de cenários de expansão da sua rede entre 2003 e 2017. Existem implicações no crescimento da rede de metro no desenvolvimento da cidade de Lisboa como referenciado neste artigo [1,3 e 5]. Observou-se um crescimento da rede do metropolitano de Lisboa de 1959 a 2017, mas sem novas conexões a partir de 2009, o que estabilizou as medidas de Betweenness e Closeness para o Saldanha e S. Sebastião (as mais altas da rede), quer na rede existente, quer nas propostas de cenários de expansão. A única variação nesta análise corresponde aos cenários de expansão de 2009 e 2012, substituindo os valores altos de centralidade na Alameda, pelas estações do Campo Grande e Campo Pequeno, nas medidas Betweenness e Closeness, respectivamente. A expansão da rede para a periferia da cidade não se tem realizado pela densificação da rede, mas antes por um crescimento linear, mantendo-se assim a grande centralidade no Saldanha, desde 2009. Contudo, foram observadas algumas intensões de fortalecimento da rede, no sentido de gerar interfaces de transportes, como é o exemplo da ligação à estação do Aeroporto de Lisboa, ou a conexão à linha ferroviária de Sintra, na estação da Reboleira.

O metro de Lisboa e a sua cidade dependem da futura estruturação e consolidação da rede. Esta rede atingiu a atual periferia da cidade, todavia o seu desenvolvimento continuará a condicionar o tecido urbano nas suas múltiplas identidades, sociológicas, económicas e arquitectónicas.

Este artigo justifica a necessidade dum estudo do cruzamento de redes diferenciadas (metro, autocarro, comboio) para a cidade de Lisboa.

Referências

- [1] Salgueiro, T. "Os transportes no desenvolvimento das cidades portuguesas", *Povos e culturas*, nº 2, (1987), pp. 113-144.
- [2] Roseta, F., Cidade em Zapping - o metropolitano na leitura da forma urbana. *Actas do IV colóquio temático - As escalas de Lisboa: Morfologias População Identidades*, Lisboa, Portugal, 6 de Julho de 2001, pp.415 -422.
- [3] Albuquerque, S. *Cidade do Futuro - O sistema do metropolitano no desenvolvimento dos núcleos urbanos de Lisboa e Loures*, Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura, ISXCTE-IUL, Lisboa, 2014.
- [4] Metropolitano de Lisboa, E.P. ,*Evolução da rede*, <http://www.metrolisboa.pt/empresa/o-metro-em-numeros/evolucao-da-rede/> (25/10/2017)
- [5] Rodrigues, D. e Sampayo, M. The Public Space as a Consequence of Subway Expansion: The Case Study of Lisbon Subway - 1959 through 2009' 5th. *International PhD Seminar Urbanism & Urbanization, Leuven*, Bélgica, 2009, pp. 77-79.
- [6] Metropolitano de Lisboa, E.P.E(c), *Evolução da linha'*
<http://www.metrolisboa.pt/empresa/um-pouco-de-historia/evolucao-da-rede/>
 (25/06/2017)
- [7] Ferconsult. *Estudos de expansão da rede ML*, Ferconsult e Metropolitano de Lisboa E.N., Lisboa, Portugal, Maio de 2003, (Inédito).
- [8] Metropolitano de Lisboa E.P. e Atkins *Estudo de Impacte Ambiental do prolongamento da Linha Vermelha entre São Sebastião e Campolide*
<http://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA1869/RNT1869.pdf> (11/07/2017).
- [9] Ferconsult. *Estudos de expansão da rede ML*, Ferconsult e Metropolitano de Lisboa E.N., Lisboa, Portugal, Agosto de 2009, (Inédito).
- [10] Metropolitano de Lisboa *Relatório de sustentabilidade 2012*
<http://www.metrolisboa.pt/wp-content/uploads/Relat%C3%B3rio-de-sustentabilidade-2012.pdf> (13/07/2017).
- [11] Metropolitano de Lisboa E.P.E.(a) *Um pouco de história* <http://www.metrolisboa.pt/empresa/um-pouco-de-historia/> (25/07/2017)
- [12] Silvestre, C. e Sampayo, M. The impact of Lisbon's subway development on Avenida da República. In *Proceedings of 21st International Seminar on Urban Form (Our common future in Urban Morphology)*, Porto, July 3 to 6, 2014, Porto: FEUP, 2014, pp. 401-414.



FACULDADE
ENGENHARIA

FACULTY OF ENGINEERING

COVILHÃ | PORTUGAL

Covilhã | Portugal
December 5 6 7

ICEUBI 2017

International
Congress on Engineering



A VISION FOR THE FUTURE

ISSN 2183-9891

Book of Abstracts

www.iceubi.ubi.pt



UNIVERSIDADE
BEIRA INTERIOR



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



COVILHÃ
A TEÇER O FUTURO

Covilhã | Portugal
December 5 6 7

ICEUBI 2017

International
Congress on Engineering



International Congress on Engineering
University da Beira Interior
“A Vision for the Future”

Congreso Internacional de Engenharia
Universidade da Beira Interior
“Una visión para el futuro”

Congresso Internacional de Engenharia
Universidade da Beira Interior
“Uma Visão para o Futuro”

Covilhã (Portugal), December 5-7, 2017

OFFICIAL LANGUAGES: English, Portuguese and Spanish.

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
CALÇADA DA FONTE DO LAMEIRO
6200-358 COVILHÃ | PORTUGAL

Tel: +351 275 242 059
E-mail: iceubi2017@ubi.pt
<http://iceubi.ubi.pt>

→ CONTENTS

→ ICEUBI 2017	II
→ ORGANIZED BY	II
→ INSTITUTIONAL SUPPORT	II
→ CONFERENCE CHAIRMAN	II
→ CONFERENCE VICE-CHAIRMAN	II
→ EDITORS	II
→ CONTENTS	III
→ PREFACE	IV
→ INTRODUCTION	X
→ OBJECTIVES	X
→ THEMATIC SESSIONS	X
→ CONFERENCE TOPICS	XI
→ PREVIOUS ICEUBI	XII
→ SPONSORS	XIII
→ MEDIA PARTNERS	XIII
→ SCIENTIFIC JOURNALS	XIII
→ HONOR COMMITTEE	XIV
→ ORGANIZING COMMITTEE	XV
→ SCIENTIFIC COMMITTEE	XVI
→ ICEUBI 2017 STATISTICS	XX
→ CONGRESS PROGRAM	XXI
→ THE CITY	XXII
→ UNIVERSITY OF BEIRA INTERIOR	XXIII
→ INDEX	XXV

→ ICEUBI 2017

International Conference on Engineering University of Beira Interior - A Vision for the Future

→ ORGANIZED BY

FACULTY OF ENGINEERING OF UNIVERSITY OF BEIRA INTERIOR
CALÇADA DA FONTE DO LAMEIRO
6200-358 COVILHÃ | PORTUGAL
<http://www.ubi.pt/Entidade/Engenharia>

→ INSTITUTIONAL SUPPORT



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



→ CONFERENCE CHAIRMAN

JOÃO LANZINHA

→ CONFERENCE VICE-CHAIRMAN

JORGE MIGUEL SILVA

→ EDITORS

JOÃO CARLOS LANZINHA

JORGE MIGUEL SILVA

ANTÓNIO ESPÍRITO SANTO

CLEMENTE PINTO

HELDER CORREIA

MADALENA PEREIRA

MIGUEL ÂNGELO SILVESTRE

PAULO FAZENDEIRO

PEDRO DOMINGUES DE ALMEIDA

PEDRO GABRIEL ALMEIDA

The editors do not assume any responsibility for the accuracy, completeness or quality of the information provided by any article published.

The information and opinion contained in the publications of are solely those of the individual authors and do not necessarily reflect those of the editors. Therefore, we exclude any claims against the author for the damage caused by use of any kind of the information provided herein, whether incorrect or incomplete. The appearance of advertisements in this Scientific Publications (Abstracts Proceedings - ICEUBI 2017) is not a warranty, endorsement or approval of any products or services advertised or of their safety. The Editors does not claim any responsibility for any type of injury to persons or property resulting from any ideas or products referred to in the articles or advertisements. The sole responsibility to obtain the necessary permission to reproduce any copyright material from other sources lies with the authors and the ICEUBI 2017 Conference cannot be held responsible for any copyright violation by the authors in their article. Any material created and published by ICEUBI 2017 Conference is protected by copyright held exclusively by the referred Congress. Any reproduction or utilization of such material and texts in other electronic, or printed publications is explicitly subjected to prior approval by ICEUBI 2017 Congress.

ISBN: 978-989-654-402-7 (book of abstracts)

ISBN: 978-989-654-403-4 (proceedings)

ISBN: 978-989-654-404-1 (CD)

ISBN: 978-989-654-405-8 (USB Pen drive)

Printed in Portugal by Serviços Gráficos da Universidade da Beira Interior.
Photograph of cover and back cover belongs to University of Beira Interior.

INDEX

ICEUBI2017 SESSION - 1 - Fire Engineering and Natural Disasters - Session 1

ICEUBI2017-01.01- ANALYSIS OF FLOW OF PEOPLE IN EMERGENCY SITUATIONS ACCORDING TO PRINCIPLES OF FLUID MECHANICS.

Miguel Augusto Najar de Moraes; Wilton Fonseca Jr.; Paulo Gustavo Von Krüger 2

ICEUBI2017-01.02- FIRE RISK MANAGEMENT IN CULTURAL BUILDINGS

Danielle Fajardo de Oliveira; Débora Peçanha de Almeida Couto 3

ICEUBI2017-01.03- CHALLENGES OF FOREST FIRES IN BRAZIL

Eduardo Ferreira de Andrade; Paulo Gustavo Von Kruger; Paulo Gustavo Von Kruger 4

ICEUBI2017 SESSION - 2 - Dynamic and Control

ICEUBI2017-02.01- DEVELOPMENT OF A TEST RIG FOR PVT MONITORING USING CLOUD SERVICES

C. A. Figueiredo Ramos; Adérito N. Alcaso; A. J. Marques Cardoso 6

ICEUBI2017-02.02- RISK ASSESSMENT IN COLLABORATIVE INNOVATION ECOSYSTEMS BASED ON FUZZY LOGIC

António Abreu; José Duarte Moleiro Martins; J. M. F. Calado 7

ICEUBI2017-02.03- SIX SIGMA BUSINESS SCORECARD APPLICATION IN THE MANAGEMENT OF INNOVATION ECOSYSTEMS

J. M. F. Calado; José Gomes Requeijo; António Abreu 8

ICEUBI2017-02.04- CODER AND DECODER OF BLOCK 5B6B WITH AUXILIARY CHANNEL

Antonio D. Reis; Jose F. Rocha; Atilio S. Gameiro; Jose P. Carvalho..... 9

ICEUBI2017-02.05- CODER AND DECODER OF BLOCK mBNB SPECIFICALLY THE 7B8B

Antonio D. Reis; Jose F. Rocha; Atilio S. Gameiro 10

ICEUBI2017-02.06- IMPLEMENTATION OF A FPGA BASED DIGITAL THERMOMETER

L. A. S. Marques; Jose P Carvalho; A D Reis 11

ICEUBI2017 SESSION - 3 - Aero and Hydrodynamics

ICEUBI2017-03.01- 3D FLOW OVER A BACKWARD FACING STEP WITH ACTIVE FLOW CONTROL

Aditya Mushyam; Prof. Dr. José C. Páscoa 13

ICEUBI2017-03.02- A MULTI-SPECIES REAL GAS MODEL FOR THE SIMULATION OF PLASMA FLOW IN RE-ENTRY VEHICLES

Filipe Dias; José Páscoa; Carlos Xisto 14

ICEUBI2017-03.03- EXPERIMENTAL CHARACTERIZATION OF DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE PLASMA ACTUATORS FOR BOUNDARY LAYER FLOW CONTROL

Frederico Rodrigues; Jose Pascoa; Michele Trancossi..... 15

ICEUBI2017-03.04- TESLA DISC TURBINE FOR ENERGY HARVESTING IN HYDRAULIC NETWORKS

Jose Pascoa; Silvio Candido; Antonio Espirito-Santo; Fernando Santos; Marco Canario 16

ICEUBI2017-03.05- STUDY AND ANALYSIS OF CAVITATION DAMAGE USING VARIOUS MICROSCOPY TECHNIQUES

Ezddin Hutli; Milos S. Nedeljkovic; Attila Bonyár 17

ICEUBI2017 SESSION - 4 - Fibrous Materials

ICEUBI2017-04.01- CELLULOSE REINFORCED POLY(LACTIC ACID) COMPOSITES PREPARED BY A PAPERMAKING PROCESS

Sónia Sousa; Ana Paula Costa; Maria Emília Amaral; Rogério Simões 19

ICEUBI2017-04.02- PRODUCTION OF HIGH PERFORMANCE YARNS FROM NANO/MICROFIBRILLATED VEGETAL CELLULOSE

Vera L. D Costa; Joanna W. Gomulka; Pedro D. L. Gaspar; Diogo J. M. Santos; Ana P. Costa; Maria E. Amaral; Rogério M. S. Simões; 20

ICEUBI2017-04.03- NON-DESTRUCTIVE MICROANALYSIS OF MATERIALS BY LOW ENERGY ION BEAMS	
José A. R. Pacheco de Carvalho	21
ICEUBI2017-04.04- THERMAL PROPERTIES OF TEXTILE MATERIALS: REVIEW OF SOME MODELS	
Waldizia Maria Souza de Albuquerque; Luisa Rita Brites Sanches Salvado; Luis Filipe Mesquita Nero Moreira Alves	22
ICEUBI2017 SESSION - 5 -Transport Infrastructures - Session 1	
ICEUBI2017-05.01- MEASURES TO SUPPORT BICYCLE AT ROAD INTERSECTIONS - A CASE STUDY	
Miguel Andrade; Joaquim Macedo; Sandra Melo	24
ICEUBI2017-05.02- DIFFICULTIES IN REACHING SUSTAINABLE TRANSPORT DEVELOPMENT IN POLAND DUE TO DYNAMIC GROWTH IN MOTORISATION RATE	
Tomasz Szczurazsek; Jacek Chmielewski	25
ICEUBI2017-05.03- MODELING OF THE ROAD NETWORK OF THE CITY OF GUIMARÃES. A CASE STUDY ASSOCIATED WITH THE IMPACT OF A NEW ROAD.	
Paulo Ribeiro; Luís Gonçalves	26
ICEUBI2017-05.04- A DYNAMIC TRAFFIC ASSIGNMENT MODEL BASED ON THE PROSPECT USER EQUILIBRIUM	
Sergio Batista; Ludovic Leclercq	27
ICEUBI2017-05.05- ROAD SAFETY AND URBAN MOBILITY: EVOLUTION OF EUROPEAN AND NATIONAL POLICIES	
Marta Nascimento; Carmen Carvalheira; Maria João Fontes	28
ICEUBI2017 SESSION - 6 - Sustainable materials and building technologies - Session 1	
ICEUBI2017-06.01- ANALYSIS OF THE BEHAVIOR OF LIME MORTARS WITH CERAMIC WASTE	
Isabel Torres; Paulina Faria; Gina Matias	30
ICEUBI2017-06.02- EVALUATION OF LEACHING OF HEAVY METALS IN PERMEABLE ASPHALT PAVEMENTS AND CONVENTIONAL ASPHALT PAVEMENTS	
Márcia Lopes Afonso; Marisa Dini-Almeida; Cristina Fael; António Albuquerque	31
ICEUBI2017-06.03- INFLUENCE OF PARTIAL REPLACEMENT OF CEMENT BY METAKAOLIN IN CONVENTIONAL CONCRETE	
Rafaella de Carvalho Vitale; David Brandão Nunes	32
ICEUBI2017-06.04- LIFE CYCLE ANALYSIS OF CERAMIC BLOCK WALL AND DRYWALL BUILDING SUBSYSTEMS	
Luiz A. Pereira-de-Oliveira; Adriana Marques Silva; Luiz Rogério Napoleão	33
ICEUBI2017-06.05- DEVELOPMENT OF SUPER-INSULATING THERMAL RENDERS: PRELIMINARY STUDIES	
Marco Ivo Frazao Pedroso; Inês Flores-Colen; José Dinis Silvestre; Luís Silva; Pedro Sequeira; Gonçalo Sousa	34
ICEUBI2017-06.06- INFLUENCE OF AN AIR - ENTRAINING AGENT WITH SUPER PLASTICIZER ON THE RHEOLOGY OF MORTARS	
Nadia Tebbal; Zine El Abidine Rahmouni; Lamis Rabiaa Chadi	35
ICEUBI2017 SESSION - 7 - Food Science and Engineering - Session 1	
ICEUBI2017-07.01- DEVELOPMENT OF AN EXPERIMENTAL UNIT FOR STUDYING THE SOLAR DRYING PROCESS	
Daniel Parente; Luís Pires; Pedro D. Silva; José Nunes	37
ICEUBI2017-07.02- EFFECT OF CARDOON GENOTYPE ON COLOUR AND TEXTURE OF SERRA DA ESTRELA CHEESE	
Ana C. Correia; Raquel P. F. Guiné; Ana Ferreira; José Matias	38
ICEUBI2017-07.03- EVALUATION OF THE PROPERTIES OF DEHYDRATED CHERRY OBTAINED THROUGH HOT AIR DRYER AND SOLAR DRYER	
José Nunes; Pedro Dinho da Silva; Luis Pinto de Andrade; Luis Pires	39

ICEUBI2017-07.04- EXPERIMENTAL STUDY OF A PHOTOVOLTAIC SOLAR DRYER Tiago Grilo; Luís Pires; Pedro D. Silva; José Nunes	40
ICEUBI2017-07.05- INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES & ELECTRONICS (ICTE) IN AGRICULTURE Ana Rita Reigones.....	41

ICEUBI2017 SESSION - 8 - Integration and management of energy and water systems - Session 1

ICEUBI2017-08.01- ENERGY AND EXERGY ANALYSES OF GROUND SOURCE HEAT PUMP SYSTEM IN A HOTEL Arif Karabuga; Melik Ziya Yakut; Gamze Yakut; Resat Selbas	43
ICEUBI2017-08.02- PATs PRELIMINARY STUDY TO OPERATE IN ALEXANDRE AIBEIO PIPELINE Helder Jose Aragao Martins; José Carlos Páscoa Marques; António Eduardo Vitória do Espírito Santo; Fernando Manuel Bigares Charrua Santos.....	44
ICEUBI2017-08.03- SUMMARY OF IN-STREAM ENERGY PRODUCTION DEVICES Hugo Daniel Leitao Canilho; Cristina Maria Sena Fael.....	45
ICEUBI2017-08.04- EVALUATION OF THE ECONOMIC IMPACT FOR THE RAINWATER HARVESTING SYSTEM'S TANK IN 5 BRAZILIAN CITIES Nayara Valeria Assis Marcelino; Marcus Andre Siqueira Campos	46
ICEUBI2017-08.05- REMOVAL OF CR, CU AND ZN FROM LIQUID EFFLUENTS USING THE FINE COMPONENT OF GRANITIC RESIDUAL SOILS Flora Silva; Antonio Albuquerque; Victor Cavaleiro; Paulo Scalize	47

ICEUBI2017 SESSION - 9 - Transport Infrastructures - Session 2

ICEUBI2017-09.01- EVALUATION OF THE LISBON SUBWAY NETWORK AND ITS EXPANSION SCENARIOS USING GRAPH CENTRALITY MEASURES Sara Albuquerque; Mafalda Sampayo.....	49
ICEUBI2017-09.02- PRIORITY DEFINITION FOR RAILWAY ACTIVITIES Alexandra Oliveira; Jorge Humberto Gaspar Gonçalves; Bertha Maria Batista dos Santos ...	50
ICEUBI2017-09.03- DECIDING ON MAINTENANCE OF SMALL MUNICIPAL ROADS BASED ON GIS SIMPLIFIED PROCEDURE Alexandra Maria Galvão Ribeiro; Silvino Dias Capitão.....	51
ICEUBI2017-09.04- DATA COLLECTION METHODOLOGY TO ASSESS AIRPORT PAVEMENT CONDITION Débora Lima; Bertha Santos; Pedro G. Almeida.....	52
ICEUBI2017-09.05- PAVEMENT CONDITION INDEX DETERMINATION AND INTERPRETATION FOR AIRPORT PAVEMENT EVALUATION Adriana Domingos; Bertha Santos; Pedro G. Almeida	53

ICEUBI2017 SESSION - 10 - Structural Engineering - Session 1

ICEUBI2017-10.01- ANALYSIS OF BUILDINGS IN STRUCTURAL MASONRY AFTER - OCCUPATION. Iberê Pinheiro de Oliveira; João C. Pantoja	55
ICEUBI2017-10.02- MULTIAXIAL FATIGUE LIFE PREDICTION IN NOTCHED SAMPLES BASED ON FATIGUE MASTER CURVES GENERATED FROM TWO STRAIN-CONTROLLED TESTS Ricardo Branco; Pedro Prates; J.D. Costa; Filippo Berto; F.V. Antunes	56
ICEUBI2017-10.03- COAL GENERATION PROFILE FOR THE DAY 2 AHEAD CONGESTION FORECAST Andre Filipe dos Santos Martins; Cristina Faustino Agreira.....	57
ICEUBI2017-10.04- DIGITAL MANUFACTURING OF A BRIDGE IN POLYMERIC MATERIAL: A CIVIL ENGINEERING TEACHING METHODOLOGICAL PROPOSAL. Vítor Fioroni Galiano; Alfonso Pappalardo Junior	58

ICEUBI2017 SESSION - 11 - Food Science and Engineering - Session 2

ICEUBI2017-11.01- ANALYSIS OF TEXTURAL PROPERTIES IN CHEESE INCORPORATED WITH ANTIOXIDANT RICH BERRIES	
Raquel P. F. Guiné; Soraia E. B. Leitão; Fernando J. A. Gonçalves; Paula M. R. Correia	60
ICEUBI2017-11.02- INFLUENCE OF EXTRACTION TIME AND VOLUME OF EXTRACTING SOLUTION ON THE PHENOLIC COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF STRAWBERRY	
Ana Cristina Ferrão; Raquel P. F. Guiné; Fernando J. A. Gonçalves; Paula M. R. Correia; João Carlos Gonçalves	61
ICEUBI2017-11.03- STUDY OF TOTAL PHENOLIC COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF FRESH CHEESE WITH RED FRUITS	
Fernando Jorge Gonçalves; Soraia Leitão; Paula M. R. Correia; Raquel P. F. Guiné	62
ICEUBI2017-11.04- IMPLEMENTATION OF SHORT-RUN STATISTICAL PROCESS CONTROL IN A WINE INDUSTRY	
Rúben Daniel Martins de Abreu; José Fernando Gomes Requeijo; António João Pina da Costa Feliciano Abreu.....	63
ICEUBI2017-11.05- PRODUCTION OF A NEW GLUTEN-FREE BREAD AND COMPARISON WITH A REGULAR WHEAT BREAD	
Paula M. R. Correia; Mariana F. Fonseca; Luís M. Batista; Raquel P. F. Guiné	64
ICEUBI2017-11.06- INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES & ELECTRONICS (ICTE)-BASED LIVESTOCK BIOSIGNALS MONITORING SYSTEM	
Ana Rita Reigones; Pedro Dinis Gaspar; Nuno M. Garcia.....	65

ICEUBI2017 SESSION - 12 - Rehabilitation of buildings and satisfaction of contemporary requirements - Session 1

ICEUBI2017-12.01- CONSEQUENCE OF THE ATMOSPHERIC POLLUTION ON THE DEGRADATION TO THE COATING FACING OF THE BASILICA OF SAINT AUGUSTINE IN ANNABA ALGERIA	
Gheris Abderrahim; João Carlos Lanzinha	67
ICEUBI2017-12.02- PRELIMINARY ANALYSIS OF THE STATE OF CONSERVATION OF THE CHURCH OF SÃO JOÃO BAPTISTA IN ANGRA DO HEROÍSMO, AZORES	
Maria Inês Almeida Barata Alves da Cunha; José António Raimundo Mendes da Silva; Lídia Maria Gil Catarino	68
ICEUBI2017-12.03- ARCHITECTURAL PROJECT OF REHABILITATION IN A BUILDING OF SOCIAL HOUSE CASE STUDY: PEREIRÓ NEIGHBOURHOOD - OPORTO	
Diana Dias Ferreira; João Carlos Gonçalves Lanzinha	69
ICEUBI2017-12.04- DEFINING INTERVENTIONS' STRATEGIES FOR SANTA CASA DA MISERICÓRDIA BUILDINGS	
Ana Ferreira Ramos; Ana Campos; J. Mendes Silva	70
ICEUBI2017-12.05- APPLICATION OF THE BRAZILIAN STANDARD OF PERFORMANCE IN HABITATION OF SOCIAL INTEREST	
Karine Lopes Ferreira; Letícia Maria de Araújo Zambrano	71

ICEUBI2017 SESSION - 13 - Transport Infrastructures - Session 3

ICEUBI2017-13.01- SOIL STABILIZATION USING PLASTIC WASTE FROM PACKAGE LABELS	
Miguel Sousa; Dinis Gardete	73
ICEUBI2017-13.02- CHARACTERIZATION OF SILICON-MANGANESE IRON SLAG FOR EMPLOYMENT IN BASE AND SUB-BASE LAYERS FOR HIGHWAY	
Filipe Batista Ribeiro; Ben-Hur de Albuquerque e Silva; Álvaro Vieira.....	74
ICEUBI2017-13.03- INCLUDING IN-SERVICE CONDITIONS IN THE DESIGN OF BITUMINOUS MIXTURES USING THE COMPACTION ENERGY	
Dinis Gardete; Luis Picado-Santos	75
ICEUBI2017-13.04- OVERLAY DESIGN METHODOLOGIES FOR FLEXIBLE ROAD PAVEMENTS	
Ana Sofia Almeida; Bertha Santos	76

ICEUBI2017-13.05- LOGISTIC AND PROBIT REGRESSION MODELS FOR ROAD WORK ZONE CRASH ANALYSIS Valdemiro Marques Trindade; Bertha Maria Batista dos Santos	77
---	----

ICEUBI2017 SESSION - 14 - Health and Environmental Quality - Session 1

ICEUBI2017-14.01- EVALUATION AND ADAPTATION OF AN AUTOMATIC SYSTEM FOR THE DETECTION OF RETINAL LESIONS IN ITS APPLICATION TO AGE MACULAR DEGENERATION Mariana Batalha; Ana Costa; Verónica Vasconcelos	79
ICEUBI2017-14.02- METROLOGY IN HEALTHCARE SERVICES: CASE STUDY IN A PORTUGUESE HOSPITAL Ana Filipa Santos Silva; Ana Sofia Leonardo Vilela de Matos; Maria do Céu Ferreira	80
ICEUBI2017-14.03- ERGONOMIC ASSESSMENT METHOD FOR TASK ANALYSIS IN THE EXECUTION OF THE FRAMEWORK SERVICE: APPLICATION OF THE OCRA INSTRUMENT IN THE PRODUCTION OF REINFORCEMENTS Andreia Sofia Moreira Martins; Laís Cristina Carvalho; Roberta Bibbó de Almeida; José Carlos Paliari	81
ICEUBI2017-14.04- CHARACTERIZATION OF FUNGAL COMMUNITIES IN HOUSE DUST SAMPLES FROM ASTHMATIC PATIENTS Raquel Amaro; Mai Lan Tran; Cristiana C. Pereira; M. Ramiro Pastorinho; Sónia D. Coelho; Luís Taborda-Barata; João Paulo Teixeira; Ana C.A. Sousa	82

ICEUBI2017 SESSION - 15 - Integration and management of energy and water systems - Session 2

ICEUBI2017-15.01- WATER-ENERGY NEXUS: REVIEW OF LITERATURE IN MANAGEMENT OF INTEGRATED SYSTEMS, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. CASE STUDY IN URBAN CONTEXT Ana Rita Carrico Silva; Fernando Manuel Bigares Charrua Santos; António Eduardo Vitória do Espírito Santo; José Carlos Páscoa Marques; Cristina Maria Sena Fael	83
ICEUBI2017-15.02- APPLICATION OF AN INFRASTRUCTURE ASSET MANAGEMENT METHODOLOGY TO A CASE STUDY Bruno Ferreira; Nelson Carriço	84
ICEUBI2017-15.03- SUSTAINABILITY ASSESSMENT AND EVALUATION METRICS IN THE SOCIAL, ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC DIMENSIONS Tiago E. P. Carrola; Ana F. Couvinhas	85
ICEUBI2017-15.04- EXPERIMENTAL EVALUATION OF WATER PRODUCTION FROM ATMOSPHERIC AIR BY VAPOUR COMPRESSION REFRIGERATION Rui Miranda; Luís Pires; Pedro D. Silva	86

ICEUBI2017 SESSION - 16 - Nonlinear Filtering and Control of Uncertain Systems - Session 1

ICEUBI2017-16.01- NONLINEAR TIME-VARYING PARAMETER ESTIMATION FROM NOISY MEASUREMENTS Milca de Freitas Coelho; K. Bousson; Kawser Ahmed	88
ICEUBI2017-16.02- NONLINEAR TRAJECTORY OPTIMIZATION ALONG 4D WAYPOINTS BASED ON SPLINE PARAMETERIZATION Kawser Ahmed; Milca de Freitas Coelho	89
ICEUBI2017-16.03- OPTIMAL ROBUST NONLINEAR LQG/LTR CONTROL WITH APPLICATION TO LONGITUDINAL FLIGHT CONTROL Tiago Nunes Sanches; Kouamana Bousson	90
ICEUBI2017-16.04- SURVEY OF NONLINEAR STATE ESTIMATION BASED ON KALMAN FILTERING Milca de Freitas Coelho; Kawser Ahmed	91
ICEUBI2017-16.05- PATH PLANNING AND COLLISION AVOIDANCE ALGORITHMS FOR SMALL RPA Juliana Alves; Alexandra Moutinho; André Marta; Pedro Gamboa	92

ICEUBI2017 SESSION - 17 - Public Art and Urban Development: an Interdisciplinary Perspective in Time and Space

ICEUBI2017-17.01- DIGITAL CULTURE AND THE MEDIATIZATION OF URBAN ART PRACTICES	
Catarina Valente; Helena Elias	94
ICEUBI2017-17.02- PUBLIC ART AS A FACTOR OF TRANSFORMATION OF CONTEXTS: THE CASE OF KREUZBERG, BERLIN	
Inês Xavier; Ana Lúcia Virtudes; Ana Rita Ochoa	95
ICEUBI2017-17.03- THE CONCEPTUALIZATION OF SPACE IN THE RELIGIOUS CONTEXT - PROPOSED FOR AN ADVENTIST TEMPLE	
Olívia Dias dos Santos; Inês Daniel de Campos	96
ICEUBI2017-17.04- RESEARCH METHODOLOGIES FOCUSED ON URBAN PLANNING AND MATHEMATICAL ISSUES	
Ana Virtudes; João Sá; Henrique Azevedo; Ilda Inácio; Alberto Simões; R. Seródio	97

ICEUBI2017 SESSION - 18 - Ventilation and Energy Efficient Building Design

ICEUBI2017-18.01- PRINCIPLES OF ENERGY EFFICIENT BUILDING DESIGN	
Melik Ziya Yakut; Sinem Esen	99
ICEUBI2017-18.02- ENERGY SIMULATION AND EXPERIMENTATION OF THE THERMAL BEHAVIOR OF AN EARTHBAG BUILDING	
Lúcia Rincón; Úrsula Beltran; Marc Medrano; Sergi Vall; Cristian Solé; Ingrid Martorell	100
ICEUBI2017-18.03- EXPERIMENTAL STUDY OF THE THERMAL PERFORMANCE OF A GREEN ROOF: INFLUENCE ON THE INTERIOR THERMOHYGROMETRIC CONDITIONS	
Sandra Cristina Alves Pereira; Ana Cristina Briga de Sá; Daniela Pereira	101
ICEUBI2017-18.04- VENTILATION AND ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS	
Helena Maria Neto Dias Alves; Luís Fernando de Sousa Ferreira da Silva; Pedro Alexandre Moreira Lobarinhas	102
ICEUBI2017-18.05- RESIDENTIAL MIXED VENTILATION SYSTEM: CONCEPTION BASED ON PRNP 1037-5	
Manuel Pinto; João Viegas	103

ICEUBI2017 SESSION - 19 - Health and Environmental Quality - Session 2

ICEUBI2017-19.01- ENVIRONMENTAL MONITORING OF GROUNDWATER CONTAMINATION PER OCCURRENCE OF METALS IN GARBAGE DUMPS: CASE STUDY IN OPEN DUMP OF MIRANDA DO NORTE - MA.	
Bárbara Stéphanie Guedes Lima	105
ICEUBI2017-19.02- INFLUENCE OF TEMPORAL SEASONALITY ON WATER QUALITY IN THE OPERATION OF WATER TREATMENT SYSTEMS	
Tales Dias Aguiar; Luciano de Oliveira; Paulo Sergio Scalize	106
ICEUBI2017-19.03- USE OF CONDENSED WATER FROM AIR CONDITIONING SYSTEMS	
Paulo Sergio Scalize; Thaynara Azevedo Marques; Gabriel Gade Martins Mesquita; Samara Silva Soares; Andreia Cristina Fonseca Alves; Nara Ballaminut; Antonio Albuquerque;	107
ICEUBI2017-19.04- SELECTION OF THE MOST ADEQUATE SUSPENSION SYSTEM FOR LOWER LIMB AMPUTEES: EVALUATION PARAMETERS	
Eurico Seabra; Andreia S. Silveira; Patrícia A. Senra; Luís F. Silva	108

ICEUBI2017 SESSION - 20 - Rehabilitation of buildings and satisfaction of contemporary requirements - Session 2

ICEUBI2017-20.01- INSPECTION, DIAGNOSIS AND INTERVENTION STRATEGIES IN THE REHABILITATION OF MULTI-FAMILY BUILDINGS FROM THE 60'S IN PORTUGAL	
Inês Marcelino; João Lanzinha	110

ICEUBI2017-20.02- TECHNICAL PERFORMANCE, HERITAGE PRESERVATION AND SUSTAINABILITY: A NEW CHALLENGE IN REHABILITATION?	
Catarina Pinto Mouraz; Vitorino Antonio Moreira Neves; Carlos Miguel Alves Sa; Jose Antonio Raimundo Mendes da Silva; Anabela Correia de Paiva	111
ICEUBI2017-20.03- TECHNICAL SOLUTIONS FOR THE THERMAL REHABILITATION OF BUILDINGS INCORPORATING CORK	
Carlos Filipe Ferreira de Oliveira; João Carlos Gonçalves Lanzinha	112
ICEUBI2017-20.04- THE IMPORTANCE OF THE OPINION OF RESIDENTS IN THE REFURBISHMENT PROCESSES OF RESIDENTIAL BUILDINGS	
Ines I. G. Marcelino; João C. G. Lanzinha	113
ICEUBI2017-20.05- THE REHABILITATION OF BUILDINGS AS AN ALTERNATIVE TO SUSTAINABILITY IN BRAZIL	
Eduardo Linhares Qualharini; Luiz Henrique Costa Oscar; Maiane Ramos da Silva.....	114

ICEUBI2017 SESSION - 21 - Fire Engineering and Natural Disasters - Session 2

ICEUBI2017-21.01- THE ELECTRICITY AS FIRES ACTIVATING FACTOR IN BUILDING	
Marcelo Santana Silvino; Thiago da Silva Ferreira	116
ICEUBI2017-21.02- CHALLENGES OF THE FIRE SCIENCE AND CULTURAL HERITAGE IN BRAZIL	
Paulo Gustavo Von Kruger; Helena Rosmaninho Alves; Cynara Fiedler Bremer; Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco.....	117
ICEUBI2017-21.03- RECOVERY OF HISTORIC BUILDINGS AFTER BEING HIT BY FIRE	
Luciana Santos Ferreira; Gláucia Elisa Santos Araújo Mathias	118
ICEUBI2017-21.04- INTERFACES BETWEEN BUILDING SAFETY AND THE DECISIONS IN THE DESIGN OF THE ARCHITECTURAL PROJECT	
Marina Silviano Brandao Ribeiro; Paulo Gustavo Von Kruger.....	119

ICEUBI2017 SESSION - 22 - Geographic Information Systems Applied to Engineering

ICEUBI2017-22.01- GIS-BASED LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY MAPPING USING INFORMATION VALUE AND ANALYTIC HIERARCHY PROCESS METHODS IN CONSTANTINE REGION, NE ALGERIA: CASE STUDY OF A1 HIGHWAY	
Achour Yacine; Victor Cavaleiro; Abdelmadjid Chouabbi; Abderrahmane Boumezbeur	121
ICEUBI2017-22.02- EVALUATION OF ACCESSIBILITIES IN THE MUNICIPALITY OF COVILHÃ USING GIS	
André Filipe Saraiva Coelho Tomé; Bertha Maria Batista dos Santos; Carmen de Jesus Geraldo Carvalheira	122
ICEUBI2017-22.03- GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN IP ASSET MANAGEMENT SUPPORT	
Luís Alexandre Correia; João Gomes Morgado; Rodrigo Nobre Dourado; Nuno Sousa Carlos	123
ICEUBI2017-22.04- DEGRADATION OF THE MARES OF THE MEIA-PONTE RIVER IN THE URBAN AREA OF GOIÂNIA	
Estéfane da Silva Lopes.....	124

ICEUBI2017 SESSION - 23 - Air Transport - Session 1

ICEUBI2017-23.01- AIRSHIPS IN FREIGHT LOGISTICS	
Inês Ramos da Cruz; Maria Emília da Silva Baltazar; Jorge Miguel dos Reis Silva	126
ICEUBI2017-23.02- BUSINESS AVIATION SERVICE: THE CASE OF PORTUGAL'S PERIPHERAL REGIONS.	
Manuel Mendes Duarte; Maria E. Baltazar; Jorge Silva.....	127
ICEUBI2017-23.03- AIRPORT PERFORMANCE ANALYSIS AND FORECASTING	
Nuno Rafael Valente; Maria E. Baltazar; Jorge Silva	128

ICEUBI2017 SESSION - 24 - Sustainable materials and building technologies - Session 2

ICEUBI2017-24.01- LIFE CYCLE COSTING AND RISK MANAGEMENT IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY:

REVIEW AND IMPLICATIONS

Alex Ximenes Naves; Mariana Palumbo; Luisa F. Cabeza; Dieter Boer; Assed Naked

Haddad..... 130

ICEUBI2017-24.02- SUSTAINABLE CONSTRUCTIONS: CASE STUDY OF THE MUSEUM OF TOMORROW

Eduardo Linhares Qualharini; Gisele Blak Bernat; Natália de Sá Bragança; Patrícia Oliveira da Costa; Raphaela de Paiva Mendonça 131

ICEUBI2017-24.03- THE LEED CERTIFICATION OF STADIUMS OF THE WORLD CUP 2014: ANALYSIS OF THE LEGACY OF MEASURES AND ENVIRONMENTAL IMPACTS

Eduardo Linhares Qualharini; Assed Naked Haddad; Marcos Vinicius de Jesus Faria; Danielle Costa Castro; Alessandra dos Santos Ribeiro..... 132

ICEUBI2017-24.04- CONSTRUCTIVE CHARACTERIZATION OF GORONGOSA NATIONAL PARK VILLAGES

Michael Mendes Santos; Ana Ferreira Ramos 133

ICEUBI2017-24.05- EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF BUILDING MATERIALS IN THE CONSTRUCTION SECTOR INTEGRATING BIM AND LCA

Mohammad Najjar; Karoline Figueiredo; Alex Ximenes Naves; Dieter Boer; Assed Haddad. 134

ICEUBI2017 SESSION - 25 - BIM - Building Information Modelling

ICEUBI2017-25.01- BIM CONCEPT AND MULTIUSE: ND/BIM MODELS

Alcinea Zita Sampaio..... 136

ICEUBI2017-25.02- BENEFITS OF THE INCREASE OF OFF-SITE OPERATIONS IN REAL ESTATE DEVELOPMENTS

Luis Otavio Cocito de Araujo 137

ICEUBI2017-25.03- BIM MODELING: CONCEPT AND USE OF PARAMETRIC OBJECT

Alcinea Zita Sampaio..... 138

ICEUBI2017-25.04- RISK PREVENTION BY BIM

Fernanda Rodrigues; Fernanda Rodrigues; Flávio Antunes; Joel Oliveira..... 139

ICEUBI2017-25.05- CONSTRUCTION MANAGEMENT SUPPORTED IN 4D/BIM AND 4D/VR MODELS

Alcinea Zita Sampaio..... 140

ICEUBI2017 SESSION - 26 - Urban Rehabilitation

ICEUBI2017-26.01- URBAN ART ANGELS OR DEMONS

Paula Guinote 142

ICEUBI2017-26.02- URBAN MURAL: SOCIAL SEMIOTICS IN STREET ART AND ADVERTISING

Mariana Costa dos Reis; Helena Elias..... 143

ICEUBI2017-26.03- THE RUIN: PROCESS FROM MEMORY TO INTERVENTION

Miguel João Mendes do Amaral Santiago Fernandes; Maria Elisa Albuquerque Silvestre..... 144

ICEUBI2017-26.04- URBAN REHABILITATION OPERATIONS THROUGH PUBLIC ART.

Rogério Soares Leite da Silva 145

ICEUBI2017-26.05- THE URBAN PUBLIC SPACES IN RURAL AREAS

Sara Macedo 146

ICEUBI2017 SESSION - 27 - Structural Engineering - Session 2

ICEUBI2017-27.01- COMPARISON BETWEEN DESIGN METHODS OF GLUED-IN RODS IN TIMBER ELEMENTS.

João Sena Martins; João H. Negrão 148

ICEUBI2017-27.02- EFFICIENT PROCEDURE FOR THE ANALYSIS OF PRESTRESSED PANELS UNDER MEMBRANE STRESSES USING THE ROTATING ANGLE SOFTENED TRUSS MODEL (RA-STM)	
Ana R. B. Lyrio; Bernardo Horowitz; Jordly R. B. Silva; Luís F. A. Bernardo	149
ICEUBI2017-27.03- EFFECT OF MARBLE FILLERS AND THEIR COMBINATION WITH SILICA FUME ON THE DURABILITY OF HIGH PERFORMANCE CONCRETES AND CONCRETE IN MARINE ENVIRONMENT	
Nadia Tebbal.....	150
ICEUBI2017-27.04- ADHESION STRENGTH OF FLAME SPRAYED CERAMIC COATINGS OBTAINED BY ROBOTIC PROJECTION	
Eurico Seabra; Fuad Aliew; Joana Morais Sarmiento; José Carlos Cardoso	151
ICEUBI2017-27.05- POLYMER-CEMENT BASED CONCRETE - REVIEW OF PROPERTIES AND POSSIBILITY OF APPLICATION IN STRUCTURAL MEMBERS	
Aneta Zmij; Barbara Klemczak; Marcin Górski	152

ICEUBI2017 SESSION - 28 - Air Transport - Session 2

ICEUBI2017-28.01- ALPHA JET FLEET MAINTENANCE PLANNING, AFTER PHASE-OUT, OF THE PORTUGUESE AIR FORCE	
Rúben Miguel Da Silva Piedade; António João Pina da Costa Feliciano Abreu	154
ICEUBI2017-28.02- MICRO-SIMULATION OF AIRPORT TAXIING PROCEDURES TO IMPROVE OPERATION SUSTAINABILITY: APPLICATION OF SEMI-ROBOTIC TOWING TRACTOR	
Laura Khammash; Vasco Reis; Luca Mantecchini.....	155
ICEUBI2017-28.03- MULTICRITERIA ANALYSIS FOR THE COMPARISON OF THE OPERATIONAL PERFORMANCE OF AIRPORT TERMINALS: PROPOSAL AND EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BRAZILIAN TERMINALS	
Helder Gomes Cota; Phelipe Medeiros da Rocha; Glauco Barbosa da Silva	156

ICEUBI2017 SESSION - 29 - Sustainable materials and building technologies - Session 3

ICEUBI2017-29.01- LED TECHNOLOGY IN ILLUMINATION SYSTEMS: USE METHODOLOGY PROPOSAL FOCUSING ON SHOPPING CENTERS	
Mariangela de Moura; Ana L. T. S. da Motta	158
ICEUBI2017-29.02- THERMOGRAPHY IN THE TECHNICAL INSPECTION OF BUILDINGS	
Tiago de Abreu Carqueijo; João Carlos Gonçalves Lanzinha	159
ICEUBI2017-29.03- STATE OF THE ART OF THE MAIN SIMULATION SOFTWARE USED IN THE ENERGY ANALYSIS OF BUILDINGS	
Alessandra dos Santos Ribeiro; João Carlos Gonçalves Lanzinha; Assed Naked Haddad; Marcos Vinicius de Jesus Faria	160
ICEUBI2017-29.04- PERCEPTION OF THERMAL GRADIENT	
Eduardo Cabaleiro Cortizo; Camila Silva Ribeiro.....	161

ICEUBI2017 SESSION - 30 - Nonlinear Filtering and Control of Uncertain Systems - Session 2

ICEUBI2017-30.01- OPTICAL METHODS FOR FLOW VISUALIZATION, PRELIMINARY DESIGN SET-UP AND TEST OF A SCHLIEREN SYSTEM FOR DBD PLASMA ACTUATOR INDUCED FLOW ANALYSIS.	
Guilherme Santos; Frederico Rodrigues; José Páscoa	163
ICEUBI2017-30.02- GUIDANCE AND ROBUST CONTROL OF A DOUBLE-HULL AUTONOMOUS UNDERWATER VEHICLE	
Carlos Hugo Ribeiro Mendes; Cristiano Alves Bentes; Tiago Alexandre Rebelo; Kouamana Bousson	164
ICEUBI2017-30.03- INTELLIGENT AUTONOMOUS CONTROLLERS FOR INDUSTRIAL DISTRIBUTED SYSTEM	
José A. M. Felipe De Souza; Luiz Torres; Leizer Schnitman	165

ICEUBI2017-30.04- ENERGY MONITORING SYSTEM FOR LOW-COST UAVS	
Tiago Baiao; Pedro Gamboa; Alexandra Moutinho; Andre C Marta	166

ICEUBI2017 SESSION - 31 - Inovative Structural Materials

ICEUBI2017-31.01- STUDY OF THE EFFECT OF STEEL FIBERS ON THE RHEOLOGICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)	
N. Djebri; Z. Rahmouni; L. Belagraa	168
ICEUBI2017-31.02- DETERMINING THE ELASTIC PROPERTIES OF LIGHTWEIGHT EXPANDED CLAY (LECA) PARTICLES BY FEA	
Vitor Emanuel Rebelo Lopes; Carlos Jesus; Helder Puga; Vitor Carneiro; Jose Pereira; J.Barbosa	169
ICEUBI2017-31.03- ELASTO-PLASTIC SHEAR BEHAVIOR OF REINFORCED HONEYCOMB AND AUXETIC REENTRANT LATTICES	
Vitor Hugo Pimenta Carneiro; José Meireles	170
ICEUBI2017-31.04- STUDY OF THE MECHANICAL RESPONSE OF CEMENT WITH MINERAL ADDITIONS BY THE METHOD OF EXPERIMENTAL DESIGN	
Bouglada Mohammed Salah; Naceri Abdelghani; Bahadi Mohammed; Noui Ammar	171
ICEUBI2017-31.05- IMPACT OF RECYCLED GROUND GLASS ADDITION ON STRENGTH PROPERTIES OF TUNGSTEN MINE WASTE GEOPOLYMERIC BINDER	
Szymon Dawczynski; Paulina Ciesla; Marcin Górski; Rafal Krzywon	172
ICEUBI2017-31.06- OPTIMISATION OF MIX DESIGN FOR A NOVEL CELLULAR CONCRETE FORMULATION	
Noui Ammar; Belagraa Larbi; Bouzid A; Bouglada Ms; Achour Y	173
ICEUBI2017-31.07- ALKALI-ACTIVATION OF TUNGSTEN MINING WASTE MUD BLENDED WITH WASTE GLASS: REACTIVITY, PERFORMANCE AND INNOVATIVE APPLICATIONS	
João Castro Gomes; Manuel Magrinho; Naim Sedira; Imed Beghoura; Pedro Humbert; Maria Manso; Ana Fernandes; Rafael Silva	174

ICEUBI2017 SESSION - 32 - Construction Project Management and Maintenance - Session 1

ICEUBI2017-32.01- PARAMETRIC BASED DESIGN AS A SHIFT OF DECISION MAKING PROCESS	
Rafal Bialozor; Marcin Olszowski; Marcin Górski	176
ICEUBI2017-32.02- COMPARATIVE COST ANALYSIS BETWEEN PREFABRICATED CONCRETE SYSTEM AND CAST-IN-PLACE CONCRETE WALL SYSTEM	
Lucas Gonçalves de Moura Jorge; Leandro Torres Di Gregorio; Luis Otávio Cocito de Araújo; Assed N. Haddad	177
ICEUBI2017-32.03- CONSTRUCTION PROJECT SCHEDULING TAKING INTO ACCOUNT THE RISK OF TEMPERATURES BELOW -10 °C IN POLAND	
Magdalena Rogalska	178
ICEUBI2017-32.04- SCHEDULING SYSTEM OF TRANSPORT AND ASSEMBLY OF BRIDGE COMPONENTS	
Wojciech Bozejko; Mariusz Uchonski; Zdzisław Hejducki; Mieczysław Wodecki	179
ICEUBI2017-32.05- AN INTEGRATED APPROACH TO THE SUPPORTING RESOURCES FUNCTION OF AN INFORMATION SYSTEM FOR BUILDING MAINTENANCE MANAGEMENT	
Jorge Falorca	180

ICEUBI2017 SESSION - 33 - Postgraduate Teaching: Dissertation vs. Project

ICEUBI2017-33.01- THE USE OF STEEL IN REHABILITATION - CONCEPTUAL PROPOSAL IN A FACTORY OF COVILHÃ	
Davide Joel Dias Frutuoso; Inês Daniel de Campos	182

ICEUBI2017-33.02- VILLAS WITH HERITAGE VALUE: PROPOSAL FOR REHABILITATION OF THE PESSANHA'S SOLAR	
Ana Sofia Gomes Pereira; Inês Daniel de Campos.....	183
ICEUBI2017-33.03- RESEARCH METHODOLOGIES FOCUSED ON URBAN PLANNING AND MATHEMATICAL ISSUES	
Ana Virtudes; João Sá; Henrique Azevedo; Ilda Inácio; Alberto Simões; R. Serôdio.....	184
ICEUBI2017-33.04- PERFORMANCE OF WEB APPLICATIONS	
Paula Prata; Sérgio Santos	185
ICEUBI2017-33.05- WEB APPLICATION FOR THE ANALYSIS OF ASSESSMENT TESTS	
Paula Prata; Luís Duarte; Paula Prata; Maria Eugénia Ferrão	186

ICEUBI2017 SESSION - 34 - Impressions in the Territory: risks, development, culture and tourism in architecture and engineering

ICEUBI2017-34.01- THE METHOD OF PRESENTING NOISE PERCEPTION IN GREEN AREAS	
Malgorzata Sztubecka; Marta Anna Skiba; Maria Mrówczyńska	188
ICEUBI2017-34.02- CHALLENGES IN MANAGEMENT OF WASTE SOLID AND IN THE WATER SUPPLY IN SMALL MUNICIPALITIES IN BRAZIL: CASE STUDY IN THE MUNICIPALITY OF MIRANDA DO NORTE - MA	
Bárbara Stéphanie Guedes Lima	189
ICEUBI2017-34.03- CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE GEOTHERMAL ENERGY POTENTIAL OF THE GUARDA DISTRICT	
Tiago M. S. Marcos; Luís J. Andrade Pais; Luís M. Ferreira Gomes	190
ICEUBI2017-34.04- CROSS CULTURAL LEADERSHIP IN ENGINEERING AND CONSTRUCTION - MULTINATIONAL WORK GROUPS IN OMAN'S OIL INDUSTRY	
Matthew Redmond; Dr Kerry London.....	191
ICEUBI2017-34.05- HOW URBAN DESIGN COULD IMPROVE URBAN HEALTH	
Luís Pinto; Valerij Dobrovolskij; Cláudia Beato	192

ICEUBI2017 SESSION - 35 - Trends and technologies in agriculture and agroindustry

ICEUBI2017-35.01- CHARACTERIZATION OF ENERGY CONSUMPTION AND TECHNOLOGIES IN COMPANIES OF THE BAKERY AND PASTRY SECTOR	
Pedro Dinis Gaspar; Pedro Dinho da Silva; Fernando B. Santos; Luis Pinto de Andrade; Jose Nunes	194
ICEUBI2017-35.02- COMPUTATIONAL TOOL TO SUPPORT DECISION-MAKING IN THE MANAGEMENT OF ENERGY SOURCES USED IN AGRIFOOD INDUSTRIES	
Renan O. Zocca; José Nunes; Luís Pinto de Andrade; Fernando Santos; Pedro Dinho da Silva; Pedro Dinis Gaspar.....	195
ICEUBI2017-35.03- 5S COMPUTATIONAL TOOL ADJUSTED TO THE SYSTEMATIC REVIEW OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY PROCEDURES IN AGRIFOOD INDUSTRIES	
Renan O. Zocca; Pedro Dinis Gaspar; Fernando Charrua Santos	196
ICEUBI2017-35.04- CHARACTERIZATION OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH IN MEAT PROCESSING AGRO-INDUSTRIES	
Pedro Dinis Gaspar; Pedro Dinho da Silva; Fernando B. Santos; Luis Pinto de Andrade; Jose Nunes	197
ICEUBI2017-35.05- CHARACTERIZATION OF PRODUCTIVE PROCESSES IN MEAT PROCESSING INDUSTRIES AND THEIR INFLUENCE ON PRODUCTIVITY	
Pedro Dinis Gaspar; Pedro Dinho da Silva; Fernando B. Santos; Luis Pinto de Andrade; Jose Nunes	198

ICEUBI2017-35.06- RELATIONSHIP BETWEEN PRODUCTIVE PROCESSES AND PRODUCTIVITY IN DAIRY INDUSTRY	
Pedro Dinis Gaspar; Pedro Dinho da Silva; Fernando B. Santos; Luis Pinto de Andrade; Jose Nunes	199

ICEUBI2017 SESSION - 36 - Construction Project Management and Maintenance - Session 2

ICEUBI2017-36.01- STRATEGIES FOR THE PORTUGUESE CONSTRUCTION SECTOR - TRENDS, NEEDS AND WORK DEVELOPED	
Pedro Mêda; Hipólito José Campos de Sousa	201
ICEUBI2017-36.02- APPLYING THE LEARNING-FORGETTING THEORY FOR SCHEDULING REPETITIVE CONSTRUCTION PROCESSES	
Slawomir Biruk	202
ICEUBI2017-36.03- EARNED VALUE ANALYSIS IN THE FOLLOW-UP OF PROJECTS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY	
Eduardo Linhares Qualharini; Assed Naked Haddad; Danielle Costa Castro; Marcus Vinicius Arruda Plaisant Mariz Filho.....	203
ICEUBI2017-36.04- INFLUENCE OF SEASONAL FACTORS IN CONSTRUCTION EARNED VALUE.	
Juan Pedro Ruiz Fernández; Javier Benlloch Marco; Miguel Ángel López Guerrero; Nelia Valverde Gascuña	204
ICEUBI2017-36.05- MODELS AND SYSTEMS OF MAINTENANCE MANAGEMENT - A REVIEW TO INTRODUCE A COMPREHENSIVE INFORMATION SYSTEM FOR BUILDINGS	
Jorge Falorca	205

ICEUBI2017 SESSION - 37 - Propulsion Systems

ICEUBI2017-37.01- DESIGN, MANUFACTURE AND TESTING OF 3D PRINTED VANE ANEMOMETERS	
João Monteiro; Abilio Silva; Alexandre Miranda; Manuel Gameiro; João Carrilho	207
ICEUBI2017-37.02- PROBLEMS ENCOUNTERED WITH COMPUTER VISION TECHNIQUES APPLICATION TO CAVITATION CLOUD CONTOUR DETERMINATION	
Ezddin Hutli; Petar B. Petrovic.....	208
ICEUBI2017-37.03- MODELING AND SIMULATION OF A VARIABLE RELUCTANCE MOTOR / GENERATOR TO REPLACE THE FLYWHEEL	
Daniel Filipe da Silva Cardoso; Paulo Manuel Oliveira Fael	209
ICEUBI2017-37.04- DEVELOPMENT OF A 4 STROKE OPPOSED PISTON SPARK IGNITION ENGINE	
Jorge Manuel Pereira Gregório; Francisco Miguel Ribeiro Proença Brójo.....	210
ICEUBI2017-37.05- DEVELOPMENT OF A CORELESS PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS MOTOR FOR A BATTERY ELECTRIC SHELL ECO MARATHON PROTOTYPE VEHICLE	
Miguel Ângelo Rodrigues Silvestre; Jorge Miguel Guedes Rebelo	211
ICEUBI2017-37.06- MODELLING OF A LINE-START PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS MOTOR, USING EMPIRICAL PARAMETERS	
D. S. B. Fonseca; Carlos M. C. Santos; Antonio J. Marques Cardoso.....	212

ICEUBI2017 SESSION - 38 - RE-Architectures

ICEUBI2017-38.01- RE-ARCHITECTURES. METHODOLOGICAL APPROACH FROM THE WASTE CONCEPT.	
Jorge Ramos Jular	214
ICEUBI2017-38.02- RE-COLOUR	
Eduardo Miguel González Fraile; Jorge Ramos Jular	215
ICEUBI2017-38.03- ACCESSIBILITY, HERITAGE AND PROJECT. RE-ARCHITECTURES FOR ALL.	
José María Jové Sandoval	216

ICEUBI2017-38.04- FORT D. A. RUSSELL: A NEW MUSEUM MODEL. MATTER, SPACE, AND COLOUR IN THE DONALD JUDD'S REHABILITATION OF THE ARTILLERY SHEDS IN MARFA, TEXAS.	
Pablo Llamazares Blanco	217
ICEUBI2017-38.05- REHABILITATION OF ROYAL BUTCHER'S BUILDING IN MEDINA DEL CAMPO	
Miriam Ruiz Íñigo.....	218
ICEUBI2017-38.06- TEMPORARY FOLDS, MEMORY DISCONTINUITIES	
Álvaro Moral García; Enrique Jerez Abajo; Eduardo Antonio Carazo Lefort	219
ICEUBI2017-38.07- RECOVERY OF THE INDUSTRIAL HERITAGE OF CASTILLA Y LEÓN	
Fernando Zaparaín.....	220