



ENQUADRAMENTO PARA A DEFINIÇÃO DE CICS: COMPARAÇÃO ENTRE PORTUGAL E O BRASIL

FRAMEWORK FOR CICS DEFINITION: PORTUGAL AND BRAZIL IN COMPARISON



Paula Couto ⁽¹⁾, Maria João Falcão Silva ⁽²⁾, Álvaro Vale e Azevedo ⁽³⁾

(1) LNEC, Portugal, pcouto@lnec.pt

(2) LNEC, Portugal, mjoaofalcao@lnec.pt

(3) LNEC, Portugal, ava@lnec.pt

RESUMO

O aumento das complexidades das novas edificações e a necessidade de controlar custos de construção e operação tem feito com que o setor da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) tenha visto surgir uma grande quantidade de requisitos de informação necessários para o cumprimento dos seus objetivos nos últimos anos. Com este aumento de informação, tornou-se necessário um maior controlo da mesma, tal como a seleção das fontes de recolha, a melhoria da forma de tratamento, a estruturação do armazenamento e a capacidade de recuperação. Dessa necessidade, surgem os sistemas de classificação da informação da construção (CICS – *Construction Information Classification Systems*) que são fundamentais na classificação da informação em formato digital, cada vez mais presente. Na realidade, as novas tecnologias presentes neste setor fizeram com que a informação contida nos projetos se torne fundamental para o desenvolvimento dos novos processos e metodologias, como é o caso do BIM (*Building Information Modelling*).

No presente trabalho foram identificadas as vantagens da classificação da informação, bem como a importância, as razões e as formas de fazer essa classificação. Dada a importância identificada foi desenvolvida uma análise da estrutura das normas internacionais sobre esta matéria e dos CICS mais maduros implementados, como é o caso do britânico (UniClass) e do norte-americano (OmniClass). Posteriormente apresenta-se o estado de desenvolvimento dos CICS português e brasileiro e a influência que eles têm vindo a sofrer por parte dos sistemas de classificação britânico e norte-americano, respetivamente. Para finalizar são apresentadas algumas considerações do estudo em desenvolvimento, bem como perspetivadas linhas de orientação de trabalhos futuros.

Palavras-chave: Sistemas de Classificação / CICS / Normalização / Gestão da Informação

1. INTRODUÇÃO

A implementação de sistemas de classificação de informação da construção, em conjunto com a aplicação de normativas técnicas, possibilita o desenvolvimento e a modernização do setor da construção. Os mais recentes progressos da metodologia de Building Information Modelling (BIM), bem como sua crescente divulgação e implementação, têm enfatizado a importância da uniformização de informação (Nunes, 2016). Os sistemas de classificação são provenientes de categorizações detalhadas da informação de acordo com critérios específicos. Tais categorizações constituem-se em tabelas de classificação. Os sistemas de classificação, quando padronizados, fornecem um mecanismo que permite estruturar as informações de projeto (Pereira, 2013). As diferentes organizações internacionais têm se mostrado empenhadas na aplicação de esforços a fim de desenvolver um sistema padrão que uniformize a forma de classificar a informação no setor da construção. A International Organization for Standardization (ISO) tem desenvolvido normativas visando padronizar a maneira de classificar a informação. A ISO 12006-2:2015 tem como objetivo orientar o desenvolvimento de Sistemas de Classificação da Informação na Construção (Poêjo, 2017). O Building Information Modelling (BIM) caracteriza-se pela livre partilha de informação, entre todos os intervenientes, durante todo o ciclo de vida, de determinado empreendimento. Como tal, o principal objetivo da sua aplicação é promover a sinergia entre os diferentes intervenientes no processo construtivo, permitindo diminuir erros e omissões, incompatibilidades entre especialidades, e ainda, orçamentar, planejar e gerir os trabalhos de forma mais eficiente, produtiva e rentável (Conover *et al.*, 2009).

2. ENQUADRAMENTO GERAL

Um sistema de classificação configura-se num conjunto de elementos interdependentes que formam um todo organizado, podendo ser desenvolvidos de acordo com a necessidade de cada país, região ou mesmo de uma empresa, de forma a atender seus anseios em organizar-se, bem como podem seguir padrões internacionais de classificação (Nunes, 2016). Classificar não é construir algo novo, mas modelar a informação de forma a resumir e ordenar o conhecimento disponível. Para classificar há que definir o nível de detalhe dos objetos que se pretende obter. Neste sentido, para uma boa classificação é necessário definir com rigor o propósito da classificação, para que se possam descartar propriedades e informações não relevantes para a classificação e enumerar as características que permitem a distinção entre objetos (Monteiro, 1998). A classificação e consequente harmonização da informação através de sistemas de classificação na construção, portanto, têm como principais objetivos tornar o trabalho colaborativo mais eficaz, mesmo quando realizado à distância ou em formatos distintos, assegurar a coerência e a comparabilidade e possibilitar que os diversos intervenientes no processo de construção sejam menos dependentes das debilidades de terceiros (Pereira, 2013).

Para classificar, agrupam-se os objetos em classes, relacionando-os de acordo com as particularidades de suas propriedades. Dessa forma, uma classe se caracteriza por um conjunto de objetos que estão associados por terem em comum um conjunto específico de propriedades, uma relação lógica ou de afinidade, que os distingue de outros objetos. Quando existe uma divisão que se faça entre as características específicas da classe, esta é dividida em subclasses. Assim, quanto mais graus de divisão houver em cada classe e subclasse, maior especificidade e grau de detalhamento estas possuem (Monteiro estar divididas em: i) Especializada, quando se pretende focar um tema em particular; ii) geral, quando se pretende abranger um universo da informação; iii) enumerativa, quando se procura listar todas as subclasses, incluindo as compostas, que se relacionam com a classe principal; iv) por Facetas ou Hierárquica, criam-se subclasses a partir de um princípio simples e particular de divisão da classe principal e definem-se classes compostas por associação das subclasses; v) documental, quando o principal objetivo é a classificação de documentos ou outro tipo de informação de modo a facilitar a

sua organização, localização e armazenamento; e vi) analítica (taxonomia ou científica), quando pretende-se sistematizar informação e fornecer uma base para a sua explicação e compreensão (Nunes, 2016).

O BIM engloba informações sobre os empreendimentos durante todo o seu ciclo de vida, a nível de projeto, planeamento, construção e manutenção. A classificação e estruturação dessas informações possibilita a integração entre as diferentes etapas e especialidades, diminuindo erros e otimizando o processo. A tecnologia em que se baseia o BIM permite que o modelo gerado contenha informação precisa e detalhada sobre a geometria, além de um conjunto de dados relativos aos procedimentos construtivos, às tecnologias utilizadas e ao processo de aquisição (Eastman, Sacks, Teicholz *et al.* 2008). A forma de introdução da informação nos modelos BIM é feita através de objetos parametrizados, designados "objetos inteligentes", que contêm dados relativos à geometria, função e a forma como interagem com outros objetos aos quais estão associados (Conover, 2009). Estes "objetos inteligentes" são responsáveis por integrar informação valiosa sobre os processos de produção, comunicação e análise dos modelos digitais. A correta inserção de informações no objeto é fundamental para a melhor utilização da metodologia BIM. Para tal, existe a necessidade de adotar métodos e estratégias que possibilitem a correta definição e implementação destes elementos. É o caso dos Sistemas de Classificação de Informação na Construção (CICS), que orientam e organizam a forma como é disponibilizada a informação aos "objetos inteligentes" BIM (Nunes, 2016).

3. SISTEMAS EXISTENTES PARA CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

Um sistema de classificação concebido de acordo com a ISO 12006 deve abranger todo o ciclo de vida do empreendimento, contemplando grande variedade de trabalhos de construção (Nunes, 2016). Os sistemas de classificação podem determinar diferentes níveis de especificação, hierarquicamente organizados numa estrutura de classes e subclasses. Numa estrutura hierárquica de classificação (Classificação "tipo de") as subclasses são tipos subordinados a uma classe subordinante; numa estrutura hierárquica de composição (Classificação "parte de"), as classes subordinadas se caracterizam por elementos que fazem parte da classe subordinante. A classe que resulte como a mais abrangente no processo de identificação é definida como a classe geral, a partir da qual são então determinadas subdivisões em classes (subclasses) mais especializadas, baseando-se nas distinções entre propriedades. Devido a existência de vários CICS, o intercâmbio de informações entre os mesmos tende a ser facilitado caso estes sejam desenvolvidos conforme as orientações propostas. Com base nessa função são recomendadas tabelas pela ISO 12006-2, que podem ser utilizadas em combinação ou separadamente de acordo com a necessidade do utilizador (Lima, Zarpellon, Falcão Silva *et al.*, 2020).

O UniClass ("Unified Classification for the Construction Industry") constitui um sistema de classificação unificado, que abrange todo o setor de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) do Reino Unido (Lima, Zarpellon, Falcão Silva *et al.*, 2020). A sua aplicabilidade estende-se a edificações e a trabalhos de engenharia civil em geral, conforme recomendado pela ISO 12006-2, tendo como base, portanto, os conceitos apresentados em suas normas (Pereira, 2013). O sistema está dividido em diversas tabelas hierárquicas, que podem ser utilizadas a fim de categorizar as informações sobre orçamento, instruções, criação de layers CAD e também para desenvolver especificações ou documentação sobre produtos. As tabelas abrangem as informações geradas a nível de projeto e também aquelas provenientes da manutenção e gestão dos projetos (Lima, Zarpellon, Falcão Silva *et al.*, 2020). Todas as tabelas precisam ser flexíveis e abranger uma quantidade de códigos que seja suficiente para cobrir uma infinidade de itens e circunstâncias, incluindo novas tecnologias e desenvolvimentos nos processos construtivos que possam futuramente surgir. A codificação implementada consiste em quatro ou cinco pares de caracteres. O par inicial indica que tabela está a ser usada e compreende letras; os pares seguintes representam grupos, subgrupos, seções e objetos. Ao selecionar pares de números, podem ser incluídos até

99 itens em cada grupo, o que permite e disponibiliza espaço para a inclusão de uma infinidade de possibilidades (Delany, 2016).

O OmniClass foi desenvolvido na América do Norte e concebido para abranger os objetos em diferentes escalas, em todo o ambiente construído, desde estruturas completas, a projetos complexos e de grandes dimensões, e ainda, simplesmente a produtos e componentes (Lima, Zarpellon, Falcão Silva *et al.*, 2020). O sistema foi desenvolvido para lidar com todas as formas de construção, vertical e horizontal, industrial, comercial e residencial. Distingue-se dos sistemas que incorpora uma vez que também está direcionado para as ações, pessoas, ferramentas e informações que são utilizadas ou fazem parte da conceção, construção, manutenção e ocupação das instalações (OCCS, 2016). Atualmente, o Omniclass é composto por 15 tabelas de classificação, em que cada uma representa uma diferente faceta de informação sobre a construção. Cada tabela pode ser usada individualmente ou combinada com outras de modo a classificar temas mais complexos (Nunes, 2016).

4. COMPARAÇÃO ENTRE A ESTRUTURA DA ISO 12006-2, A UNICLASS E A OMNICLASS

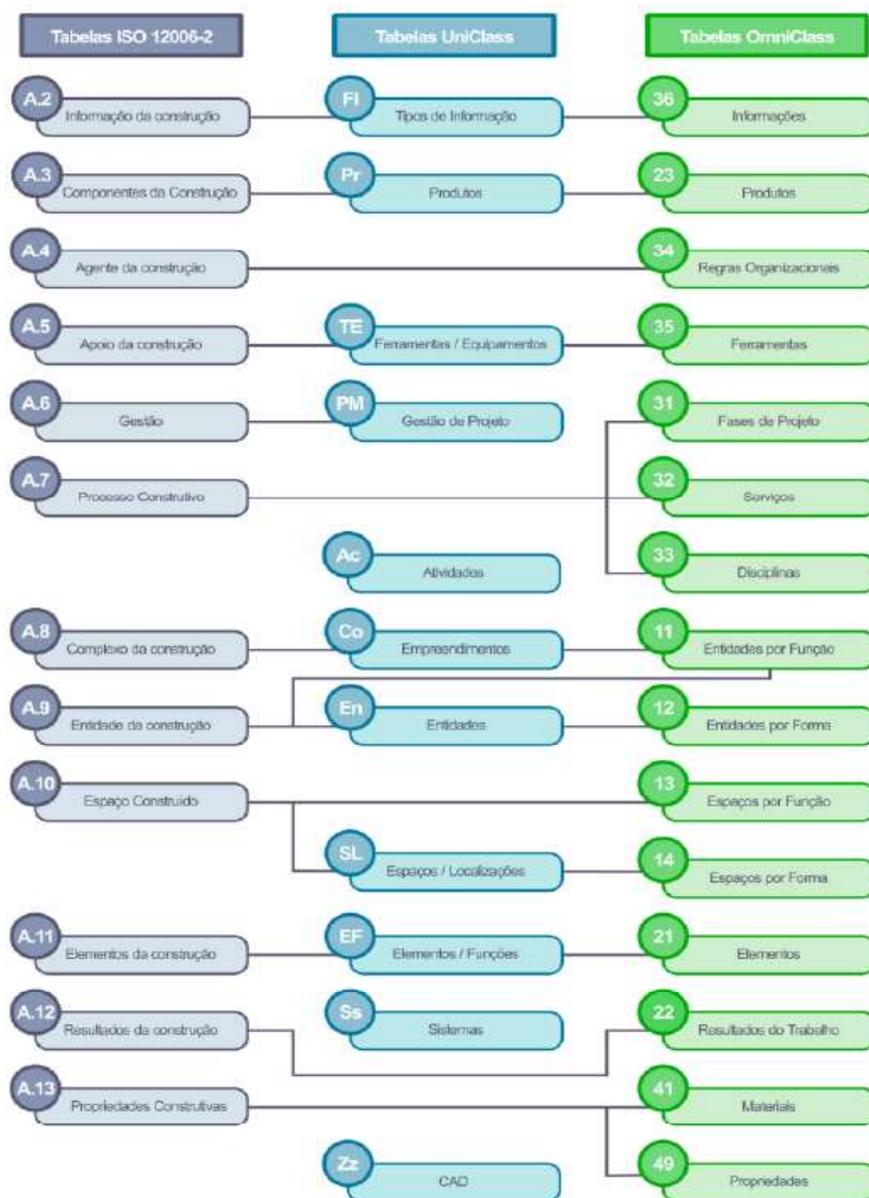


Figura 1 – Comparação entre ISO 12006-2, UniClass e OmniClass (Lima, Zarpellon, Falcão Silva *et al.*, 2020)

Os conceitos presentes nos sistemas OmniClass e UniClass derivam de normas elaboradas pela ISO-12006, sendo compatíveis com normas de sistemas de classificação internacionais e cumprindo com objetivo de serem um padrão aberto e extensível, com troca aberta entre os diferentes participantes no seu desenvolvimento. Por se tratarem-se sistemas de informação baseado nos conceitos da ISO, o UniClass e o Omniclass apresentam uma estrutura capaz de ser comparada com o esquema proposto pela norma ISO 12006 – 2 na estruturação hierárquica das suas tabelas (Nunes, 2016). A extensão e profundidade dos sistemas de classificação são bastante variáveis, pois no caso do OmniClass existem tabelas em que o código pode ter até 8 níveis (ex: Tabela 23 de Produtos) e tabelas em que o código termina ao segundo nível (ex: Tabela 31 das Fases). No caso da UniClass2015, as tabelas apresentam um nível de detalhe mais homogêneo, dado que a maioria das tabelas apresenta apenas quatro níveis. Estes dois sistemas também diferem na sua extensão, uma vez, que o OmniClass apresenta 15 tabelas e o UniClass 2015 apenas 11 tabelas (Lima, Zarpellon, Falcão Silva *et al.*, 2020). No entanto, a extensão e a profundidade dos sistemas de classificação apenas se consideram aceitáveis se servirem as necessidades dos utilizadores. A questão é, quanto mais preciso ou detalhado deverá ser um sistema de classificação, de modo a permitir uma ampla aplicação, para e entre os intervenientes. Na Figura 1 pode-se confirmar a relação entre os sistemas de classificação referidos.

5. COMPARAÇÃO ENTRE REALIDADES PORTUGUESA E BRASILEIRA

Com base nas próprias realidades e necessidades, Portugal e Brasil tem vindo a trabalhar no desenvolvimento dos seus próprios CICS que melhor apresentem respostas para as respetivas realidades nacionais. No que se refere a Portugal, o DNP Guia (DNP, 2017) tem como objetivo auxiliar a aplicação da ISO 12006-2:2015 para a criação de um CICS português. No desenvolvimento DNP Guia para aplicação da ISO 12006, teve-se como referências principais a ISO 12006-2:2015, o Uniclass 2015 e o CICS do Reino Unido, tendo-se adotado também a base de dados nacional, Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção (ProNIC). Ao todo são propostas 13 tabelas que podem ser utilizadas de forma separada ou em conjunto de forma a abranger as necessidades do setor AECO português. Na Figura 2, é feita uma comparação direta entre as tabelas das referências mais relevantes e as propostas pelo CICS português (Poêjo, 2017). No Brasil, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) tem vindo a desenvolver normas técnicas para a adoção de um sistema de classificação adaptado à realidade brasileira. Neste sentido, foi publicada a norma NBR 15965 que se encontra estruturada conforme o preconizado na ISO 12006-2, e que terá, quando completa, 13 tabelas (Figura 3). A sua estrutura hierarquizada vai apenas até onde foi julgado necessário para um grau adequado de interoperabilidade. Posteriormente, em resultado de uma parceria da ABNT com o MDIC (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio) foi publicada uma coletânea de seis guias sobre tecnologia BIM, no qual o segundo volume aborda o CICS brasileiro. Este documento justifica como o sistema de classificação da informação no BIM pode ser feito, de acordo com vários sistemas de classificação existentes, bem como a adequação à NBR 15965, e como as classificações organizadas e estruturadas podem contribuir para automação de diversas tarefas a partir do modelo BIM e sua relação com a documentação extraída (ABDI, 2017).

NORMA ISO-12006-2 ²		SISTEMA-UNICLASS ²		SISTEMA PORTUGUÊS ²	
Cód.-da-tabela ²	Nome-da-tabela ²	Cód.-da-tabela ²	Nome-da-tabela ²	Cód.-da-tabela ²	Nome-da-tabela ²
A.2 ²	<i>Construction information</i> ²	EI ²	<i>Form of information</i> ²	IC ²	Informação da construção ²
A.3 ²	<i>Construction products</i> ²	Pr ²	<i>Products</i> ²	Pr ²	Produtos ²
A.4 ²	<i>Construction agentes</i> ²	- ²	- ²	Ag ²	Agentes ²
A.5 ²	<i>Construction aids</i> ²	TE ²	<i>Tools and equipment</i> ²	FE ²	Equipamentos e ferramentas ²
A.6 ²	<i>Mangement</i> ²	PM ²	<i>Project management</i> ²	GD ²	Gestão e direção ²
A.7 ²	<i>Construction process</i> ²	- ²	- ²	Po ²	Processo de construção ²
A.8 ²	<i>Constructuin complexes</i> ²	Co ²	<i>Complexes</i> ²	Em ²	Empreendimentos ²
A.9 ²	<i>Construction entities</i> ²	En ²	<i>Entities</i> ²	En ²	Entidades ²
A.10 ²	<i>Built spaces</i> ²	SL ²	<i>Spaces / Functions</i> ²	EL ²	Espaços / Locais ²
A.11 ²	<i>Construction elements</i> ²	EF ²	<i>Elements / Functions</i> ²	E/F ²	Elementos / Funções ²
A.12 ²	<i>Work results</i> ²	- ²	- ²	o ²	o ²
A.13 ²	<i>Construction properties</i> ²	- ²	- ²	Pp ²	Propriedades ²
- ²	o ²	Ac ²	<i>Activities</i> ²	o ²	o ²
- ²	o ²	Ss ²	<i>Systems</i> ²	Ss ²	Sistemas ²
- ²	o ²	Zz ²	<i>CAD</i> ²	Zz ²	CAD (Desenho assistido por computador) ²

Figura 2 – Relação entre CICS Português, UniClass e ISO 12006-2 (Lima, Zarpellon, Falcão Silva *et al.*, 2020)

NORMA ISO-12006-2 ²		SISTEMA OMNICLASS ²		SISTEMA ABNT-NBR-15965 ²	
Cód.-da-tabela ²	Nome-da-tabela ²	Cód.-da-tabela ²	Nome-da-tabela ²	Cód.-da-tabela ²	Nome-da-tabela ²
A.2 ²	<i>Construction information</i> ²	36 ²	Informação ²	5I ²	Informação ²
A.3 ²	<i>Construction products</i> ²	23 ²	Produtos ²	2C ²	Componentes ²
A.4 ²	<i>Construction agentes</i> ²	34 ²	Regras organizacionais ²	2N ²	Funções organizacionais ²
A.5 ²	<i>Construction aids</i> ²	35 ²	Ferramentas ²	2Q ²	Equipamentos ²
A.6 ²	<i>Mangement</i> ²	- ²	- ²	- ²	- ²
A.7 ²	<i>Construction process</i> ²	31 ²	Fases ²	1F ²	Fases ²
		32 ²	Serviços ²	1S ²	Serviços ²
		33 ²	Disciplinas ²	1D ²	Disciplinas ²
A.8 ²	<i>Construction complexes</i> ²	11-/12 ²	Entidades por função /- forma ²	4U ²	Unidades ²
A.9 ²	<i>Construction entities</i> ²				
A.10 ²	<i>Built spaces</i> ²	13-/14 ²	Espaços por função /- forma ²	4A ²	Espaços ²
A.11 ²	<i>Construction elements</i> ²	21 ²	Elementos ²	3E ²	Elementos ²
A.12 ²	<i>Work results</i> ²	22 ²	Resultados do trabalho ²	3R ²	Resultados da construção ²
A.13 ²	<i>Construction properties</i> ²	41 ²	Materiais ²	0M ²	Materiais ²
		49 ²	Propriedades ²	0P ²	Propriedades ²

Figura 3 – Relação entre CICS Português, UniClass e ISO 12006-2 (Lima, Zarpellon, Falcão Silva *et al.*, 2020)

6. CONCLUSÕES

Com a emergência de novas tecnologias, o aumento da quantidade de informação e as diversas limitações impostas atualmente ao setor AECO é possível confirmar-se a importância da organização da informação de forma estruturada. Os CICS têm vindo a ser desenvolvidos de forma sistemática para atender as necessidades identificadas. Para o efeito, refere-se a norma internacional ISO 12006-2, que tem por objetivo a padronização dos sistemas com vista a garantir uma melhor troca de informação em cada país, região ou mesmo entre sistemas proprietários de organizações privadas. Na vanguarda destes sistemas, encontram-se o Reino Unido com o UniClass, e os Estados Unidos e Canadá que adotam o OmniClass. Tratam-se de sistemas abrangentes, hierarquizados e bem consolidados e, embora existam diferenças entre os mesmos, ambos seguem os preceitos da normatização internacional e facilmente pode-se fazer uma correção entre eles. Portugal tem uma proposta de CICS nacional ainda em desenvolvimento, tendo o Governo Português, através de um Documento Normativo Português (DNP Guia, 2017), um guia com fundamentos básicos para uma proposta, ainda em desenvolvimento, de um sistema de classificação também com recurso a tabelas. O Brasil também ainda se encontra a desenvolver o seu modelo de CICS nacional numa tentativa de implementação do BIM em obras públicas, de forma obrigatória, até 2021.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a contribuição dos estagiários Rodrigo Lima e Pamela Zarpellon.

REFERÊNCIAS

- ABDI, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2017 – **Guias BIM ABDI – Classificação da informação no BIM – Volume 2**. ISBN 978-85-61323-44-8.
- CONOVER, Dave; CRAWLEY, Dru; HAGAN, Stephen, 2009 – **An introduction to building information modeling (BIM)**. A Guide for ASHRAE members, Atlanta, Georgia.
- DELANY, Sarah, 2016 – **Classification – Technical support – NBS BIM toolkit**. Disponível em: <https://toolkit.thenbs.com/articles/classification/>.
- DNP, 2017 - **Guia técnico de aplicação da norma ISO 12006**.
- EASTMAN, Charles; SACKS, Rafael; TEICHOLZ, Paul; LISTON, Kathleen, 2008 – **BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors**. nd. Nd, ed., EUA.
- LIMA, Rodrigo; ZARPELLON, Pamela; FALCÃO SILVA, Maria João; COUTO, Paula; VALE AZEVEDO, Álvaro, 2020 – **Sistemas de classificação da informação da construção: comparação entre as realidades portuguesa e brasileira**. Rel. NEG/DED/LNEC (em publicação).
- MONTEIRO, Paulo, 1998 – **Classificação da informação na indústria da construção – perspectivas e percursos**. Dissertação de Mestrado. Porto: FEUP.
- NUNES, Henrique, 2016 – **Sistema de classificação de informação da construção – proposta de metodologia orientada para objetos BIM**. Dissertação de mestrado. Lisboa: FCT-UNL.
- OCCS, OCCS Development Committee Secretariat, 2016 – **OmniClass: a strategy for classifying the built environment. about omniclass**. Disponível em: <http://www.omniclass.org/about.asp>.
- PEREIRA, Ricardo, 2013 – **Sistemas de classificação na construção. Síntese comparada de métodos**. Dissertação de mestrado. Porto: FEUP.
- POÊJO, Teresa, 2017 – **Contributos para um sistema de classificação de informação da construção nacional, em conformidade com a norma ISO 12006. 2017**. Dissertação de mestrado. Lisboa: FCT-UNL.