

Sistemas de classificação na construção. Síntese comparada de métodos

Ricardo Miguel Salgueiro Pereira

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Hipólito José Campos de Sousa

SETEMBRO DE 2013

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2012/2013

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2012/2013 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2013*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

AOS MEUS PAIS

*“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo.
Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas
admiráveis.”*

José de Alencar

AGRADECIMENTOS

Este trabalho, apesar de ter apenas um autor, resulta do trabalho e do apoio de várias pessoas. A todas elas não podia deixar de expressar o meu sincero agradecimento, em especial:

Ao Professor Hipólito Sousa, pela partilha do saber, pelas valiosas sugestões, pelo apoio e interesse que demonstrou, para que este trabalho fosse bem desenvolvido.

Ao Engenheiro Pedro Mêda, pela disponibilidade, pelo apoio permanente, interesse, bem como a disponibilização de informação indispensável à realização do trabalho.

A todos os meus amigos e colegas de curso, em especial ao Pedro Silva, Pedro Fiuza, Fábio Carvalho, Rafael Martins, Luís Pina, Micael Neto e Rui Pinheiro pela amizade e bons momentos vividos ao longo de todo o percurso académico, desde o início, e por me apoiarem em todos os momentos do mesmo.

Aos meus amigos de longa data pela amizade demonstrada em todos os momentos.

A todos os Professores que contribuíram positivamente para a minha formação, pessoal e académica, pela partilha de conhecimento e pelo despertar de interesse pelas diversas áreas da engenharia.

Aos meus irmãos, Marco e Vítor, pela amizade e companheirismo demonstrado, bem como a preciosa ajuda ao longo de todo o curso

Finalmente, um agradecimento especial aos meus pais, por todo o carinho, incentivo e preocupação demonstrada nesta etapa da minha vida, pelos valores e educação que me transmitiram, pelo esforço e sacrifício que fizeram para a minha formação, constituindo para mim um exemplo de vida.

RESUMO

No setor da construção, a disponibilidade de informação bem estruturada e de fácil compreensão a todos os agentes do processo construtivo é de extrema importância. Essa informação pretende-se assim que seja uniformizada, por forma a melhor definir os procedimentos organizativos referentes a um projecto, seja quanto a especificações, cadernos de encargos, produtos ou materiais.

A globalização, associada ao aparecimento de ferramentas informáticas cada vez mais eficientes, bem como exigências regulamentares e de desempenho mais restritivas, obriga a que a troca de informação entre os participantes na atividade construtiva seja aperfeiçoada.

Neste trabalho pretende-se fazer uma abordagem aos sistemas de classificação e de informação na construção de referência em todo o mundo, analisando a sua estrutura classificativa, as suas especificações e metodologia, fazendo uma análise comparativa entre eles, em função de alguns fatores.

Por outro lado, faz-se uma análise aos casos portugueses, ao seu contexto histórico e legal, bem como as possíveis melhorias a adotar no futuro, tendo com objetivo seguir os sistemas de referência a nível mundial. A produção de informação estatística e económica é tida em conta, principalmente a sua relevância e a sua estruturação de acordo com a natureza do seu conteúdo.

Por último, são apresentadas as principais conclusões do trabalho e propostas algumas ideias para desenvolvimento futuro, no âmbito desta temática.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de projetos, CICS, Sistemas de Informação na construção.

ABSTRACT

In the construction sector, the availability of information well structured and easy to understand to all agents of the construction process is of utmost importance. This information is intended to be standardized so that, in order to better define the organizational procedures relating to a project, either as a specification, specifications, products or materials.

Globalization, coupled with the emergence of computer tools more efficient, as well as regulatory requirements and more stringent performance, requires that the exchange of information between participants in the construction activity is improved.

In this work we intend to make an approach to classification systems and information in reference construction around the world, analyzing their structure standings, their specifications and methodology, making a comparative analysis between them, due to some factors.

On the other hand, it is an analysis of the Portuguese case, its historical context and legal framework, as well as possible improvements to adopt in the future, and in order to follow the reference systems worldwide. The production of statistical and economic information is taken into account, particularly their relevance and their structure according to the nature of its content.

Finally, we present the main conclusions and proposes some ideas for future development in this theme.

KEYWORDS: Project management, CICS, Information Systems in Construction.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT	V
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
Índice de Quadros	i
SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS	I
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO GERAL	1
1.2. PRINCIPAIS OBJETIVOS	2
1.3. ESTRUTURA DA TESE	2
2. INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO	5
2.1. NOTA INTRODUTÓRIA	5
2.2. CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS	6
2.2.1. As razões de classificar	6
2.2.2. Uma classificação flexível, adaptável e universal	7
2.3. CODIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS: O SUCESSO NO COMÉRCIO EM REDE.....	7
2.3.1. Os intervenientes no processo construtivo	8
2.3.2. Benefícios para a função de compra de uma empresa	9
2.3.3. Classificação versus identificação	9
2.3.4. Características de uma boa convenção	10
2.4. A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO NA ERA DA INFORMAÇÃO.....	10
2.4.1. A necessidade de informação adequada na indústria da construção	10
2.4.2 Perspetivas para novos usos da tecnologia de informação na construção civil	11
2.4.3. Processo construtivo como fluxo de transformação	12
2.4.4. Classificação facetada	13
2.4.5. Integração num plano mais amplo	14
2.5. NORMAS ISO	15
2.5.1. Classificação da informação na indústria da construção: ISO/TR- 14177	15
2.5.2. Organização da informação sobre os serviços de construção (estrutura para classificação da informação) ISO 12006-2	20

3. SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAIS.....	29
3.1. INTRODUÇÃO	29
3.2. RETROSPECTIVA SOBRE OS PRIMEIROS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	30
3.3. NORMAS ISO.....	31
3.4. UNICLASS.....	31
3.4.1. Origem do UNICLASS	31
3.4.2. Tabelas do UNICLASS	33
3.4.3. Comparação de UNICLASS com ISO 12006-2.....	38
3.5. OMNICLASS.....	40
3.5.1. Definição e âmbito	40
3.5.2. Integração num contexto global	42
3.5.3. Tabelas de Omniclass	42
3.5.4. Relação entre os diversos quadros	56
3.5.5. Ligação com outros sistemas de classificação	56
3.6. UNIFORMAT.....	61
3.6.1. Classificação UniFormat.....	61
3.6.2. Especificações de projeto.....	62
3.6.2.1. Especificações de desempenho.....	62
3.6.2.3. Requisitos técnicos.....	62
3.6.3. Estimativas de projeto	63
3.6.4. Análise de ciclo de vida	64
3.6.5. Classificação UniFormat.....	64
3.6.6. MasterFormat e sua relação com UniFormat.....	65
3.6.7. Sugestões de melhoria a UniFormat.....	67
3.7. CPV: VOCABULÁRIO COMUM PARA OS CONTRATOS PÚBLICOS.....	68
3.7.1. Vocabulário principal e secundário	68
3.7.2. Contratos públicos ecológicos.....	70
3.7.2.1. Objetivos.....	70
3.7.2.2. Benefícios dos contratos públicos ecológicos.....	71
3.7.2.3. Requisitos para utilização de contratos públicos ecológicos.....	71
3.7.2.4. Inovação.....	71
3.8. ECL@SS	72

3.9. GS1.....	73
3.10. UNSPSC	74
3.11. COMPARAÇÃO ENTRE UNSPSC, CPV, ECL@SS E GS1.....	74
3.11.1. Principais diferenças entre as classificações.....	74
3.11.2. Recomendações a adotar	76
3.12. SISTEMAS INTERNACIONAIS RELATIVOS A CADA PAÍS	77
3.12.1. Tipos de sistema de especificação	78
3.12.1.1. Austrália: NAPSTEC.....	78
3.12.1.2. Canadá: NMS.....	78
3.12.1.3. República Checa.....	78
3.12.1.4. Finlândia.....	79
3.12.1.5. Alemanha: STLB.....	79
3.12.1.6. Japão.....	79
3.12.1.7. Holanda.....	79
3.12.1.8. Nova Zelândia.....	80
3.12.1.9. Noruega.....	80
3.12.1.10. Suécia: AMA.....	80
3.12.1.11. Reino Unido: NBS.....	81
4. CLASSIFICAÇÃO DE INFORMAÇÃO EM PORTUGAL	83
4.1. ENQUADRAMENTO	83
4.2. ORGANIZAÇÃO DE CADERNOS DE ENCARGOS	84
4.2.1. Condições em que são produzidos os cadernos de encargos	84
4.2.2. Informação para cadernos de encargos-tipo	84
4.2.2.1. Classificação das especialidades de quantidade por materiais e elementos.....	85
4.2.2.2. Requisitos especiais da codificação.....	86
4.2.2.3. Evolução do processo de especificação.....	86
4.2.2.4. Características de quadros e mapas descritivos.....	87
4.3. CADERNOS DE ENCARGOS-TIPO PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	87
4.3.1. Conteúdo das fichas de cláusulas-tipo	87
4.4. TIPOS DE ORGANIZAÇÃO EM PORTUGAL.....	88
4.5. ProNIC.....	90
4.5.1. Objetivos do ProNIC.....	90
4.5.2. Organização dos trabalhos	91

4.5.3. Utilidades no processo construtivo.....	92
4.5.4. Funcionalidades do ProNIC.....	94
4.5.5. Resultados e benefícios	95
5. SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO E INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA	97
5.1. CAE: CONJUNTO DAS ATIVIDADES ECONÓMICAS.....	97
5.1.2. Interação com INE e EUROSTAT	98
5.1.2.1. Exemplos de dados existentes no INE na atividade construtiva.....	98
5.1.3.CC-PT: Classificação Portuguesa das Construções.....	100
5.2. INFORMAÇÃO RELATIVA A CONTRATOS PÚBLICOS.....	101
5.2.1. AECOPS: Associação Nacional de Empresas de Construção e Obras Públicas.....	102
5.2.2. BASE: Contratos públicos online	102
5.2.3. ANCP: Agência nacional de compras públicas.....	102
5.2.3.1. Princípios orientadores do SNCP.....	103
5.2.3.2. Plano Nacional de Compras Públicas.....	104
5.2.3.3.Manual de Concursos.....	104
5.2.3.4. Compras ecológicas.....	104
6. COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO	107
6.1. INTRODUÇÃO	107
6.1.1. Principais características e definição de âmbito de cada sistema.....	107
6.1.2. Correlação entre os sistemas e a sua importância	114
7. CONCLUSÕES E POSSÍVEIS DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	117
7.1. CONCLUSÕES.....	117
7. 2. POSSÍVEIS DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	118
BIBLIOGRAFIA	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Síntese de processo construtivo.....	13
Figura 2.2 – Diagrama das informações de construção segundo ISO 14177.....	16
Figura 2.3 – Recursos Físicos e Resultados da construção.....	17
Figura 2.4 - Informação relacionada.....	17
Figura 2.5 – Classificação do processo construtivo e sua relação.....	21
Figura 3.1 – Origem do UNICLASS.....	32
Figura 3.2 – Especificações do programa.....	62
Figura 3.3 – Especificações de projeto.....	62
Figura 4.1– Tipos de especificações.....	85
Figura 5.1 - Bases de dados de contratos públicos.....	101
Figura 5.2 - Estrutura do ANCP.....	103
Figura 5.3 - Metas para as compras públicas ecológicas.....	105

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Classificação versus identificação.....	9
Quadro 2.2 – Influência das tecnologias de informação,.....	12
Quadro 2.3 – Recursos Físicos e Resultados de Construção.....	19
Quadro 2.4 – Informação relacionada.....	19
Quadro 2.5 – Princípios de especialização das tabelas ISO 12006-2.....	22
Quadro 2.6 – Estrutura de classificação da informação na indústria de construção.....	24
Quadro 2.7 – Relação entre ISO 14177 e ISO 12006-2.....	25
Quadro 2.8 - Estrutura de classificação da Informação na Indústria da Construção.....	26
Quadro 2.9 - Relação entre ISO TR 14177 e ISO12006-2.....	27
Quadro 3.1 – Correspondência entre UNICLASS e ISO 12006-2.....	39
Quadro 3.2 – Entidades construídas por função.....	43
Quadro 3.3 – Entidades construídas por forma.....	44
Quadro 3.4 – Espaços por função.....	45
Quadro 3.5 – Espaços por forma.....	46
Quadro 3.6 – Elementos.....	47
Quadro 3.7 – Resultados do trabalho.....	48
Quadro 3.8 – Fases.....	49
Quadro 3.9 - Serviços.....	50
Quadro 3.10 – Especialidades.....	51
Quadro 3.11– Regras organizacionais.....	52
Quadro 3.12 – Ferramentas.....	53
Quadro 3.13 – Informações.....	54
Quadro 3.14 – Materiais.....	54
Quadro 3.15 – Propriedades.....	55
Quadro 3.16 –Matriz de correlação entre os sistemas.....	58
Quadro 3.17 – Relação entre NACE e CPV.....	70
Quadro 3.18 – Diferenças entre as classificações.....	75
Quadro 3.19 – Cobertura de cada sistema.....	76
Quadro 3.20 – Especificações referentes a cada país.....	78
Quadro 4.1 – Especificações de avaliação e de projecto.....	85
Quadro 4.2 – Capítulos de obras de edifícios.....	91
Quadro 4.3 – Capítulos de estradas.....	92
Quadro 5.1 – Classificação do CC-PT.....	101
Quadro 6.1 – Sistemas de classificação internacionais.....	111
Quadro 6.2 – Classificação da informação em Portugal.....	112
Quadro 6.3 – Comparação entre sistemas quanto às suas funcionalidades.....	113

SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS

AIA	- <i>American Institute of Architects</i>
CAE	- Classificação das Atividades Económicas
CESMM	- <i>Civil Engineering Standard Method of Measurement</i>
CICS	- <i>Construction Information Classification Systems</i>
CNBS	- Classificação Nacional de Bens e Serviços
CPC	- Classificação Central de Produtos
CPIC	- <i>Construction Project Information Committee</i>
CPV	- Vocabulário Comum para os Contratos Públicos
CSC	- <i>Construction Specification Canada</i>
CSI	- <i>Construction Specification Institute</i>
EPIC	- <i>European Product Interation Cooperation</i>
EP	- Estradas de Portugal
EUROSTAT	- Gabinete de estatística da União Europeia
GPC	- Global Product Classification
IAI	- <i>International Alliance for Interoperability</i>
IC - FEUP	- Instituto da Construção- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
ICIS	- <i>International Construction Classification Society</i>
IEC	- <i>International Eletrotechnical Comission</i>
INE	- <i>Instituto Nacional de Estatística</i>
INESC	- Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto
ISIC	- <i>International Standard Industrial Classification</i>
ISO	- <i>International Standardisation for Organisation</i>
LNEC	- Laboratório Nacional de Engenharia Civil
NACE	- Nomenclatura geral das actividades económicas das Comunidades Europeias
NAICS	- <i>North American Industry Classification System</i>
NIST	- <i>National Institute of Standards and Technology</i>
OCCS	- <i>OMNICLASS Construction Classification System</i>
ProNIC	- Protocolo para a Normalização de Informação na Construção
RIBA	- <i>Royal Institute for British Architects</i>

SfB - Samarbetsfommiten for Bygghadsfrågor

TED - *Tenders Electronic Daily*

UCI - *Uniform Construction Index*

UNSPSC - *United Nations Standard Products and Services Code*

1.

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO GERAL

A indústria da construção diferencia-se dos demais setores de atividade em virtude das suas características estruturais e físicas dos seus produtos e das suas empresas. Como qualquer outro ramo da indústria, tem como objetivo gerar produtos, de modo a atingir crescentes índices de qualidade e de produtividade, regendo-se de acordo com princípios de boa gestão, com o respeito pelas limitações de recursos, como tempo, custo e a utilização e afetação dos recursos disponíveis. O sector apresenta grande relevância na atividade económica nacional, sendo de salientar que absorve grande parte de mão-de-obra não qualificada ou não aproveitada de outros sectores.

Ainda assim, apresenta metodologias e materiais bastante tradicionais, encontrando-se, por este facto, bastante atrasada relativamente a outros sectores industriais no emprego das novas tecnologias de informação e construção.

A globalização, associada à situação actual económica e à consequente alteração do paradigma da construção, que carece de financiamento, requer do sector uma melhoria de produtividade e de competitividade. As tecnologias da informação, associadas à inovação em produtos e processos pode constituir uma alavanca para o setor seguir novos caminhos, ao passo que a má estruturação de informações ou a sua inadequada definição são aspetos a considerar no emprego das mesmas. Surge, deste modo, a necessidade de se perceberem os principais obstáculos no emprego destas tecnologias no setor assim como ter uma perceção das tendências futuras.

Os modelos atuais de orçamentação têm denotado algumas lacunas para satisfazer à sofisticação que advém da natureza multidisciplinar dos projetos e da dependência do desenvolvimento de novos materiais e equipamentos que constituem obstáculos à adoção de inovações. Uma solução pode estar na criação de uma base de dados que suporte as informações compartilhadas entre os utilizadores de todo o mundo, de modo a criar soluções que possibilitem a melhor integração entre projetos. Essa interoperabilidade entre os projetos, que constitui uma prioridade para o CIB (principal órgão de representação dos investigadores da construção mundial, designadamente no que respeita a edifícios), que define que as soluções de projeto integradas consistem em aperfeiçoar a coordenação, a comunicação, o apoio à decisão através do aumento da integração entre dados por forma a permitir um valor acrescentado ao ciclo de vida da edificação.

A obtenção de uma base de dados comuns para a gestão de projectos passa pela organização de informação para elaboração de orçamentos, onde se reúnem todos os recursos e serviços empregues no processo construtivo. Esse encadeamento possibilita a adequada integração e interligação entre informações, dotando o orçamento de fiabilidade para controlo de custos e esquematização do trabalho muito maior na fase de execução.

1.2. PRINCIPAIS OBJETIVOS

Esta dissertação tem como objectivo principal avaliar os sistemas de classificação económica e estatística na construção. A identificação, o processamento e geração de informação e dados coletados tiveram como referência a revisão de literatura sobre a situação actual e passada, que permite fazer uma a síntese comparativa entre métodos internacionais utilizáveis na construção.

Deste modo, pretende-se uma classificação homogénea e padronizada dos produtos e trabalhos de construção, para melhor compreender as fases do processo construtivo, as exigências de projeto e restrições envolvidas. Procura-se ainda analisar em detalhe as classificações tendo em vista a uniformização de critérios, baseando-se na estruturação da informação e indicadores, de acordo com o contexto legal e histórico, tanto no espaço nacional como internacional, por forma a proporcionar uma maior definição ao longo do processo construtivo, com especial ênfase para as fases de projeto e de execução.

São ainda analisados os procedimentos de classificação utilizados para elaboração de tabelas internacionais e comparam-se as técnicas de tratamento e comunicação da informação, nomeadamente as técnicas de modelização de objectos da realidade e a produção de uma linguagem padronizada comum, que favorece tanto a comunicação entre os diversos intervenientes do processo construtivo assim como a necessária organização documental dos processos de obra através de indicadores parametrizáveis.

1.3. ESTRUTURA DA TESE

O capítulo 1 constitui a apresentação do trabalho e dos objectivos a que o mesmo se coloca em virtude do assunto a tratar assim como a estruturação da dissertação.

No capítulo 2 é feita uma introdução sobre o âmbito e a natureza dos sistemas de classificação em geral, assim como a sua relevância no sector da construção, o contexto legal, o seu enquadramento histórico, assim como se abordam as técnicas de tratamento e comunicação da informação.

No capítulo 3 a abordagem recai nos sistemas de classificação estrangeiros, a sua importância no país de origem, bem como noutros países que sigam a mesma classificação, as especificidades de cada um, as diferenças e semelhanças entre eles adaptadas á realidade de cada país, assim como a definição do âmbito no caso de extensão do sector da construção para outras áreas.

No capítulo 4 a abordagem é centrada nos sistemas de classificação existentes em Portugal, bem como a sua utilização e relevância no contexto da construção, a importância de cada um, as suas características e relação entre eles. É analisada a classificação utilizada em função do tipo de obra ou dos materiais utilizados, com atenção redobrada à evolução registrada entre o tipo de procedimentos que se adoptavam antes e depois do ProNIC, e as principais alterações que este trouxe ao sector.

No capítulo 5 a análise recai sobre os sistemas de classificação estatística de referência, tanto em Portugal como a nível europeu, a importância de cada e a sua interdependência entre eles.

No capítulo 6 faz-se a correlação entre os sistemas portugueses e estrangeiros, bem como a aplicabilidade à realidade portuguesa no sector da construção, a comparação entre eles, as possíveis melhorias a adoptar, em função dos sistemas em países onde este tratamento de informação é feito há mais tempo e com melhores resultados.

No capítulo 7 apresentam-se as conclusões gerais, bem como as possíveis melhorias a adotar em função de trabalhos futuros.

2.

INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO

2.1. NOTA INTRODUTÓRIA

A construção, desde sempre que teve como finalidade a produção de produtos para o bem-estar das populações. Desde os processos mais tradicionais até aos dias de hoje, como qualquer actividade, a prática, a experiência, o aperfeiçoamento e melhoria de condições, associados à inovação procuraram contornar as múltiplas adversidades que se depararam ao setor e aos seus intervenientes. As necessidades crescentes dos utilizadores, as limitações em termos de recursos e espaços, prazos e custos, as constantes exigências de comportamento dos próprios edifícios, as maiores restrições em termos de planeamento, o cumprimento de normas e regulamentos cada vez mais restritivos, levaram a uma constante melhoria e inovação do setor da construção, obtendo melhores resultados, com construções cada vez maiores, mais dinâmicas, mais adaptáveis e mais cumpridoras de todas as condicionantes regulamentares que se lhe colocam.

Acrescentando a toda a inovação do processo construtivo, o desenvolvimento de cada vez melhores e mais eficientes equipamentos de cálculo, que podem abranger todas as especificidades que cobrem a realização de uma obra, é indispensável que este salto quantitativo seja feito em conjunto por todos os agentes envolvidos, desde os responsáveis pelo planeamento e controlo de toda a logística, de todos recursos, aos programadores informáticos adaptáveis a todas as variáveis do setor, aos investigadores na procura de melhores e mais eficientes materiais, aos executantes no terreno, de modo a não provocar disparidades no decorrer de qualquer fase de obra, desde a sua conceção até à sua conclusão, seja pelas diferenças de rendimento, seja pelas condições em que o trabalho de cada um é executado.

No caso da informação dos processos de obra, a sua documentação e comunicação tem seguido algumas melhorias, ainda que no caso português essa melhoria não acompanhou, durante vários anos, o desenvolvimento que foi feito na generalidade dos países europeus. O facto de a informação nem sempre estar estruturada da melhor forma é, obviamente, um obstáculo ao desempenho de projetos, em que estão inseridos diversas fases, diversos materiais, intervenientes, condicionantes a cada material, vários documentos de comunicação, de maneira que toda a informação e comunicação possa ser feita com o máximo detalhe, já que erros a montante no projeto causam deficiências muitas vezes difíceis de corrigir *à posteriori* em fase de execução da obra, muitas vezes não por má execução dos trabalhos, mas sim por uma inadequada conceção do mesmo. Essa informação, para ser bem estruturada, necessita, para além de um sistema regulamentar eficiente, de informações quantificadas e de bases de dados detalhadas que possibilitem a geração de indicadores fiáveis, tendo em conta a geração da informação com a máxima qualidade e coerência pretendida.

Pelo facto de a construção civil ser um setor que envolve grandes dúvidas quanto a algumas práticas, conjuntamente com a ineficácia de obtenção de custos finais adequados ou de um processo construtivo mais eficiente, surge a necessidade de adotar regulamentação e normalização, ou seja, de ferramentas que procurem a melhoria de qualidade na indústria da construção, com a finalidade de criar uma linguagem comum a todos os intervenientes, de modo a diminuir as distâncias e quebrar barreiras que uma comunicação adequada possa traduzir, para evitar que existam tantos ‘modelos’ quanto criadores de informação.

Todas estas variáveis tornaram necessária a elaboração de sistemas de classificação e de informação na construção (CICS), de modo a auxiliar a organização de forma racional, o armazenamento e a recuperação da informação, sendo criados como um meio útil para trocar informações sobre desenhos, orçamentos, especificações, modelos ou catálogos. Estes sistemas, criados no século XX, com o intuito de suprimir algumas debilidades que se iam acentuando em determinados processos no setor da construção, padronizam as estruturas de informação para partilha de dados e detalham a informação de acordo com critérios específicos. A premissa fundamental no campo da tecnologia de informação, por forma a desempenhar em pleno o papel da padronização das informações na construção, é que na classificação tradicional e moderna do sistema se estabeleça uma comparação global, para além das tendências de desenvolvimento do mesmo. Assim, esta análise comparativa dos sistemas de classificação existentes é a base do estabelecimento de sistemas modernos.

Uma das vertentes de desenvolvimento dos CICS é a integração dos processos, mais concretamente os que dizem respeito ao projeto, para que este consiga corresponder às crescentes exigências da sociedade, seja pela informação a produzir, legislação a cumprir, organização e coerência, correspondendo a uma forma de normalização de processos e de informação.

Os sistemas de classificação são provenientes de categorizações detalhadas da informação de acordo com critérios específicos. Mais concretamente, algumas das aplicações são:

- estruturação de tipos de obra em função da sua função primordial, como por exemplo, fábricas, hospitais, estradas;
- tipos de espaços de acordo com o seu uso, como espaços de escritório, espaços de dormir;
- tipos de elementos físicos da edificação de acordo com a sua função ou forma, sendo exemplos paredes, pisos ou elementos de fornecimento de energia [1].

Essas categorizações constituem-se em tabelas de classificação. Os sistemas de classificação padronizados fornecem um mecanismo para estruturar informações de projeto tais como especificações de preço de modo consistente através da indústria.

Têm sido ainda aplicados esforços consideráveis de organizações internacionais por forma a desenvolver um padrão de sistema de classificação que suporte os negócios internacionais.

2.2. CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS

2.2.1. AS RAZÕES DE CLASSIFICAR

Diariamente, e em todos os ramos de actividade, existem aspectos (produtos, operações,...) que são sujeitos a avaliação ou a classificação, que pode ser objectiva, obedecendo a determinados parâmetros, ou subjectiva, em função da opinião de alguém quanto ao desempenho. A classificação surge como uma forma de caracterizar um produto através de uma relação bem definida, sendo que essa avaliação deve ser feita mediante regras ou seguindo um conjunto de normas estabelecidas. Deste modo,

consegue-se adequar cada produto ao seu sector de actividade, segundo uma categoria ou função comum, para que não surjam disparidades ou duvidas na sua correta especificação.

A criação de uma terminologia para determinada área de conhecimento é uma etapa fundamental para a consolidação de um domínio técnico. A correta definição de termos e respectivos conceitos e inter-relacionamentos constitui uma referência indispensável para o desenvolvimento da área. [2].

2.2.2. UMA CLASSIFICAÇÃO FLEXÍVEL, ADAPTÁVEL E UNIVERSAL

Apesar de não haver uma forma absoluta de classificar as coisas, o mais correto seria que todos os parceiros comerciais usassem uma linguagem comum para agrupar produtos. Esta teria uma importância comparada à língua inglesa nos negócios internacionais, o que só traria vantagens para as relações comerciais, de onde se destacam:

- melhoria de informação sobre o produto;
- eliminação de actividades supérfluas e redução do custo de manutenção;
- melhor organização e definição para diferentes parceiros comerciais, reduzindo custos;
- possibilidade de agrupar produtos com atributos específicos de categorias;
- simplificação de processos de publicação e subscrição;
- mecanismos simples de defesa com resultados consistentes.

A experiência mostra que existem 3 tipos de organização relativamente á classificação:

- organizações com mais de um sistema adequado de classificação (30%);
- organizações que tem apenas um sistema adequado de classificação (30%);
- organizações que não tem nenhum sistema adequado de classificação (40%) [2].

2.3. CODIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS: O SUCESSO NO COMÉRCIO EM REDE

A codificação de produtos e serviços segundo uma classificação padronizada serve, por exemplo, para agilizar o comércio entre empresas. Esses produtos e serviços que são identificados com a indústria de acordo com uma nomenclatura que facilita a gestão de compras e de *stock* assim como o controlo de despesas. Por outro lado, os aparelhos que identificam e interpretam a codificação dos produtos permite que as funções de venda e de *marketing* possam proporcionar um melhor atendimento ao cliente e aos serviços de distribuição.

A colocação de códigos em vários documentos de código electrónico, como catálogos de produtos, faturas, ordens de compra, bem como as aplicações informáticas de toda a cadeia de intervenientes, desde o comprador, vendedor, distribuidor, representante de vendas independente até ao utilizador final, de maneira a processar os dados da transacção automaticamente, para além de executar a respectiva análise, gestão e decisão de modo a poder contornar a limitação de tempo e de mão-de-obra, o que não seria possível sem o auxílio destes códigos.

Num modelo de classificação hierárquico, os produtos individuais representam agentes exclusivos de classes e famílias maiores, daí que este modo de organização permite que uma empresa se foque num nível de detalhe que melhor se adequa à sua situação e aos seus interesses. A maioria dos esquemas de classificação não são hierárquicos, e como tal, não satisfazem os interesses de análise e conhecimento

detalhado do produto. Esses códigos são incapazes de ser integrados em categorias mais gerais, para além de os códigos individuais não possuírem qualquer relação com outros códigos. Para além de hierárquico, um sistema de classificação deve ser permanentemente actualizado de modo a adicionar nomes e produtos e modificar as estruturas existentes para se adaptar às suas ofertas de mercado, assim como ser útil para a indústria, já que o serviço de codificação deverá ser imparcial como forma de evitar promoções de produtos injustas [3].

Não há ainda um consenso quanto ao facto de as empresas quererem identificar os seus produtos por meio de um código. No entanto, o rápido crescimento do comércio electrónico, particularmente no desenvolvimento de novas capacidades tecnológicas torna a codificação de produtos inevitável. Uma outra particularidade, é que as organizações de compra do governo estão a exigir precisamente isso.

2.3.1. OS INTERVENIENTES NO PROCESSO CONSTRUTIVO

Ao ter informações do produto arquivadas em páginas da internet, essas informações tem como origem o fornecedor do produto, circulando assim em toda a rede. As etiquetas de identificação do produto preenchem catálogos, motores de busca e aplicativos empresariais que são operados por clientes, distribuidores, editores e revendedores. Assim, todos os intervenientes na cadeia de distribuição beneficiam de ter informações organizadas a partir de uma base de dados, destacando-se de entre eles:

- Grupos de compra e venda: os receptores de informações sobre o produto podem compilar e agregar informações de diversas fontes além de manter uma estrutura unificada para pesquisa e análise. A maioria das empresas é pouco informada quanto aos volumes de gastos de fornecimentos e outros de não produção de bens. Uma classificação padronizada de produtos possibilita a melhor escolha de fornecedores estratégicos e, utilizando a pesquisa a partir de catálogos e motores de busca, podendo assim envolver os funcionários a fazer compras desses fornecedores automaticamente;
- Fornecedores, que partindo de uma codificação padronizada, podem aproveitar a comunicação eletrónica global para comercializar os seus produtos. A divulgação automática de informações sobre o produto chega a um maior número de potenciais compradores. Por outro lado, os códigos de leitura electrónica fornecem maior precisão e produtividade nas comunicações com os parceiros de canal (incluindo distribuidores, revendedores, representantes e revendedores). Estes códigos permitem uma melhor gestão de stocks assim como a recolha de informações padronizadas na respectiva quota de mercado;
- Distribuidores, revendedores e outros parceiros de canal, que devem lidar com formas diferentes de informações recolhidas de produtos de centenas de fábricas sem uma classificação comum. A falta de informações sobre o produto resulta numa divulgação de conteúdo através duma proposta cara e ineficiente, o que se resolve com mecanismos de descrição de produtos de forma standardizada [3].

2.3.2. BENEFÍCIOS PARA A FUNÇÃO DE COMPRA DE UMA EMPRESA

Uma convenção para produtos e serviços traz inúmeras vantagens quanto à função de gestão de compras, salientando-se:

- possibilidade de encontrar fornecedores de uma dada categoria;
- procura estratégica por parte dos gestores de compras para analisar despesas;
- o sistema de numeração integra o fluxo de processamento;
- facilita o controle sobre conformidade com limites de gastos autorizado por parte de indivíduos e departamentos;
- um código já padronizado, já concebido, é fácil de implementar e poupa tempo da empresa e despesas no desenvolvimento [3].

2.3.3. CLASSIFICAÇÃO VERSUS IDENTIFICAÇÃO

Os códigos de identificação são usados para fazer uma identificação inequívoca de uma coisa. A correspondência entre o código e o objecto é muito útil para gravar e ligar registos de itens e ações tomadas nos itens, tais como gestão de stock e manutenção de registos. Já os códigos de classificação são utilizados para agrupar objetos semelhantes em categorias comuns. Com a classificação, os objetos semelhantes são membros de uma classe. Classes semelhantes são membros de uma classe ainda mais geral ou familiar, e assim por diante. A relação entre as coisas e as relações de uma coisa para a sua classe são sinais de informações que são necessárias para a descoberta do item, análise de gastos, e conhecimento do produto. Por outras palavras, os códigos de classificação são necessários para procurar e encontrar produtos e serviços adequados, para identificar onde os gastos estão a ser feitos, e para a promoção de produtos queridos para as perspectivas de compra reais.

Quadro 2.1: Classificação *versus* identificação

	Código de classificação	Código de identificação
Princípio	Indica relação entre itens	Identifica inequivocamente cada item
Singularidade característica	Hierárquica	Única
Codificação	Mostra em sub-classes em que o item é membro	Cria uma correspondência entre o símbolo e o item
Função comercial	Encontrar produtos e serviços. Análise das actividades de melhoria	Acompanhamento e manutenção de registos

2.3.4. CARACTERÍSTICAS DE UMA BOA CONVENÇÃO

Existem 2 tipos de sistemas de classificação de produtos mais comerciais: aqueles que classificam produtos (incluindo serviços) e aqueles que classificam os processos que produzem os produtos. Quando o objetivo é descobrir produtos, para analisar os padrões de gastos, ou para aumentar a consciência de um produto no mercado, o esquema de classificação deve seguir a orientação do objeto. Essa organização integra produtos e serviços de acordo como são utilizados como itens comparáveis, no caso de uma organização de compra.

2.4. A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO NA ERA DA INFORMAÇÃO

A multiplicidade de propostas de classificação de produtos e componentes de construção tem dificultado a implementação de tecnologias de informação na construção, principalmente no que respeita à interoperabilidade de sistemas, derivando daí perdas de recursos e de qualidade em todo o sector. Pretende-se abordar a importância do tratamento do fluxo de informações na indústria da construção civil para um melhor desempenho das empresas, assim como se trata do uso intensivo de informações nos processos de construção e o problema de se implementar eficazmente a adoção de tecnologias da informação que suportem a gestão do fluxo dessa informação em todo o processo. A harmonização de informação da construção tem com principais metas:

- conseguir sobreviver com redução dos custos de não qualidade;
- tornar os diversos intervenientes no processo de construção menos dependentes das debilidades de terceiros;
- tornar o trabalho colaborativo cada vez mais eficaz, levado a cabo segundo formatos diferentes e à distância;
- assegurar a coerência e comparabilidade, mesmo em processos relativos a realizações muito diferentes.

2.4.1. A NECESSIDADE DE INFORMAÇÃO ADEQUADA NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

A indústria da construção engloba uma grande quantidade de materiais, elementos, equipamentos que tem origem em diversos sectores, desde extracção mineral até indústrias de processo e de transformação com tecnologias avançadas. Cada um deles possui características próprias que se reflectem em linguagens técnicas específicas. Alguns dos sectores já tem as suas terminologias bem definidas, ao passo que outras não estão ainda corretamente compatibilizadas. Ao utilizar esses produtos, é necessário utilizar as suas referências, por vezes com problemas que decorrem da falta de informação do contexto específico.

Na indústria da construção, o tratamento do fluxo de informações em todo o processo é um fator relevante para o sucesso de um empreendimento, já que a falta de informação nos documentos técnicos de projecto constitui um obstáculo na garantia de maior produtividade e qualidade no sector, sendo indispensável que as informações sejam precisas entre os intervenientes do projecto. A falta de tratamento dos fluxos de informação pode originar patologias na construção, atrasos nos prazos, baixa produtividade e qualidade e aumento considerável dos custos.

A cadeia de produção do sector além de extensa é variada horizontalmente, e cada interveniente define os seus próprios códigos de referência para os seus produtos, o que gera uma grande dificuldade de caracterizá-los de modo indiscutível assim como de identificar as similaridades.

A existência de bases de dados comuns permite o desenvolvimento de ferramentas informatizadas de modo mais fácil, pois a integração entre sistemas passa pela existência de dicionários de dados bem

definidos. Quando isso não existe, surgem problemas na comunicação entre sistemas diferentes, pelo que os sistemas de controlo de produção que não conectem correctamente com os sistemas de controlo de pessoal isolados dos restantes é um exemplo de falta de interoperabilidade de sistemas, o que provoca inconvenientes ao sector da construção.

É possível um perfeito conhecimento da base de conhecimento da empresa, com recurso a uma base segura para o desenvolvimento de sistemas de apoio à gestão da produção e do conhecimento na construção com uma terminologia inter-relacionada com produtos e serviços, ligando os eventos do processo de produção a componentes e organizando a coleta de informações.

2.4.2 PERSPETIVAS PARA NOVOS USOS DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Atualmente, muitos dos sistemas de informação utilizados neste sector são do domínio de planeamento e controlo do empreendimento. Estes têm-se vindo a revelar um importante instrumento de clarificação face ao desenvolvimento de um projecto, constituindo uma peça importante na listagem e planeamento de actividades, na definição de caminhos críticos e na optimização de recursos e custos. Apesar do auxílio de ferramentas altamente competentes, o planeamento exige sempre um estudo cuidadoso na melhor sequência das actividades, na determinação dos seus tempos de execução e na definição dos meios necessários [4]. Um bom planeamento do empreendimento estará melhor preparado para prevenir inconvenientes no seu processo construtivo, sendo que estas ferramentas ajudam a acautelar o aprovisionamento atempado para todas as actividades. Estes traduzem a implementação de um ciclo de melhoria contínua no sistema de gestão das organizações, pois estando documentados todos os domínios do processo construtivo é possível tirar conclusões, através da experiência obtida para melhores práticas futuras. Os Sistemas de Informação promovidos no sector da construção visam a implementação das regras da boa arte desde a concepção do projecto até à conclusão do empreendimento, acautelando assim, entre outros aspetos, derrapagens tanto a nível financeiro como de cumprimento de prazos.

As exigências, as especificações técnicas e os métodos construtivos variam em cada projeto, e neste sentido é importante que estes sistemas de informação sejam flexíveis e adaptáveis a cada um. Além disso, devem ainda ser flexíveis e adaptáveis a diferentes tipos de clientes, ser mais prospectivos do que retrospectivos e devem fornecer elementos de informação que possam guiar a acção [4]. Por forma a assegurar níveis de desempenho acrescidos, aumento de produtividade e redução de custos e de tempo, os Sistemas de Informação utilizados no sector da construção devem estar apoiados por uma base de dados de conteúdos técnicos actualizados, apoiados por referenciais normativos e regulamentos aplicáveis.

Quadro 2.2: Influência das tecnologias de construção [5]

Tendências futuras da tecnologia de informação na construção	Barreiras para a tecnologia de informação na indústria da construção	Sugestões para o uso eficaz da informação na indústria da construção
Gestão da informação de projectos baseada em modelos em vez de documentos	O pessoal das empresas não estão preparados para avaliar novas ferramentas	Manter disponíveis informações de um empreendimento em toda a vida útil
Pensamento voltado ao ciclo de vida da edificação e transição fluida da informação entre essas fases	Outros sectores industriais vêm a internet como oportunidade para reduzir custos com intermediários nas compras e descobrir novos parceiros	Qualificar o pessoal para utilização e entendimento dos benefícios da tecnologia
Uso do conhecimento adquirido no passado em novos empreendimentos	Há ainda falta de padronização na comunicação, que permite a integração para indústria da construção	Padronizar actividades e processos e evitar redundância de informações
Melhoria da comunicação em todas etapas do ciclo de vida	Utilização de métodos de gestão ultrapassados que não incluem utilização de tecnologias de informação	Procurar utilizar a informação para obter novas oportunidades de acrescentar valor aos serviços e produtos
Uso de tecnologias de informação como vantagem competitiva no futuro	Pouco investimento de tecnologias de informação relativamente a outros setores	Privilegiar tecnologias multiplataforma, de preferência interoperáveis e colaborativas
Uso de simulações para tarefas como medida de produtividade, análise de riscos e planeamento de recursos	Problemas com custos de aquisição e manutenção de equipamentos e software	Utilizar sistemas de informação para conhecer melhor os seus serviços, produtos, clientes

2.4.3. PROCESSO CONSTRUTIVO COMO FLUXO DE TRANSFORMAÇÃO

A definição de uma terminologia adequada não é apenas útil para produtos, materiais ou serviços, mas tem como função integrar todo o processo construtivo e os produtos que dele resultam. Assim, é necessário descrever as características do produto resultante e a sua correta definição.

O processo construtivo baseia-se num fluxo de transformação, em que as entradas são os materiais ou informação, que necessitam de agentes, intermediários, sujeitos a restrições e resultam em saídas, os produtos deste processo. Todos os objectos descritos possuem atributos, conjuntos de propriedades associadas, sendo alguns deles acessíveis aos diversos componentes.

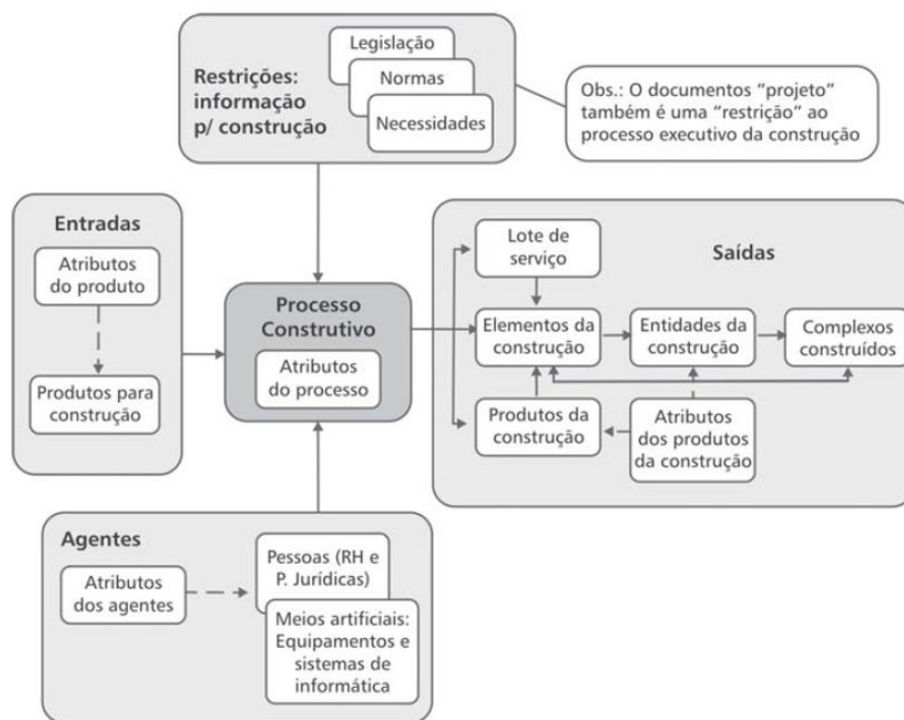


Figura 2.1: Síntese do processo construtivo [6]

2.4.4. CLASSIFICAÇÃO FACETADA

O modo como definimos os objectos depende do contexto em que estão inseridos e deve ser consensual. Desta forma, o conjunto de denominações dos objectos de um universo considerado constitui a respectiva terminologia. A contextualização de termos e conceitos faz-se por relações entre si, de modo a melhor fazer a sua definição, classificando-se em grupos com similaridade definida.

A normalização de termos e conceitos específicos permite um inter-relacionamento entre sistemas, mas as teorias de recuperação de documentos, apesar de sistematizarem o conhecimento, descrevem os termos pelas suas características linguísticas, típico da classificação facetada, que tem como finalidade a sistematização do conhecimento de modo a organizá-lo detalhadamente.

A organização por facetas faz a divisão por categorias fundamentais, num conjunto de propriedades semelhantes, sendo que as categorias possibilitam a sistematização do conhecimento. Estas categorias são notadas a partir das características dos termos, definidas no conceito, dentro duma área específica. Em suma, a definição de categorias é uma classificação facetada.

As propriedades que determinam as classes numa determinada área do conhecimento podem ser ordenadas por uma especificação do geral para o particular. Esta classificação permite combinar um conjunto de propriedades que caracterize um termo e é capaz de aceitar novos termos para serem classificados com grande facilidade. Outro aspeto relevante da classificação facetada é sua capacidade de se criarem novas estratégias de busca e suas aplicações em sistemas inteligentes.

2.4.5. INTEGRAÇÃO NUM PLANO MAIS AMPLO

Uma abordagem num universo mais abrangente resultou em articular numa mesma estrutura lógica a visão de estrutura de classificação e a abordagem orientada a objectos. Um objecto da construção pode ser algo material ou imaterial, como alguns documentos e sistemas informatizados, ao passo que um objecto construído é um espaço delimitado fisicamente por meio de um agente, com um propósito e um uso definido. Sendo o ambiente construído o resultado de um processo de construção, pretendeu-se esta abordagem de processo de modo a caracterizar as suas classes primárias de objectos. Assim, identificam-se 3 classes primárias de objectos, identificadas em função das suas funções no processo produtivo:

- os que descrevem a construção em si, o ambiente construído;
- os relativos aos processos necessários para a sua produção, inclusivé meios e agentes;
- os produtos necessários para realização da construção [3].

Deste modo, estas 3 classes compartilham diversos conjuntos de propriedades que devem ser descritas para a correta definição dos objectos, constituindo os seus atributos, sendo que são estes que estabelecem as bases para descrição de qualquer objecto. O mínimo exigível para uma caracterização de um objecto são 2 facetas, sendo que a correta definição necessita de mais, naturalmente, enquanto que a constituição de uma classe se obtém por um conjunto específico de facetas [3]. De acordo com esta convenção, materiais para a construção são materiais e componentes que excluem recursos humanos e equipamentos, sendo complementados por agentes, ao passo que produto para construção constitui uma associação entre a faceta material e a faceta de atributo comercial [3].

Os produtos de construção não apresentam nenhuma faceta exclusiva, sendo todas elas compartilhadas com outras classes, o que não necessita de uma abordagem de classificação específica para este conjunto, uma vez que se pode definir pela associação entre facetas estruturadas por outras classes. Segundo esta convenção, processos construtivos são objectos virtuais com agentes materializados, ainda que alguns não sejam físicos, ao passo que atributos são qualidades ou propriedades associadas a estes objectos, podendo ser qualitativos ou quantitativos [3]. Um produto para construção só se torna objecto da construção quando incorporado a um objecto como parte de um processo construtivo, abordando esta classificação o elemento e o processo associado [3].

As principais etapas para elaboração de um sistema de classificação facetada são:

- definição do assunto e terminologia, por consulta de fontes de informação especializada;
- levantamento das facetas, agrupando conceitos os mais próximos de acordo com as suas semelhanças;
- levantamento das sub-facetadas, consistindo na reunião de grupos e sub-grupos, pela aplicação de sucessivas características de divisão;
- estabelecer a ordem dos objectos dentro de cada faceta, ordenando os termos do sistema de classificação com as respectivas notações, para obter uma sequencia do geral para o particular;
- estabelecer a ordem de citação para as facetas compostas, pois ao relacionar facetas, determinam-se múltiplas combinações de termos formando frases sintáticas do assunto;
- estabelecer a ordenação das facetas, que depende da maneira como os consumidores buscam e solicitam informação, de forma a atender às necessidades de cada um;

- acrescentar a notação, a base notacional deverá ser ampla para abranger novos conceitos;
- elaborar o índice, indicando a localização de cada termo nas tabelas de classificação e agrupando assuntos diversos, resultando na ordem de citação [3].

2.5. NORMAS ISO

A ISO é uma organização internacional de organismos nacionais de normalização. O trabalho de preparação de Normas Internacionais é normalmente realizado através de comités técnicos ISO.

As organizações internacionais, governamentais e não-governamentais, em coordenação com a ISO, também fazem parte no trabalho, sendo que colabora estreitamente com a IEC em todos os assuntos de normalização electrotécnica.

Dentro da estrutura ISO, o comité TC 59 Building Construction é responsável por toda a informação sobre organização de informação sobre as obras de construção civil, entre eles:

- Terminologia para edifícios e engenharia civil;
- Organização de informação no processo construtivo: projeto, produção, manutenção e demolição;
- Regras gerais quanto a exigências geométricas gerais para edifícios e engenharia civil;
- Regras gerais de desempenho para edifícios e obras de engenharia civil.

No âmbito desta comissão, o sub-comité SC13 é responsável pela organização da informação no processo construtivo: projecto, produção, manutenção e demolição, que tem servido de linha orientadora para os desenvolvimentos mundiais que se têm verificado na matéria.

2.5.1. CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO: ISO/TR- 14177

Este relatório técnico teve como finalidade fornecer as directrizes para a melhoria do fluxo de informação em todo o processo produtivo assim como estabelecer um método para a organização da informação. Esta norma define tabelas para classificação das informações que estão ligadas á construção, sendo seguido a nível interno como nas relações entre cada país.

Os recursos utilizados no processo construtivo podem ser separados em:

- Recursos físicos, que se subdividem em:
 - i. Produtos de construção;
 - ii. Recursos complementares, tais como equipamento e produtos não incorporáveis;
 - iii. Recursos humanos.
- Informação, que se pode subdividir em:
 - i. Informação de referência, tais como regulamentos, elementos técnicos e funcionais;
 - ii. Informação específica, que é o *output* principal da fase de concepção e projecto.

Este relatório apresenta os resultados do processo construtivo de acordo com a seguinte estrutura:

- Instalações: define-se como sendo uma estrutura física, incluindo a sua envolvente exterior, servindo uma ou mais funções. Um edifício é um caso particular de instalações, sendo composto por espaços mais ou menos enclausurados servindo de abrigo para pessoas ou equipamento.
- Espaços: definem-se como áreas ou volumes com fronteiras reais ou teóricas e caracterizam-se de acordo com a sua função.
- Componentes físicas das instalações:
 - i. Elementos de construção - parte física das instalações com uma função característica definida sem ser indicada a solução técnica, método ou forma de construção. Podem assumir a forma de elementos desenhados quando as soluções técnicas são definidas.
 - ii. Actividades de construção - uma ou várias partes físicas das instalações, resultantes da aplicação de uma técnica particular ou método de construção, aplicado a um produto ou elemento de construção, durante a fase de produção.

2.5.1.1. Classificação e proposta de tabelas

Propõe-se uma classificação de tabelas e classes, partindo de uma análise entre os intervenientes do processo construtivo e os seus relacionamentos. Em seguida, é feita uma análise do processo de padronização internacional e definidas as características e a forma de uso da classificação e das tabelas propostas.

Nesta classificação, é proposto fazer a ligação entre 6 variáveis, sendo elas instalações, espaços, elementos, serviços de construção, produtos de construção e recursos complementares, e estabelecido o caminho através do qual elas são integradas. É definido o processo de construção, os agentes e documentos, que intervêm em todo o ciclo de vida do empreendimento, assim como uma visão abrangente da informação na construção. Os processos e os relacionamentos entre os diversos tipos de informação são bem definidos através de modelos gráficos. Assim apresenta-se um diagrama que mostra os dados relevantes num sistema de informação para suportar o processo de construção.

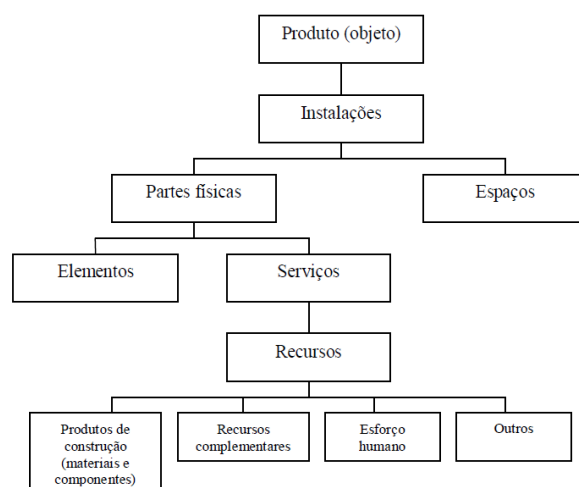


Figura 2.2: Diagrama das informações de construção segundo a ISO/TR-14177

Apresentam-se no seguinte diagrama as classes propostas para caracterização da estrutura de classificação de todo o processo construtivo. Subdividindo-se em 2 grupos fundamentais, os recursos físicos e resultados da construção, por um lado, e a informação relacionada por outro.



Figura 2.3: Recursos físicos e resultados da construção

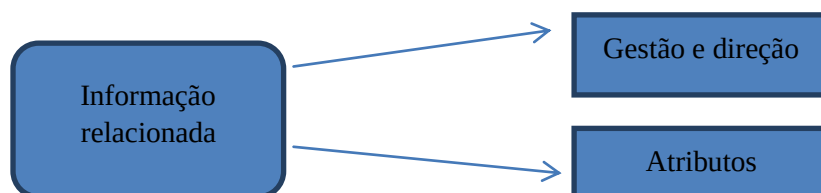


Figura 2.4: Informação relacionada

A tabela ‘Instalações’ serve para classificar as estruturas físicas, incluindo a sua envolvente, que sirvam para uma ou mais funções.

A tabela ‘Espaços’ aplica-se à classificação de zonas tridimensionais, dentro ou na envolvente de instalações, sejam edifícios ou outras, delimitadas por fronteiras reais ou teóricas.

A tabela de ‘Elementos de Construção’ aplica-se para classificar as partes físicas dos edifícios e sistemas das Instalações representando cada uma delas uma função característica do conjunto. Nos elementos de construção não são definidas nem as soluções técnicas, nem o método ou a forma da construção. Como exemplos de elementos de construção poderão indicar-se fundações, pilares, pavimentos, instalações eléctricas ou abastecimento de água.

A tabela de elementos é apontada neste relatório como uma das mais relevantes para a estruturação de uma classificação internacional do processo construtivo, dado que permite representar uma realidade que é comum e não alterável pelas especificidades de cada país, sendo que existem tabelas de elementos de construção em diversos países.

A tabela ‘Actividades de Construção’ aplica-se para classificar as partes físicas dos edifícios, vistas como resultado da aplicação de uma técnica particular ou método de construção, a um produto de construção e/ou a um elemento desenhado na fase de produção. Exemplos desta tabela poderão ser paredes de alvenaria de tijolo, fundações de betão ou pavimentos em ladrilhos hidráulicos.

Esta tabela é considerada pelo relatório, de grande importância, uma vez que a listagem das actividades de construção é geralmente um documento contratual entre alguns dos agentes de construção, nomeadamente entre os donos de obras e os empreiteiros principais e entre estes e os subempreiteiros. Funciona, na prática corrente da construção, como um interface entre os projectos e a construção. Existem em vários países listagens deste tipo, coincidindo de uma forma geral nos conceitos, mas sendo muito diferentes na estrutura e notação. Verifica-se, contudo, que são usualmente muito utilizadas nos países de origem. Tal facto poderá constituir um entrave para a generalização de uma tabela internacional.

A tabela ‘Produtos de Construção’ deverá servir para classificar os produtos ou componentes que serão incorporados ou que se tenciona incorporar nas instalações, incluindo mobiliário e equipamento.

A tabela ‘Recursos Complementares’ permitirá classificar todos os recursos que são utilizados no processo construtivo mas que não vão ser incorporados nas instalações ou a mobilá-las ou equipá-las de forma permanente. Exemplo desta tabela poderá ser o equipamento de construção, a cofragem, as máquinas, as ferramentas, o mobiliário de estaleiro, e todos os outros objectos de carácter semelhante.

A tabela ‘ Direcção e Gestão ’ destina-se a classificar as actividades relacionadas com a gestão dos aspectos logísticos, legais e financeiros de todo o processo construtivo, quer na fase de projecto, de produção, de manutenção ou de utilização. A tabela de Atributos permite estruturar as propriedades e características dos objectos físicos de todos os tipos, seja para os produtos, actividades, elementos de construção ou instalações. Dever-se-á incluir nesta tabela os atributos próprios da classe de espaços.

No âmbito da modelização pode-se afirmar que os objectos são definidos pelos seus atributos. Os atributos sempre foram utilizados para fornecerem informação sobre objectos. A necessidade de uma tabela internacional resulta do facto de muitas vezes estes surgirem com distintos significados para diferentes enquadramentos.

Nos quadros seguintes apresentam-se as vantagens referentes a cada tabela:

Quadro 2.3: Recursos físicos e resultados de construção

Instalações	Espaços	Elementos de Construção	Atividades de construção	Produtos de Construção	Recursos Complementares
Elaboração de regulamentos	Informação genérica para projeto	Análise de soluções técnicas	Definição de especificações de obras de construção	Desenvolvimento de bases de dados para produtos	Preparação de planos de estaleiro
Exigências de projetos	Especificações de projeto	Especificações	Definição de regras de medição	Elaboração de catálogos para produtos de construção	Elaboração de lista de preços de equipamento
Informação histórica de preços	Organização de desenhos de projeto	Informação genérica para desenhos	Mapas de Quantidades	Especificações de produtos de construção	Elaboração de lista de preços de aluguer de equipamento
Informação sobre gestão patrimonial		Informação histórica de projeto	Orçamentos	Informação genérica sobre produtos	Bases de dados sobre o estaleiro
		Informação histórica de custos	Organização de métodos de Construção	Elaboração de encomendas de produtos de construção	
		Planeamento de custos	Denominação de Layer's em CAD		
		Mapas de quantidades			
		Gestão de Construção			

Quadro 2.4. Informação relacionada

Direção e Gestão	Atributos
Informação sobre legislação	Organização técnica de documentos
Aspetos contratuais	Estruturação de bases de dados de produtos
Análise e controle de custos	Definição de exigências de projetos e recursos
Planos de produção	Estruturação de tabelas adicionais
Finanças e contabilidade	Estruturação de tabelas adicionais de produtos por atributos primários

2.5.2. ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO (ESTRUTURA PARA CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO) ISO 12006-2

Os trabalhos para a sua preparação baseiam-se no relatório técnico ISO/TR-14177 referido anteriormente, mas nesta norma denota-se uma grande influência da linguagem de organização da informação, já que no relatório anterior as tabelas propostas tinham mais a ver com aspectos particulares do processo construtivo que com técnicas de modelização, mostrando-se, por isso, mais adaptada aos meios informáticos atuais e às linguagens orientadas por intermédio de objectos.

Segundo esta norma, as classificações anteriormente adotadas usavam como subdivisões serviços e elementos de construção, sendo que bastante variados, na itemização e estrutura, mas também no propósito para que foi elaborado. Assim, existem subdivisões que não foram exploradas com o detalhe necessário, como características e propriedades dos produtos de construção, sendo este o contributo desta norma, na estruturação de informação.

Tendo por base o trabalho já desenvolvido no relatório ISO/TR-14177, analisa-se uma estrutura de classificação, para todo o ciclo do processo construtivo, aplicável tanto a obras de construção civil (edifícios), como de engenharia civil (pontes, vias, barragens).

2.5.2.1. Estrutura de classificação

A estrutura da ISO 12006-2 engloba recursos da construção, aos quais são necessários processos de produção, tendo como saídas os resultados da construção, em que é proposta uma estruturação global, englobando 4 classes: resultado da construção, processo da construção, recurso de construção e propriedades dos produtos e materiais.

Este modelo simples é aplicável às diversas fases do ciclo de vida das construções. Tome-se o exemplo da fase de produção, o processo corresponde ao método de construção de um edifício, os recursos serão os produtos de construção, o equipamento e os agentes de construção associados à execução e o resultado será o edifício construído.

Durante a fase de projecto, o processo refere-se ao método para projectar um edifício, os recursos poderão ser os projectistas, as ferramentas de desenho, as reuniões com os clientes, e o resultado corresponderá ao projecto do edifício.

Deste princípio resulta a proposta das seguintes classes (princípios de divisão ou especialização):

Recursos da Construção:

- Produtos da construção;
- Recursos complementares;
- Agentes da construção;
- Recursos de informação.

Processo de Construção

- Direcção e Gestão;
- Métodos de trabalho;
- Classes relacionadas com o processo construtivo:
 - i. Ciclo de vida do processo construtivo;

ii. Categoria da informação.

Resultados de Construção

- Construção (inclui tanto as obras de construção como de engenharia civil);
- Construção complexa;
- Espaços;
- Especialização das entidades construídas:
 - i. Elementos de construção;
 - ii. Elementos desenhado;
 - iii. Resultado das actividades de construção (Work Results).

Apresenta-se na seguinte figura, um modelo em que se esquematizam as classes e as suas relações:

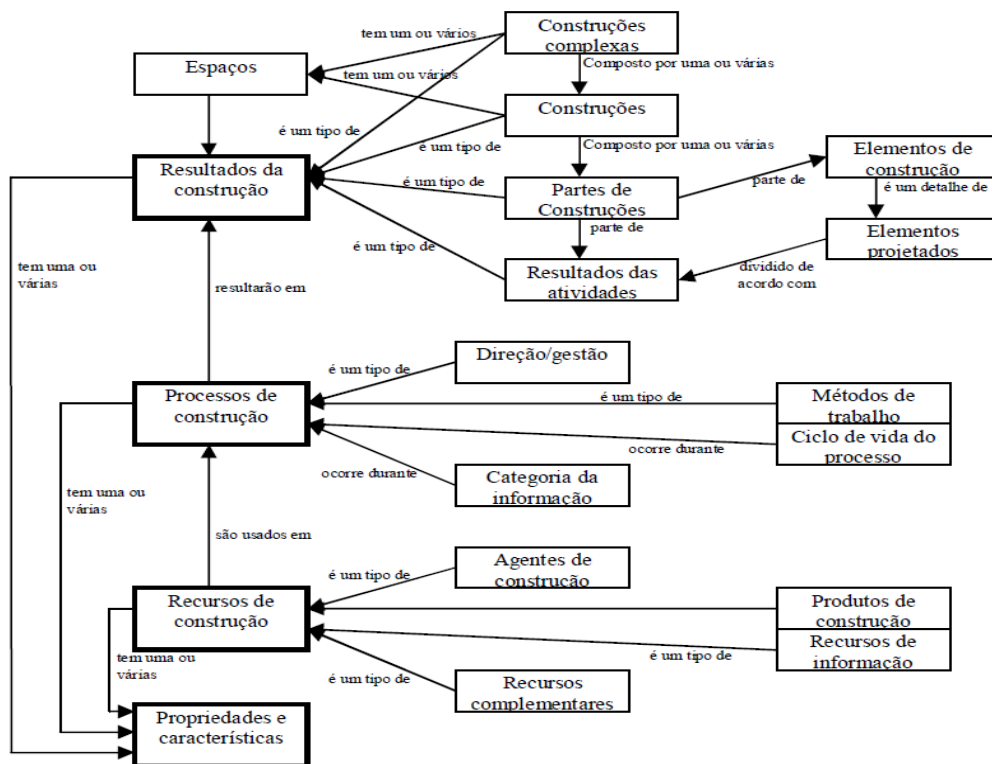


Figura 2.5: Classes do processo construtivo e a sua relação [7]

Em seguida são apresentados os principais termos e definições associados ao processo construtivo:

Resultados da Construção: resulta de um objecto de construção modificado em função dos processos de construção, utilizando um ou mais recursos de construção. O resultado da construção pode ter existência física ou ser unicamente uma projecção dessa realidade, como é o caso de um projecto.

De acordo com esta definição, um tijolo em abstracto é um produto de construção e quando aplicado é um resultado da construção.

Podem enumerar-se como exemplos prédio de escritório, ponte, parede exterior, espaço fechado.

Entidade Construção: Constitui a unidade básica da envolvente, reconhecida fisicamente como independente, embora uma série de entidades de construção possam ser construídas como parte de um complexo de construção. É independente do resultado material, servindo pelo menos uma actividade ou função. Alguns exemplos de entidades de construção são estradas, pontes, barragens, ciclovias.

Construção Complexa: conjunto de duas ou mais entidades de construção adjacentes, servindo coletivamente uma ou mais funções do utilizador.

Podem ser vistos como mais que uma entidade de construção que se complementam entre si, sendo exemplos disso mesmo um parque empresarial, constituído por edifícios e vias de acesso. Outro exemplo pode ser dado por auto-estradas, em que se englobam estações de serviço, pavimentos, pontes e aterros.

Entidade Construção: partes das construções sólidas que têm limites físicos que os separam dos restantes. A título de exemplo referem-se as paredes, as portas, o sistema de aquecimento, comportas, superfície de estrada.

Elementos da Construção: são partes das entidades de construção que, só ou em conjunto com outras partes, constituem uma função predominante na entidade construção. Podem ser classificados em função do elemento ou da sua função predominante. Os elementos devem ser definidos como exclusivos por forma a garantir a sua adequada contabilização, principalmente na fase de análise de custos.

Um elemento é diferente de uma entidade de construção, sendo visível na elaboração de uma tabela de classificação para construção de partes da entidade. Enquanto que os objetos podem ser definidos como parede, a sua função característica pode ser bastante diferente. Assim, na construção de uma tabela de classificação para elementos, não devem ser agrupadas as características.

No seguinte quadro é bem presente essa diferença:

Quadro 2.5: Elementos e características de um elemento de construção

Elemento	Caraterística
Parede sob a construção	Apoio à construção
Parede que forma fronteira externa do edifício	Abrange espaço habitável
Muro de contenção	Alcança mudança de nível num local
Muro de jardim	Divide as áreas do local

Resultados das Actividades de Construção: resultados da construção obtidos na fase de produção, de manutenção ou demolição, identificados de acordo com um dos seguintes pontos:

- tipo de agente de construção que a executa;
- produtos de construção empregues;
- elemento de construção resultante;

- trabalhos preparatórios.

Elemento Desenhado: elemento para o qual o resultado do trabalho foi definido, como no caso de paredes de gesso fixadas em vigas de madeira.

Espaço: zona tridimensional, associada a resultado de construção, podendo ser limitada fisicamente ou teoricamente.

Uma das propriedades relevantes do espaço é a natureza dos seus limites, outra é a função ou uso activo a que este se destina.

Quanto à natureza dos limites, um quarto é um espaço que é delimitado em todos os lados por elementos sólidos. Quanto ao espaço, é definido pela sua utilidade, podendo ser espaço de escritório, ginásio desportivo, sala de aquecimento.

Normalmente, o conceito de espaço tem sido aplicado principalmente para edifícios, mas é também aplicado em outros tipos de entidades de construção.

Processos de Construção: processo que transforma os recursos de construção em resultados de construção. Cada processo pode ser dividido nos seus componentes, sendo eles:

- processo de projeto: *design* do espaço, *design* estrutural e serviços de *design*;
- processo de produção: planeamento de produção, fornecimento de produtos;
- processo de trabalho: divididos em diferentes tipos de trabalho, como muros de tijolo, construção em betão, instalação de elevadores.

Direcção e Gestão: enquadra as actividades do processo construtivo relacionadas com o planeamento, a administração e a direcção dos trabalhos.

Métodos de Trabalho: processo de construção predominante que originam um resultado de trabalho. Está directamente relacionado com a fase, um período de tempo identificado pelo carácter global dos processos que nele ocorrem. São exemplos a montagem de andaimes, instalação de reforço de betão, reparação do betão.

Ciclo de Vida do Processo Construtivo: entende-se o período de tempo de vida da entidade construção, dividido pelos diversos tipos de intervenção a que está sujeita, como sejam a concepção, o projecto, a produção, o uso e manutenção, ou a demolição.

Categoria da Informação: indica-nos como a informação relativa a uma determinada fase do ciclo de vida do processo construtivo deverá ser entendida. Seja como projectado, como exigido ou como construído. A importância desta classe está relacionada com a necessidade de indicar aos agentes do processo construtivo se determinada informação é uma exigência de projecto ou se é, por exemplo, o desempenho da solução executada.

Fase de projecto: período de tempo de duração do projecto de construção identificada pelo carácter geral dos processos de construção que nele ocorrem.

Recursos de Construção: objetos utilizados no processo construtivo, com o propósito de se obter um resultado de construção.

Produtos de Construção: recurso material destinado a ser incorporado de modo permanente num edifício ou noutra entidade de construção. Um produto de Construção pode assumir a forma de um único produto, um componente ou conjuntos de produtos.

A sua utilidade é o aspeto mais importante, por exemplo no caso em que seja usado para construir uma estrutura temporária, como uma barreira de segurança num local de construção, é adotado um produto de construção, já que o fabricante pretende que seja incorporado de determinado modo.

Podem ser exemplos de produtos de construção uma porta, uma janela, caldeiras ou pinturas.

Recursos Complementares: recursos materiais não destinados a ser incorporados de forma permanente num edifício ou noutra entidade de construção. Alguns exemplos destes são a cofragem, andaimes, máquinas, ferramentas, sistemas CAD, energia ou combustíveis. Uma cofragem, que se pretende temporária, é deixada no local deliberadamente, sendo assim um recurso complementar e não um produto de construção.

Agente de Construção: são os recursos humanos utilizados no processo construtivo, entre eles o arquitecto, o pedreiro ou estucador.

Recursos de Informação: relacionada com a caracterização da informação utilizada para suportar o processo construtivo, como por exemplo, desenhos, textos específicos ou genéricos, especificações, regulamentos, etc. [7]

Todos os membros das diversas classes têm propriedades e características que são de natureza imaterial. Servem para caracterizar os objectos de acordo com perspectivas particulares. Uma vez que estão estabelecidas as diversas classes, que segundo este documento caracterizam o processo construtivo, vão analisar-se as propostas de tabelas e os princípios de especialização propostos.

As classes cobrem ainda aspetos de relevo relativamente a outras, como sejam as mais importantes as presentes no seguinte quadro:

Quadro 2.6: Relação entre classes mais importantes

Resultado da construção	Processo de construção	Recurso de construção
Entidade de construção	Gestão do processo	Produto de construção
Construção complexa	Processo de trabalho	Recurso complementar
Espaço	Ciclo de vida do processo construtivo	Agente de construção
Entidade do construção	Fase do projeto	Informação de construção

2.5.2.2. Tabelas de classificação e princípios de especialização

As diversas classes apresentadas podem ser divididas de acordo com diferentes princípios de especialização, resultando em tabelas de classificação. Pode aplicar-se mais que um princípio de especialização a uma classe, em função da sua relevância, dando origem a diferentes tabelas, ou ao contrário, poder-se-ão agrupar classes numa única tabela. Na tabela seguinte, apresentam-se os diversos princípios de especialização aplicados às diferentes tabelas, assim como a indicação do número da tabela resultante:

Quadro 2.7: Princípios de especialização das tabelas ISO 12006-2 [7]

Classe	Princípio de especificação	Tabela de referência
Construção (entidade)	Forma	1
	Função ou uso ativo	2,6
Construções complexas	Função ou uso ativo	3,6
	Grau de enclausuramento	4
Espaços	Função ou uso principal	5,6
	Classificadas de acordo com os elementos de construção, os elementos desenhados e as atividades de construção	7,8,9
Parte de construções		
Elementos de construção	Função predominante	7
Elementos desenhados	Pelo tipo de trabalho	8
Resultados das atividades de construção	Tipo de trabalho	9
Direção e Gestão	Tipo de processo	10
Métodos de trabalho	Classificação de acordo com a tabela de resultado das atividades de construção	9
Ciclo de vida do processo construtivo	Fase do processo	11
Categoria de informação	Relacionada com a fase do processo	12
Produtos de construção	Função	13
Recursos complementares	Função	14
Agentes de construção	Disciplina	15
Recursos de informação	Meio empregue	16
Propriedades e características	Tipo	17

Embora estes princípios não sejam os únicos possíveis, são considerados como os mais importantes e por isso recomendados pela ISO. Desde que cada país utilize essa estrutura de tabelas e siga as definições dadas nesta parte da norma ISO 12006-2, será possível obter uma normalização de maneira a desenvolver por tabela de modo flexível. É de notar que a utilização desta recomendação por cada país pode ser flexível, pretendendo unicamente a ISO que se mantenha a uniformidade aos níveis mais altos, isto é, a tabela, o princípio de especialização que lhe dá origem e eventualmente os títulos (classes subordinadas principais).

Os títulos que se apresentam, são unicamente informação não normativa. As tabelas poderão ser utilizadas individualmente ou como facetas para representar realidades complexas.

Quadro 2.8: Estrutura de Classificação da Informação na Indústria da Construção [7]

Número	Denominação	Exemplos
1	Construções pela forma	Edifícios, vias, túneis barragens, pontes, viadutos
2	Construções pela função ou uso	Hospitais, escolas, habitação, terminais de aeroporto
3	Construções complexas pela função ou uso ativo	Complexos de transportes, de saúde, industriais, desportivos
4	Espaços pelo grau de enclausuramento	Espaço aberto, coberto, livre, delimitado
5	Espaços pela função ou uso	Espaços administrativos (de escritório), espaços de saúde (sala de operações, de consulta)
6	Instalações	Instalações de transporte (pontes pedonais, terminal aeroporto), de saúde (hospitais, centro de saúde), residenciais (quartos, habitações)
7	Elementos pela função predominante que desempenham	Elementos de funções predominantes dos elementos, exemplos de elementos de edifícios (de suporte, da envolvente)
8	Elementos desenhados pelo tipo de trabalho	Paredes interiores de gesso cartonado, paredes interiores de betão pré-fabricado
9	Resultados da atividade construção pelo tipo de trabalho	Escavações, ancoragem, alvenaria, aplicação de ladrilhos, betão pré-fabricado
10	Direção e gestão	Gestão administrativa, de projetos, marketing, recursos humanos
11	Ciclo de vida do processo construtivo	Ideia, conceção, projeto, produção, uso e manutenção
12	Categoria da informação	Conceção, viabilidade, preparação, orçamentação, produção
13	Produtos de construção pela função	Dispositivos de ventilação, produção de energia elétrica, descarga de líquidos e gases
14	Recursos complementares pela função	Equipamento, cofragem, ferramentas, utensílios
15	Agentes da construção	Clientes, arquitetos, engenheiro de estruturas, empreiteiros, gestores de projetos
16	Recursos de informação pelo meio empregue	Livros, jornais, panfletos, desenhos
17	Propriedades e características	Métodos de produção, forma e dimensão, peso, estruturais e técnicas

Quadro 2.9: Relação entre ISO TR-14177 e ISO 12006-2 [9].

ISO 12006-2 \ ISO 14177	Edifícios e outras instalações	Espaços	Elementos	Atividades de Construção	Produtos de Construção	Recursos Complementares	Direção e Gestão	Atributos
Construção (Entidade)	✓							
Construções Complexas	✓							
Espaços		✓						
Parte de Construção								
Elementos de Construção			✓					
Elementos Desenhados			✓					
Resultado das Atividades de Construção				✓				
Direção e Gestão							✓	
Métodos de Trabalho				✓				
Ciclo de Vida do Processo Construtivo								
Categoria de Informação								
Produtos de Construção					✓			
Recursos Complementares						✓		
Agentes da Construção								
Recursos de Informação							✓	
Propriedades e Categorias								

3.

SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAIS

3.1. INTRODUÇÃO

Existe desde há quase um século informação relativa a actividades e procedimentos relativamente ao setor da construção. Essa informação tem vindo a ser aprimorada e adicionada ao longo do tempo, beneficiando da evolução do conhecimento dos inúmeros agentes ligados ao setor da construção, da interoperabilidade das entidades governamentais e demais responsáveis pelos processos de normalização de serviços, a que se associa uma crescente exigência de clarificação de dados disponíveis, no sentido de proceder a um tratamento de informação que seja favorável e sintético a todos os que estão envolvidos no processo construtivo.

Essa clarificação resulta dos avanços com as exigências construtivas, associadas a um crescente desenvolvimento de tecnologias e potencialidades que permitem a produção de construções que seriam impensáveis, se fossem pensadas à várias décadas atrás. Precisamente, em função de todas estas evoluções, assim como das exigências regulamentares e requisitos normativos, que derivam de entendimentos entre entidades pertencentes a um espaço comunitário, como seja o espaço europeu, a informação relativa a toda a documentação que envolve um projeto necessita de ser melhorada, precisando, para isso, de dispor de ferramentas que lhe forneçam informação em moldes acessíveis e inequívocos, para que se reduzam os erros na elaboração de um projeto ou nas fases que lhe sucedam.

Essa coleta de informação necessária nem sempre tem sido bem conseguida, havendo ainda um longo caminho por percorrer, no sentido de uma uniformização, que não sendo completa, pode ser bem mais profunda que aquela a que se assiste na atualidade, principalmente, e como referido, em espaços de integração e cooperação estratégica como é um exemplo claro os países da União Europeia. Logicamente, que a mesma informação não pode ser rigidamente implementada a todos países, devendo haver uma flexibilidade em função do contexto em que cada país se insere, da importância relativa do setor em cada país em questão, das possibilidades que cada um tem e da estrutura organizativa que contempla cada membro. No entanto, e à semelhança de outros ramos, o que se pretende é uma maior harmonização nos procedimentos, na constituição de informação e uma maior cooperação entre os países.

Neste ponto, será feita uma breve retrospectiva à evolução histórica dos sistemas, desde os seus primórdios até aos dias de hoje, o âmbito de aplicação de cada um, a sua cobertura assim como uma comparação entre eles. Estes aspetos são fundamentais na análise que se pretende para o trabalho.

3.2. RETROSPECTIVA SOBRE OS PRIMEIROS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

Os CICS surgem no início do século XX, com o intuito de suprimir algumas debilidades que se iam acentuando em determinados processos, no sector da construção. Um estudo aprofundado da história dos CICS permite a realização de uma retrospectiva sumária que a seguir se apresenta.

Em 1920, o Instituto Americano dos Arquitectos desenvolveu e publicou a primeira edição do “Standard Filing System and Alphabetical Index”, sistema normalizado de preenchimento e indexação alfabética. Esta publicação consistia num sistema cuja base de concepção assentava na classificação de materiais de construção.

Posteriormente em 1963, o CSI desenvolveu e publicou o “CSI Format for Building Specification” – Modelo para Especificações de Edifícios. Este sistema era composto por 16 Capítulos.

Em 1972, um consórcio composto por 7 organizações, entre elas o CSI e o CSC desenvolveram o UCI. Este novo sistema estabelecia modelos/formatos para vários tipos de documentos, nomeadamente para especificações, para registo/arquivamento de dados, para análises de custos e para registo/arquivamento de projectos. Este sistema tinha como princípio de desenvolvimento as obras de construção de edifícios. Dada a sua especificidade, verificou-se que a sua aplicação a outros tipos de obras, tais como grandes obras de engenharia civil era extremamente difícil. Para dar resposta a este facto, em 1978, as entidades anteriormente referidas (CSI e CSC) desenvolveram, com base no UCI, um novo sistema de classificação que viria a ser chamar-se MasterFormat. O MasterFormat foi substituindo o sistema UCI e passou a ser reconhecido como o sistema de referência na América do Norte. Desde a versão original, o MasterFormat já sofreu várias alterações que deram origem a 3 re-publicações.

Na Europa foram também desenvolvidos outros sistemas, adaptados a outras realidades.

No Reino Unido, foi desenvolvido em 1976 pelo ICE, o sistema CESMM, vocacionado para o levantamento detalhado das quantidades de trabalhos (medições), em obras de engenharia civil. A sua grande aplicabilidade às obras de engenharia civil levou a que fosse actualizado 3 vezes, sendo a última versão (CESMM3) publicada em 1992.

O referencial G.I.T *Descriptif – Maîtrise d’Oeuvre*, desenvolvido em França em 1981, pela associação ISBAT, apresenta uma base de dados de trabalhos de edifícios, editável e com mais de 4000 artigos que se articulam com normas, DTU’s, regulamentação e preços, possibilitando a realização de articulados de trabalhos, quantidades, medições, estimativa de preços e análise de propostas.

Um dos sistemas que teve maior impacto foi o SfB, que mais tarde viria a ser designado por CI/SfB – *Classification Index/SfB*. Estes sistemas foram desenvolvidos pelo *Joint Working Committee for Building Problems in Sweden* - Comité Sueco para os Problemas dos Edifícios em 1949 e pelo RIBA em 1968, respectivamente.

A aplicação prática do CI/SfB mostrou que o sistema tinha uma boa aplicabilidade embora apresentasse algumas deficiências ao nível da sua complexidade na utilização (pouco prático) e desadequação a trabalhos de engenharia civil.

A crescente necessidade destes sistemas, cada vez mais abrangentes face à incapacidade de resposta dos existentes, promoveu uma reflexão profunda sobre a classificação da informação. A iniciativa teve origem no International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB) que, aprofundado pela ISO viria a dar origem ao ISO/TR 14177:1994, um relatório/proposta para o

estabelecimento de um sistema universal para a Classificação da Informação para a Indústria da Construção.

É com base nesta informação que surge o UNICLASS.

A continuação dos trabalhos por parte da comissão que redigiu o referido relatório, leva à publicação em 2001 da norma internacional ISO 12006-2 Construção de Edifícios – Organização de informação para actividades de construção – estrutura para classificação da informação. Esta norma viria a contribuir para o desenvolvimento dos CICS numa perspectiva internacional. Em harmonização com os princípios do Uniclass, mas tendo como base sistemas americanos como o MasterFormat, surge em 2006 o OmniClass. [8]

3.3. NORMAS ISO

Já anteriormente foi detalhada toda a estrutura organizativa das normas ISO correspondentes à organização de informação sobre a construção, bem como a evolução patente entre a anterior ISO/TR-14177 e a ISO 12006-2. Esta informação tem origem no comité técnico 59, relativo a informação sobre construção, e sub-comité 13, referente à organização de informações sobre obras, aos quais se juntam para além da já referida norma ISO 12006-2, estrutura para classificação de informação, outras exigências relativamente à organização de informação sobre obras de construção, de projeto de construção com o propósito de facilitar o controlo, troca, recuperação e uso de informações relevantes sobre o projeto e a construção do empreendimento. Destina-se a todos os agentes na organização do projeto na gestão do processo de construção como um todo e em coordenação de seus sub-produtos e atividades e é composto por uma série de parâmetros genéricos que são aplicados a projetos de complexidade variável, tamanho e duração e adaptável às oscilações de país, local e específicos do projeto do processo de construção, além de todas as diretivas relativas a modelagem de informação de orientação ou para bibliotecas de conhecimento e de objetos.

Para além destas informações, pode ainda relativamente edifícios e obras de engenharia civil encontrar-se parâmetros relativos à terminologia e harmonização de línguas, aos requisitos funcionais, de uso e desempenho na construção ou até à sustentabilidade em edifícios, mas não são diretamente relacionáveis com a organização de informação pretendida, mas é assim patente a organização detalhada de toda a estrutura normativa constituinte desta instituição, que serve de referência de modo a conseguir a pretendida harmonização ao nível de toda a comunicação.

3.4. UNICLASS

3.4.1. ORIGEM DO UNICLASS

O UNICLASS, originário do Reino Unido, é um sistema de classificação que deriva da necessidade de actualização do CI/SfB, que ainda assim foi bastante útil na divulgação internacional generalizada, tendo influenciado o modelo de classificação de muitos países, mas que se revelou ineficaz ao nível da sua aplicabilidade e desadequação a trabalhos de engenharia civil. Outras razões que resultaram no seu abandono são:

- O desenvolvimento desta matéria produzido internacionalmente, principalmente pela ISO (ISO TR14177, ISO CD12006-2), ICIS e pelo EPIC na área da classificação dos produtos de

construção, introduziram modelos conceptuais mais adequados à actual prática da construção.

- Nesses modelos inclui-se a construção em geral, edifícios e trabalhos de engenharia civil., sendo que o CI/SfB era exclusivo para edifícios.
- A constatação de que o sistema não respondia face a atualizações, como: edifícios complexos, novos modelos de edifícios ou diferentes conceitos, relacionados por exemplo com o ambiente e a poupança de energia.
- A necessidade de integrar os diversos sistemas então em uso no Reino Unido [9].

Para além deste, responsável pela classificação de trabalhos de construção de edifícios, também o CAWS e o CESMM3 e o EPIC fizeram parte da base do sistema de classificação britânico. O UNICLASS resultou, assim, da unificação de todos estes, constituindo assim um sistema unificado de classificação.

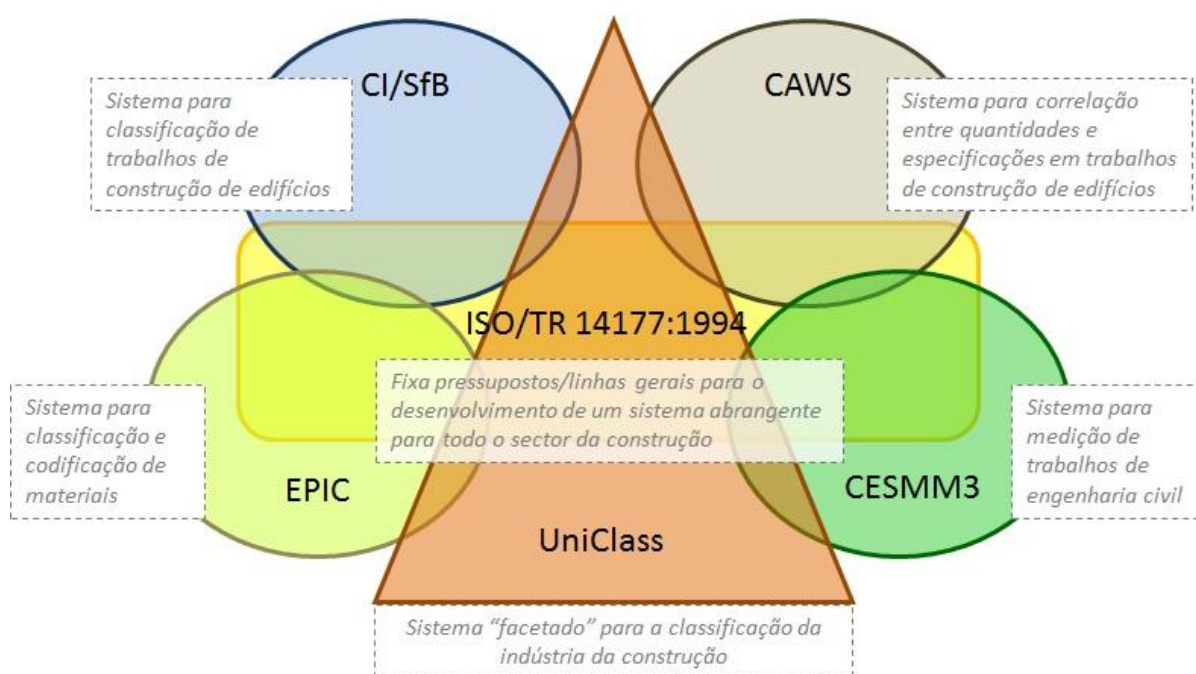


Figura 3.1: Origem do UNICLASS [8]

O UNICLASS permite organizar a informação de todo o ciclo de vida de uma edificação, principalmente relativa a custos, especificações, qualidade, manutenção e uso, bem como a organização de bibliotecas sobre a matéria ou ainda a classificação de produtos de construção.

A sua aplicabilidade estende-se a edifícios e a trabalhos de engenharia civil em geral, como recomendado nos trabalhos da ISO, baseando-se conceitos apresentados nas suas normas. Esta questão provoca uma mudança considerável dos modelos de classificação em vigor, que haviam sido preparados para edifícios.

3.4.2. TABELAS DO UNICLASS

O UNICLASS compreende 15 tabelas, sendo uma classificação facetada em que cada tabela apresenta aspectos distintos da informação na construção. A classificação pode ser utilizada separadamente (classificação de uma única tabela) ou em conjugação com outras tabelas de modo a classificar matérias complexas.

- A: Formato/Tipo de informação
- B: Especialidades
- C: Gestão
- D: Instalações
- E: Elemento de construção
- F: Espaços
- G: Elementos construtivos de edifícios
- H: Elementos construtivos de obras de engenharia civil
- J: Atividades de construção em edifícios
- K: Atividades de construção em trabalhos de engenharia civil
- L: Produtos de construção
- M: Recursos complementares à construção
- N: Propriedades e características
- P: Materiais
- Q: Classificação decimal universal [10]

Apresentam-se mais pormenorizadamente o conteúdo de cada tabela, assim como os seus exemplos constituintes

Tabela A: Forma de informação

Esta tabela não classifica o conteúdo de informação, mas sim a forma, o estilo, o modo como está arquivada e a natureza e *status* da mesma. Deverá ser utilizada para a classificação genérica do ciclo de vida de uma edificação que não seja possível associar a nenhuma das restantes tabelas, assim como para organização de material de referência em bibliotecas para a definição do meio em que a informação é publicada.

- A1: obras de carácter geral (dicionários, catálogos, guias, diretórios)
- A2: legislação (jurisprudência, direitos de autor)
- A3: normas nacionais e internacionais (normas ISO, britânicas, europeias)
- A4: outras regras, recomendações
- A5: especificações
- A6: contratos de adesão
- A7: documentos
- A8: outras formas de informação
- A9: tipos de média (jornais, livros, vídeo)

Tabela B: Especialidades e agentes de construção

Esta tabela estrutura a informação por matérias ou especialidades. Utiliza-se para classificar a informação relacionada com a teoria, com o desenvolvimento histórico das atividades e com aspetos específicos desta matéria.

- B1: arquitetura

- B2: engenharia
- B3: topografia (quantidade de levantamento, análise de custos)
- B4: contratação, construção
- B5: planeamento (planeamento urbano, rural)
- B7: outras disciplinas relacionadas com a construção
- B9: outras disciplinas (tecnologia, comunicação)

Tabela C: Gestão

Gestão de projetos em função do ciclo de vida no qual a informação é pedida, classifica a gestão de projetos como matérias.

- C1: teoria da gestão, sistemas e atividades (estratégia empresarial, definição de objectivos)
- C2: gestão do pessoal (gestão de topo)
- C3: tipo de negócio (organizações por escala e localização, empresas privadas e mistas, associações comerciais e industriais)
- C4: áreas especializadas de gestão (serviços de escritório, marketing, investigação)
- C5/C9: gestão de atividades de construção/ de projeto

Tabela D: Instalações

Tem como funcionalidade classificar os trabalhos de construção de acordo com a atividade do utilizador. Cada código poderá ser utilizado para classificar um complexo, um elemento de construção ou um espaço. Serve ainda para organizar legislação sobre edifícios, definir exigências para as instalações, o histórico de informações sobre projetos e custos e avaliação de imóveis.

Esta tabela tem como base a tabela 0 do CI/SfB relativo a edifícios.

- D1: instalações de engenharia civil
- D2: instalações industriais
- D3: instalações administrativas, comerciais
- D4: instalações de saúde e cuidados médicos
- D5: instalações de lazer
- D6: instalações religiosas
- D7: instalações de educação e de investigação
- D8: instalações residenciais
- D9: outras instalações

Tabela E: Elemento de construção

Um elemento de construção é uma unidade de construção de escala considerável (barragem, ponte, edifício). Esta tabela classifica os elementos de construção de acordo com a forma física ou função básica, em contraste com a tabela D, que o faz em função da atividade do utilizador, isto independentemente do tipo de instalação em que se aplica. Engloba 2 partes, os trabalhos de engenharia civil em geral e edifícios.

- E0: complexos de construção

- E1: pavimentos e paisagismo
- E2: túneis, poços, estacas
- E3: aterros, muros de suporte
- E4: tanques, silos
- E5: pontes, viadutos
- E6: torres, superestruturas
- E7: cabos, canais
- E8: edifícios

Tabela F: Espaços

Classificação efetuada segundo as características, como localização, escala, interioridade, mas não em função do seu uso. Pode usar-se esta nomenclatura para classificar informação sobre projeto, regulamentos, exigências ou informação sobre custos.

- F1: espaços compostos de edifícios (espaços de construção de acordo com a escala)
- F2: quartos
- F3: espaços de circulação
- F4: construção de sub-espaços
- F5: espaços internos
- F6: espaços externos
- F7: construção de espaços por grau e tipo de invólucro
- F8: espaços diversos
- F9: espaço de construção analisado

Tabela G: Elemento de construção

Classifica as partes físicas dos edifícios, a função predominante do edifício e pode ser utilizada na organização de projeto e informação sobre custos. Pode ser comparada à tabela 1 do CI/SfB, ainda que com algumas diferenças.

- G1: preparação do local
- G2: elementos completos de estrutura (fundações, pisos, escadas, paredes)
- G3: partes de elementos da estrutura (aberturas, revestimentos do piso ou interiores)
- G4: acessórios, móveis, equipamentos
- G5: elementos de serviços (aquecimento, ventilação, gás, transporte, comunicações)
- G6: partes de elementos de serviços (conversão de energia, distribuição, terminais)

Tabela H: Elementos construtivos de obras de engenharia civil

Esta tabela utiliza os mesmos princípios da tabela E. Para cada tipo de elemento de construção a tabela classifica as grandes partes funcionais. Destina-se, sobretudo, à análise de custo e estimativas orçamentais.

- H1: pavimentos e paisagismo (preparação do local, estrutura, serviços, acessórios)

- H2: túneis, poços, estacas
- H3: aterros, muros de suporte
- H4: tanques, silos
- H5: pontes, viadutos
- H6: torres, superestruturas
- H7: cabos, canais

Tabela J: Atividades de construção em edifícios

Esta tabela, que deriva de CAWS, é utilizada para organizar informação de especificações e quantidades de trabalho e para classificar informação de operações de construção. Surge da necessidade de adaptar os modelos à circunstância dos empreiteiros agruparem os elementos com a sua composição já definida (em função da arte e dos métodos que os produzem) e por parte dos projectistas e donos de obra de estabelecer especificações gerais e relativas aos métodos que serão empregues na execução dos trabalhos. É influenciada por produtos de construção e pela classificação de elementos e constitui a tabela mais generalizada a nível internacional.

Como exemplos dessa tabela temos:

Condições gerais, edifícios completos, betão *in situ*, alvenaria, madeira, revestimento, impermeabilização, revestimento, janelas, portas, escadas, superfícies, mobiliário, pavimentação, sistema de abastecimento canalizado, sistema de aquecimento e refrigeração, sistema de ventilação e ar condicionado, sistema de iluminação eléctrica, sistema de comunicação, sistema de transporte.

Tabela K: Atividades de construção em trabalhos de engenharia civil

Esta tabela é baseada no CESMM3 e tem aplicação semelhante à da anterior tabela, J, enumerando-se alguns exemplos dessa tabela:

Estudo do terreno, terraplenagem, demolição, processos de especialistas geotécnicos, betão *in situ*, betão pré-fabricado, assentamento e escavação auxiliar, trabalho em metal, madeira, estaradas e pavimentação, túneis, alvenaria, pintura, impermeabilização.

Tabela L: Produtos de construção

Esta tabela baseia-se na EPIC, uma classificação internacional para produtos de construção. É utilizada para classificar informação técnica relacionada com produtos de construção.

A classificação de produtos proposta pelo EPIC é constituída por três facetas: uma que classifica os produtos pela sua função no processo construtivo, outra que os classifica quanto à forma e outra quanto aos materiais de que são constituídos, tendo por ordem de citação a função principal do produto.

A classificação dos produtos na tabela UNICLASS apresenta a mesma estrutura da classificação EPIC no que respeita a considerar o mesmo tipo de facetas, separando-se dessa pela ordem de citação, ou seja pela característica principal que salienta na tabela de funções.

Esta tabela poderá ser utilizada para classificar informação sobre desenhos de produtos, informação técnica, listas de preços ou para definição de atributos característicos de produtos, para efeitos de certificação.

Os seus códigos principais são:

- L1: tratamento de solo e retenção de produtos
- L2: entidades de construção e componentes (produtos de obras)
- L3: divisão de produtos estruturais e de espaço
- L4: barreiras e circulação de produtos
- L5: revestimentos, forros
- L6: propósito de engenharia civil e produtos de fabrico
- L7: serviços
- L8: luminárias e móveis

Convém realçar que objectivo deste trabalho foi criar um conjunto de grupos de produtos de construção europeus, incluindo uma notação, no qual todos os produtos do mercado tivessem lugar, que pudesse ser utilizado como referência na Indústria Europeia de Construção, dado que então não existia nenhuma metodologia de classificação de produtos, globalmente aceite na Europa.

Tabela M: Recursos complementares à construção

Esta tabela destina-se à classificação de informação técnica relacionada com máquinas e equipamentos ao longo do processo construtivo.

- M1: bombas para redução da água do solo
- M2: cofragem
- M3: andaimes, escoramento
- M4: aparelhos elevadores ou transportadores
- M5: veículos de construção
- M6: túneis, perfuração, compactação
- M7: produtos de blocos de betão
- M8: equipamento de testes
- M9: equipamento geral

Tabela N: Propriedades e características

Esta tabela destina-se à classificação de informação de matérias relacionadas com propriedades e características

- N1: descritivo
- N2: contexto, envolvente

- N3: desempenho
- N4: aplicações, atividades
- N5: usos, recursos
- N6: facilidade de uso, trabalhabilidade
- N7: operação e manutenção
- N8: mudança, movimento, estabilidade
- N9: outras propriedades e características

Tabela P: Materiais

Esta tabela destina-se à classificação dos diferentes tipos de materiais, bem como qualificador de códigos de outras tabelas, entre elas a tabela L, ou seja, utilizado também por EPIC.

- P1: pedra natural e reconstruída
- P2: cimentos, pastas
- P3: minerais, excluindo cimento (argila, betume)
- P4: metal (aço, alumínio, zinco, chumbo)
- P5: madeira
- P6: materiais animais e vegetais, excluindo madeira
- P7: plásticos, borracha, produtos químicos e sintéticos
- P9: combinações, outro materiais

Tabela Q: Classificação Decimal Universal (CDU)

Esta tabela indica como a classificação poderá ser utilizada na classificação de temáticas não previstas em nenhuma tabela do sistema UNICLASS. Estão apenas previstos os grandes grupos da CDU.

3.4.3. COMPARAÇÃO DE UNICLASS COM ISO 12006-2

As mesmas pessoas que elaboraram a norma ISO 12006-2 foram responsáveis pela execução do UNICLASS, englobando algumas das maiores entidades britânicas ligadas à construção, como são o Construction Confederation, o RIBA ou o Chartered Institution of Building Services Engineers. Este facto, naturalmente, resultou em influências entre ambos os trabalhos, o que constitui um fator de realce, já que é dos poucos existentes que aplica os conceitos preconizados pelo organismo internacional de normalização.

É assim de realçar a sua importância, já que pode servir como referência para outras estruturas de classificação a desenvolver noutros países. Por outro lado, a utilização das tabelas UNICLASS devem ter em conta diversas condicionantes, que não devem ser desprezadas, entre elas:

- Esta classificação representa a visão e os procedimentos anglo-saxónicos do processo construtivo;

- Têm um passado de práticas muito específico;
- Destina-se a um país com elevado grau de industrialização do mercado da construção bastante significativo.

O quadro seguinte mostra a correspondência entre as tabelas de UNICLASS e de ISO 12006-2

Quadro 3.1: Correspondência entre UNICLASS e ISO 12006-2 [9]

UNICLASS	ISO 12006-2
A: tipo de informação	16: tipo de informação (recursos de informação pelo meio empregue)
B: matérias/disciplinas	15: agentes de construção
C: direcção e gestão	10: direcção e gestão + 12: categoria de informação
D: instalações	2: construções pelo uso + 3: construções complexas + 5: espaços (pelo uso) + 6: instalações
E: elemento de construção	1: Construção pela forma
F: espaços	4: espaços (pelo grau de enclausuramento)
G: elementos construtivos para edifícios	7: elementos (de construção) pela função que desempenham
H: elementos construtivos de obras de engenharia civil	7: elementos (de construção) pela função que desempenham
J: actividades de construção para edifícios	8: elementos de construção desenhados pelo tipo de trabalho + 9: actividades de construção pelo tipo de trabalho
K: actividades de construção em trabalhos de engenharia civil	8: elementos de construção desenhados pelo tipo de trabalho + 9: actividades de construção pelo tipo de trabalho
L: produtos de construção	13: produtos de construção pela função
M: recursos complementares à construção	14: recursos complementares pela função
N: propriedades e características	17: propriedades e características
P: materiais	

Recentemente, está a proceder-se a uma atualização no sistema de classificação UNICLASS, que fornece uma plataforma lógica para Building Information Modeling (BIM), lançado para uso e avaliação de projetos.

Esta versão oferece uma aplicação pesquisável que fornece tabelas unificadas para informações estruturadas em níveis fundamentais, inclusive os complexos, as actividades, os espaços, as entidades,

os sistemas e os resultados do trabalho. Serão ainda adicionadas tabelas para outros conjuntos de informações.

As características desta segunda versão UNICLASS têm em vista aumentar o conteúdo, a profundidade e consistência das informações relativas a todos os aspectos e disciplinas do ambiente construído, incluindo a infra-estrutura e engenharia de processos.

As tabelas deverão ser cooperativas, ao contrário da versão anterior, em que as tabelas de elementos, secções de trabalho e produtos se apresentavam alinhados, de modo que as secções de trabalho possam ser usadas para planejar elementos desenhados para os produtos que os compõem, ou seja, a especificação de projeto.

Algumas tabelas a sofrer modificações serão as relativas a instalações (D), entidades de construção (E), espaços (F), elementos (G e H), secções de trabalho (J e K) e produtos (L). A tabela de atividades de construção será a referência para o alinhamento entre as diversas tabelas.

Este sistema, que aquando da primeira versão se tinha torado uma referência pelo avanço e pelo contributo que possibilitou comparativamente com os existentes, também esta atualização contribui de forma importante no panorama da construção em toda a informação relevante associada aos projectos, e que também no futuro se espera que sirva de referência a outros países e sistemas associados, no sentido da evolução das primeiras versões destes para outras mais aperfeiçoadas. Estes fatos proporcionam ao UNICLASS uma maior funcionalidade e importância, menor necessidade de alternativas, seguindo um conceito mais dinâmico, incentivando a participação do utilizador na classificação e uso das novas tabelas.

3.5. OMNICLASS

3.5.1. DEFINIÇÃO E ÂMBITO

O sistema de classificação de construção OMNICLASS, elaborado pelo CSI, CSC e IAI. A organização das suas tabelas baseia-se na segregação dos tipos de informação a ser classificada entre um conjunto de tabelas coordenadas. A informação contida em cada tabela existe e é organizada com base numa faceta específica ou na visão da informação total existente no ambiente da construção. [11]

O Omniclass é útil para muitas aplicações, desde a organização de biblioteca de dados de materiais, organização semântica do produto, informações sobre o projecto de modo a fornecer uma estrutura de classificação para bases de dados eletrónicos.

Este sistema compilou e aperfeiçoou as informações existentes noutros sistemas, que serviram assim como a base da sua classificação, sendo que a base estruturante saiu da norma ISO 12006-2, utilizando algumas partes relativas a forma e conteúdo. Para organizar serviços utilizou-se o MasterFormat, o UniFormat para os elementos e o EPIC para estruturação dos produtos. A sua semelhança com o UNICLASS é denotada pela sua organização de informação em facetas, para além do facto visível de terem como referência a padronização da norma ISO 12006-2.

O OMNICLASS classifica todo o ambiente construído, bem como é projetado para fornecer uma base padronizada para classificar informações durante todo o ciclo de vida, desde concepção até a demolição ou reutilização, e abrangendo todos os diferentes tipos de construção que compõem o ambiente construído. Os meios para lidar com a classificação através do ciclo de vida são fornecidos usando tabelas para acompanhar e documentar as fases do ciclo de vida do recurso e da mudança das propriedades dos componentes e as modificações feitas a instalação como um todo.

É usado na organização de variadas formas de informação, eletrônica e em papel, nas bibliotecas e arquivos, e para uso na preparação de informações sobre o projeto, a comunicação de troca de informações, informações de custo, informação de especificação, e outras informações que são gerados durante os serviços realizado através do ciclo de vida do projeto. Os seus principais contributos e pontos de interesse são:

- Constitui um padrão aberto e extensível a toda a indústria de engenharia;
- Aberto à participação no setor, permitindo a troca de informação entre os intervenientes;
- Aberto a qualquer pessoa ou organização ;
- Focado nas práticas e convenções norte-americanas, mas ainda assim compatível com outros sistemas internacionais;
- Os sistemas existentes, as referências e materiais de pesquisa são considerados no desenvolvimento da sua formulação.

Atualmente prevê 15 tabelas de classificação, entre elas: [12]

11- Entidades construídas por função	32- Serviços
12- Entidades construídas por forma	33- Disciplinas
13- Espaços por função	34- Regras organizacionais
14- Espaços por forma	35- Ferramentas
21- Elementos (inclui elementos de projeto)	36- Informações
22- Resultados do trabalho	41- Materiais
23- Produtos	49- Propriedades

Cada tabela pode ser analisada de modo independente para classificar um tipo específico de informação, ou então os seus registos possam ser combinados com entradas noutras tabelas para classificar assuntos mais complexos. Apresenta-se útil no armazenamento e recuperação de informação, bem como na coordenação e produção.

No seu âmbito, existe a clara intenção em abranger os objetos em todas as escalas através de todo o ambiente construído, a partir de estruturas concluídas, diversos projetos e complexos variados para cada produto e para os componentes materiais. O sistema é projetado para lidar com todas as formas de construção, vertical e horizontal, industrial, comercial e residencial. Em contraste com os sistemas antecessores, o OMNICLASS aborda ações, pessoas, ferramentas e informações que são usados para fazer parte na concepção, construção, manutenção e ocupação dessas instalações, sendo assim um processo contínuo, acessível a todos os interessados e com o propósito de permitir que o seu conteúdo se alargue com o tempo por forma a atender às necessidades não satisfeitas que possam surgir.

Os meios para lidar com a classificação através do ciclo de vida são fornecidos usando tabelas para acompanhar e documentar as fases do ciclo de vida do recurso e da mudança das propriedades dos componentes e as modificações feitas a instalação como um todo.

3.5.2. INTEGRAÇÃO NUM CONTEXTO GLOBAL

O conceito para OMNICLASS é derivado de normas aceites internacionalmente, desenvolvidas pela ISO e pela ICIS, nomeadamente pelos seus grupos de trabalho e comités, como o já citado ISO 59/SC13, na elaboração de um padrão para a classificação com base na classificação internacional, mas também numa abordagem orientada face ao objeto.

A já mencionada actualização e revisão do sistema UNICLASS, abordada em 3.4.3., pelo CPIC será feita também no sentido de avaliar a classificação OMNICLASS do seu modo de empregar as informações, a sua organização e estruturação, por forma a atualizar a sua publicação. A relação umbilical entre estes 2 sistemas é denotada não só pela similaridade e compatibilidade das suas tabelas, mas também pelos esforços feitos pelas entidades e seus responsáveis no sentido de diminuir as divergências entre ambas. A sua estreita relação com as normas de referência ISO vai nesse mesmo sentido de unificar e estreitar os laços entre ambas classificações, por forma a que seja possível a garantia de melhor informação e a tornar mais atempada a resolução de quaisquer divergência.

O OCCS confia que as normas ISO promoverão a capacidade de planear entre os sistemas de classificação localizados em todo o mundo, daí que a sua meta é que as organizações de outros países, na elaboração de iniciativas semelhantes, possam esforçar-se para se tornarem compatíveis à ISO, permitindo assim a troca de informação mais simplificada, isto, sempre que cada país siga esta estrutura e se guie pelas definições previstas nesta norma, será possível desenvolver essa padronização de forma flexível.

3.5.3. TABELAS DE OMNICLASS

A norma de referência ISO 12006-2 fornece uma estrutura de informação sobre a construção que assenta em três categorias fundamentais, constituindo eles o modelo de processo, como são os recursos de construção, os processos construtivos e os resultados de construção. Posteriormente, são divididos em 15 tabelas para organizar as informações de construção. Como já referido pela interacção entre os 2 sistemas, as tabelas Omniclass seguem essa estruturação de informações do seguinte modo:

- Tabelas 11 a 22, para organizar os resultados da construção;
- Tabelas 23, 33, 34, e 35 e, em menor medida, 36 e 41, para organizar os recursos de construção;
- Tabelas 31 e 32 para classificar os processos de construção, incluindo as fases de construção do ciclo de vida da entidade. [12]

Tabela 11: Entidades construídas por função

A função é o uso ou objetivo de uma entidade de construção. É definido pelo uso primário e não necessita de abranger todas as atividades que podem ser acomodadas pela entidade construção. Normalmente, têm forma física e localização.

Baseia-se na tabela 2 da ISO (entidades de construção) e 6 (instalações), e com a tabela D de UNICLASS (instalações de acordo com uso). Têm ainda por base a tabela 0 do CI/SfB

Apresenta-se no seguinte quadro alguns dos seus exemplos, bem como a sua utilidade e os seus utilizadores (de notar que as colunas nada têm a ver umas com as outras).

Quadro 3.2: Entidades construídas por função

Utilidade	Utilizadores	Exemplos
Armazenamento, recuperação, organização, análise e apresentação de informações	<i>Designers</i>	Infra-estrutura aquática (tratamento, produção e distribuição de água)
Programação de projeto de construção e orçamento	Proprietários	Instalações de educação (instalação de educação superior, biblioteca)
Elaboração do custo histórico e dados de operação, designando os tipos de construção, códigos e portarias	Projetistas	Instalação de serviço público (instalação do governo, militar, juvenil)
Gestão de dados de imóveis	Programadores	Instalação cultural (museu, religiosa)
Classificação de instalações para as operações de gestão	Gerentes de instalações	Instalação recreativa (ao ar livre ou indoor)
	Construtores	Instalação de habitação (habitação senior, residência uni ou multifamiliar, dormitório)
	Agentes imobiliários	Instalação de saúde (hospital, sanatório, maternidade)
		Instalação de escritório (edifício administrativo, parque de negócios)
		Instalação de produção (industrial, agrícola, artesanal)
		Instalação de armazenamento (subterrâneo, coberto)
		Instalação de transporte (marítimo, ferroviário, túnel, ponte)

Tabela 12: Entidades construídas por forma

Define o ambiente construído composto de espaços interligados e caracterizados em função da forma. Classifica informação sobre construções independentemente do tipo de instalação a que se aplica. Baseia-se nas tabelas 1 de ISO 12006-2 (construção pela forma) e E de UNICLASS (elemento de construção).

Quadro 3.3: Entidades construídas por forma

Utilidade	Utilizadores	Exemplos
Armazenamento, recuperação, organização, análise e apresentação de informações	<i>Designers</i> , proprietários, projectistas,	Construção (edifício alto, baixo, muito alto)
Programação de projeto de construção e orçamento	Programadores, avaliadores, construtores	Estrutura (ornamental, enterrada, elevada, móvel, flutuante)
Elaboração do custo histórico e dados de operação, designando os tipos de construção, códigos e portarias	Agentes imobiliários, gerentes de instalações	Forma linear (pavimento, retenção de forma)
Gestão de dados de imóveis e classificação de instalações para as operações de gestão		Construção por entidade ou agrupamento (complexo, parque empresarial)

As tabelas 11 e 12 podem até ser usadas juntas para classificar a forma e função das entidades de construção, como seja uma forma de construção de arranha-céus ser combinada com a função residencial para classificar um prédio alto, ou combinado com a função de venda para classificar uma loja de apartamentos. É comum muitos termos serem utilizados para descrever as entidades de construção por forma também serem utilizados para descrever os espaços e/ou funções.

Tabela 13: Espaços por função

São unidades básicas do ambiente construído, delineadas pelos limites físicos ou abstratos e caracterizada pela sua função ou uso principal. Baseia-se nas tabelas 5 da ISSO 12006-2 (espaços por função ou atividade) e tabela F de UNICLASS (espaços), sendo que pode usar-se para classificar informação sobre projeto, regulamentos, exigências ou informações de custos e ainda em ICC.

Quadro 3.4: Espaços por função

Utilidade	Utilizadores	Exemplos
Armazenar e recuperar informações	Agentes imobiliários	Tipos de planeamento do espaço (espaço de trabalho planeado, parque de estacionamento)
Classificação de objetos de <i>software</i> para planeamento de espaço	<i>Designers</i>	Espaços de parede (interior ou exterior)
Programação de projeto e orçamento	Programadores	Instalações de serviço (sala de controle, cais de embarque, plataforma de equipamentos, espaço de apoio a serviços)
Compilação de dados de custo históricos, designando espaços e actividades para construção de códigos e regulamentos	Avaliadores	Espaços de circulação (espaço de circulação de trânsito, circulação externa)
Classificar os espaços para as operações de gestão de instalações	Construtores	Espaço recreativo (desportivo, piscinas, espaços de bem-estar)
		Espaços de governo (espaços judiciais, de exibição)
		Espaços espirituais (de culto, cerimónia)
		Espaços de cuidados médicos (de exame geral, de internamento, diagnóstico, cirurgia, serviços médicos)
		Espaços de laboratório (laboratórios químicos, espaço de apoio laboratorial, laboratório forense)
		Espaço de atividade comercial (bancários, comércio e serviços)
		Espaço de produção, fabricação, manutenção e armazenamento

Tabela 14: Espaços por forma

São unidades básicas do ambiente construído delineado por limites físicos ou abstratos e caracterizados pela forma física. Os espaços tem forma física, em alguns casos a forma está relacionada com a sua função, mas na maioria os espaços podem acomodar muitas funções diferentes ao longo da vida útil, com pouco relevo para a sua forma.

A classificação é feita segundo as características e não em função do uso. Apenas dá importância à forma, ao contrário da tabela anterior que define um espaço pela sua finalidade.

Baseia-se nas tabelas 4 da ISO 12006-2 (Espaços pelo grau de enclausuramento) e a tabela F de UNICLASS (Espaços), também segundo as características, não em função do uso.

Quadro 3.5: Espaços por forma

Utilidades	Utilizadores	Exemplos
Armazenar e recuperar informações	<i>Designers</i>	Espaços enclausurados
Planeamento espacial	Projetistas	Espaços não enclausurados
Programação de projeto de construção	Construtores	Espaços cobertos
Orçamentação, compilação histórica de custos,	Agentes imobiliários, gestores de instalações	Espaços descobertos
Gestão de instalações		Espaços mistos
		Espaços designados para facilitar design e construção

Tabela 21: Elementos (inclui elementos de projecto)

Esta tabela pode ser utilizada para organizar a informação de tal modo que possa ser usada para estimular as decisões de projecto, gravar essas decisões e posteriores modificações, assim como ser utilizado como base para a organização de documentos para formar um compromisso contratual entre duas ou mais partes. Tudo isto ocorre no início do mesmo, mas pode suceder em qualquer fase, ainda que sejam mais utilizados durante as fases iniciais para identificar as propriedades físicas e operacionais do projecto.

Para cada elemento, pode haver várias soluções técnicas capazes de realizar a função. Baseia-se nas tabelas 7 da ISO 12006-2 (Elementos por função predominante) e 8 (elementos desenhados pelo tipo de trabalho), com a tabela H de UNICLASS (elementos de obras de engenharia civil), que se destina particularmente a análises de custo e a estimativas orçamentais e também ao UniFormat, segundo documentos abordando a classificação específica de assuntos associados com essas tabelas).

Quadro 3.6: Elementos

Utilidades	Utilizadores	Exemplos
Identificação de critérios para projeto, elaborar critérios funcionais em função dos requisitos regulamentares	Proprietários, <i>designers</i>	Interiores (construção interior, acabamento interior)
Organização, pré-concepção e descrições iniciais do projeto	Projetistas	Serviços (transporte, canalização, AVAC, proteção ao fogo, automação)
Requisitos de desempenho, critérios de desenho e descrições relativas ao projeto, arquivamento eletrónico de documentos de projeto	Construtores, gestores de construção	Equipamento mobiliário
Coordenação de todas as informações do projeto com gestão de instalações e manutenção	Proprietários, gerentes	Construção especial e demolição

Tabela 22: Resultados do trabalho

Um resultado de trabalho representa uma entidade concluída depois de aplicadas todas as matérias-primas e recursos humanos necessários. São obtidos na fase de produção ou por alteração posterior, manutenção ou processos de demolição. Apresenta correspondência com as tabelas 9 da ISO 12006-2 e com o sistema de classificação Masterformat, que foi desenvolvido e atualizado com o Omniclass em mente, para servir de base para esta tabela. Um resultado de trabalho também pode envolver apenas o trabalho e equipamentos que são utilizados para atingir o resultado desejado, como seja a abertura de valas.

Baseia-se nas tabelas L do UNICLASS (Produtos), que se baseava na classificação EPIC, na tabela 13 da ISO 12006-2 (Produtos de construção por função), e no MasterFormat.

Quadro 3.7: Resultados do trabalho

Utilizadores	Utilidades	Exemplos
Projetistas	Especificação dos requisitos do contrato	Requisitos gerais (gestão de projeto e coordenação, requisitos administrativos, documentação, procedimentos especiais, instalações temporárias, preparação, identificação do projeto)
Gerentes	Especificação dos requisitos do projeto	Condições existentes (manutenção, resultados do trabalho comum para as condições existentes, avaliação de material)
Construtores	Organização de dados de custo do projeto	Betão (manutenção, forma, reforço e cura de betão, betão estrutural)
Gestores de construção		Alvenaria (manutenção e resultados de trabalho comum para alvenaria)
		Metais, plásticos, madeiras e compostos
		Acabamentos
		Especialidades
		Construção especial
		Integração de processos
		Aberturas, equipamento, terraplenagem

Tabela 31: Fases

Uma fase é um período de tempo na duração do processo construtivo identificada pelo carácter geral dos processos de construção que nele ocorrem. Fornece o tempo e a dimensão da atividade para o processo construtivo e manutenção do ambiente construído.

O processo construtivo decorre ao longo do tempo e é composto por fases: estas ocupam segmentos de tempo e representam atividades específicas que ocorrem, resultando em mudanças nos recursos ou processos. A transição de uma fase para outra é uma indicação de realização, progresso ou avanço do empreendimento.

Baseia-se nas tabelas 11 da ISO 12006-2 (ciclo de vida do processo construtivo) e 12 (categoria de informação) e em AIA fases tradicionais.

Quadro 3.8: Fases

Utilidades	Utilizadores	Exemplos
Construção de secções, de programação e manutenção de registos	Empreiteiros	Fase de iniciação
Registo de gestão de instalações	Gerentes	Fase de conceptualização
Programação de manutenção preventiva	Designers	Fase de definição
		Fase de implementação
		Transferência de fase
		Fase de operações

Tabela 32: Serviços

Esta tabela baseia-se em ações que incluem qualquer serviço exercido desde que afete o ambiente construído. Os serviços incluem todas as ações realizadas por qualquer um dos participantes na criação e manutenção do ambiente construído, ao longo do ciclo de vida de qualquer entidade de construção.

Baseia-se na tabela 10 da ISO 12006-2 (Direção e gestão) e com a Classificação Unificada para a Indústria da Construção, AIA e NAICS

Quadro 3.9: Serviços

Utilidades	Utilizadores	Exemplos
Conceção, estimativa, licitação, construção, manutenção, inspeção	Gestores de projetos	Serviços transaccionais (marketing, procura, solicitação, contratação, orçamentação)
Identificar os procedimentos a serem realizados e os serviços a serem prestados, especificando e estimando os custos de construção	<i>Designers</i>	Serviços administrativos (decisão, coordenação, gestão, agenda)
Manutenção de elementos de construção	Empreiteiros	Serviços de comunicação (colaboração, escrita, verbalização, transmissão, participação)
Coordenação de atividades relacionadas com a gestão de projetos e planeamento	Projetistas	Serviços de conceito (tradução, formalização, procura, quantificação)
		Serviços de <i>design</i> (planeamento, programação, validação)
		Serviço de documentação (modelagem, indexação, atualização)
		Serviço de implementação (protótipo, execução, distribuição, fornecimento, construção, demolição)
		Serviços de utilização (garantia, reparação, manutenção)
		Serviços de apoio (assessoria, representação, aconselhamento, relações públicas, voluntariado)
		Serviços governamentais (licença, regulamentação, inspecção, revisão de planos)
		Serviços gerais

Tabela 33: Especialidades

Especialidades são as áreas de atuação e especialidades dos participantes que realizam serviços durante o ciclo de uma entidade de construção. São ainda apresentados sem ter em conta as funções de trabalho que podem ser realizados por indivíduos ou equipas.

Baseia-se nas tabelas 15 da norma ISO 12006-2 (Agentes da construção) e a tabela B de UNICLASS (Matérias/ Disciplinas), na United Nations Statistics Division, ISIC e com a AIA Sistema de classificação e informação, parte 2, lista hierárquica.

Quadro 3.10: Especialidades

Utilidades	Utilizadores	Exemplos
Especificar e estimar os custos de construção	Gestores de projectos	Especialidades de planeamento (planeamento regional, local, urbano, ambiental)
Manutenção de elementos de construção	Empreiteiros	Especialidades de <i>design</i> (arquitetura, <i>design</i> de interiores, <i>design</i> gráfico, engenharia)
Identificação dos trabalhadores e estimar os custos de trabalho associados necessários na realização de procedimentos específicos	Gerentes	Especialidades de investigação (topografia, investigação ambiental, hidrológica, geotécnica)
Gestão de projetos e planeamento	<i>Designers</i>	Especialidades de gestão de projetos (estimativa de custos, preparação de propostas, gestão da construção, garantia de qualidade)
		Especialidades de construção (preparação do local, construção, carpintaria, serviços energéticos)
		Especialidades de instalação para utilização (imóveis)
		Especialidades de apoio (Serviços jurídicos, consultoria administrativa e geral, finanças)

Tabela 34: Funções organizacionais

Funções organizacionais são os cargos técnicos ocupados pelos participantes, indivíduos e grupos, que realizam os processos e procedimentos que ocorrem durante o ciclo de vida uma entidade de construção.

Os conceitos fundamentais são do âmbito da responsabilidade dada a um participante dentro de um determinado contexto do projeto e função de trabalho do participante, considerado em grande parte sem levar em conta as áreas de conhecimento, a educação e a experiência.

Poderá relacionar-se estas funções organizacionais com as entradas de tabela 33 (Disciplinas), permitindo a definição de mais um participante no processo de criação e manutenção do ambiente construído. Um exemplo seria a execução das instalações elétricas (disciplina) face a um supervisor (papel organizacional).

Baseia-se nas tabelas 15 da ISO 12006-2 (Agentes de construção), tabela B de UNICLASS (Matérias/disciplinas), na United Nations Statistics Division, ISIC e com a AIA Sistema de classificação e informação, parte 2, lista hierárquica e NAICS.

Quadro 3.11: Funções organizacionais

Utilidades	Utilizadores	Exemplos
Especificar e estimar os custos de construção	Gestores de projeto,	Funções empresariais (proprietário, sócio)
Estimar os custos de trabalho necessários na realização de procedimentos específicos	Empreiteiros	Funções de gestão (gestão estratégica e operacional)
Gestão de projetos e planeamento	Gerentes	Funções de desenvolvimento (<i>design</i> , planeamento, administração de contrato)
Manutenção de elementos de construção	<i>Designers</i>	Funções de execução (compras, construção)
		Funções de utilização (instalação de uso)
		Funções de apoio (serviço administrativo, serviço profissional)
		Funções de grupo (equipas, grupos, organizações de negócio)

Tabela 35: Ferramentas

São recursos usados para *design* e elaboração de um projeto, que não seja parte integrante da instalação, incluindo sistemas informáticos, veículos, andaimes e outros exemplos necessários à execução dos processos relativos ao ciclo de vida de uma instalação de construção.

Baseia-se nas tabelas 14 da ISO 12006-2 (Recursos complementares pela função), na tabela M de UNICLASS (Recursos complementares à construção) e na AIA sistema de classificação e informação, parte2, lista hierárquica.

Quadro 3.12: Ferramentas

Utilidades	Utilizadores	Exemplos
Estimativa de custos, gestão e planeamento de projeto	Projetistas	Ferramentas de informação (ferramentas de gestão, <i>design</i> , informação de construção)
Identificação de ferramentas necessárias para estimar os custos associados	<i>Designers</i> , empreiteiros, gestores de projeto	Ferramentas físicas (cofragem, andaimes, vedações, escoramento, equipamento e veículos de construção, manutenção das instalações)

Tabela 36: Informações

A informação corresponde a utilização de dados de referência durante o processo de criação e manutenção do ambiente construído.

A informação pode ser apresentada de várias formas, entre as quais formas impressas e digitalizados. A informação pode ser geral e de dados de referência de regulação, ou pode ser relativa a um projecto específico, como seja um manual de projecto. A informação é o principal instrumento para a comunicação durante o processo de criação e manutenção do ambiente construído. Normalmente, a informação precisa de ser apresentada, armazenada e recuperada. A tabela Informações classifica principalmente tipos e formas de informação processada, criada, usada e trocada durante o ciclo de qualquer projeto de vida.

Baseia-se nas tabelas 16 da ISO 12006-2 (Recursos de informação pelo meio empregue), na tabela A de UNICLASS (forma ou tipo de informação).

Quadro 3.13: Informações

Utilidades	Utilizadores	Exemplos
Organizar informações de referência geral (dicionários, diretórios, legislação, normas), onde a cobertura do assunto é ampla	Gerentes	Referências gerais (catálogos, enciclopédias, guias, directórios, informação legal)
Organização de tipos de informações dentro de um projeto	<i>Designers</i>	Recursos de escritório (orientações práticas de negócio, documentos padrão e de gestão financeira)
	Empreiteiros, gestores de projeto	Informação de projeto (informações sobre propriedade, gestão de informação e documentação de projecto)

Tabela 41: Materiais

Materiais são substâncias básicas utilizadas na construção civil ou para a fabricação de produtos e outros itens utilizados na construção. Estas substâncias podem ser matérias-primas ou compostos refinados, e são apresentados totalmente sem referência à sua forma. Esta tabela classifica as substâncias a partir do qual são feitos os recursos de construção.

Os exemplos desta tabela descrevem e classificam estas substâncias sem levar em conta a forma que o material pode ter na construção de recursos resultante. Como alguns materiais implicam uma certa forma, parece existir uma aparente sobreposição entre esta tabela e Tabela 23 (Produtos), mas estes devem ser entendidos à luz do conteúdo pretendido. Os exemplos nesta tabela são os nomes que podem ser aplicadas como valores para uma propriedade que descreve o conteúdo de material de um objeto, mas não se manifestaram formas, porque eles não têm a intenção de representar o objeto em si.

Baseia-se nas tabelas 17 de ISO 12006-2 (Propriedades e características), na tabela P de UNICLASS, na tabela periódica dos elementos e em CI/SfB.

Quadro 3.14: Materiais

Utilidades	Utilizadores	Exemplos
Materiais podem ser vistos como modificadores e podem ser combinado com uma classificação do produto a partir da Tabela 23, para enriquecer uma classificação do produto pelo material de que ela é feita	Como os materiais são uma propriedade fundamental de muitos recursos de construção, qualquer pessoa que tenha necessidade de definir os requisitos e propriedades desses recursos.	Elementos químicos (metais, não-metais, metalóides, gases nobres). Compostos sólidos minerais, compostos sintéticos e orgânicos), líquidos

Tabela 49: Propriedades

As propriedades são características de entidades de construção. A definição de propriedade ganha significado através da referência a um ou mais objetos de construção de modo a poderem ser aplicadas.

Propriedades servem como modificadores dos objectos representados pelos conteúdos de outras tabelas OMNICLASS. Como o número total de propriedades é quase incalculável, esta tabela está focada principalmente no fornecimento de um contexto hierárquico de organização e apresentação propriedades. Propriedades incluídas (em contraste com propriedades de agrupamentos de vários níveis) foram intencionalmente limitadas em número de propriedades que são comuns a, ou compartilhado por, várias entidades de construção. Os nomes de propriedades muito específicas que podem ser únicos ou específicos para objectos de construção individuais não aparecem atualmente na tabela, embora a estrutura organizacional desta tabela pode ser usada para classificar e organizar bibliotecas de objetos de propriedade, independentemente da sua amplitude de uma possível aplicação.

Esta tabela foi desenvolvida com dois objetivos principais em mente: um sistema de classificação para as propriedades que permitem a sua organização, armazenamento, recuperação e análise, bem como a recolha de termos preferenciais para o emaranhado de conceitos existentes. Sempre que possível, as definições de propriedades e de classificações de nível superior são fornecidas.

Baseia-se nas tabelas 2 da ISO 12006-1 (Construções pela função ou uso), pela tabela N de UNICLASS (Propriedades e características) e pelo CI/SfB.

Quadro 3.15: Propriedades

Utilidades	Utilizadores	Exemplos
Organizar coleções de objectos ou bibliotecas de propriedades	Fornecedores	Propriedades de identificação (instalações, espaços, ocupação)
Descrever as características de instâncias de objectos, através da identificação de uma classificação definida numa das outras tabelas e modificá-lo utilizando as propriedades indicadas na presente tabela	Fabricantes de produtos	Propriedades de localização (geográfica)
Definir os requisitos para objetos de construção	Gestores de instalações	Propriedades de tempo e dinheiro (custo, agenda)
Comparar as características dos objetos semelhantes	Gestores de construção	Propriedades físicas (quantidade, forma, dimensões)
Classificar os recursos de informação sobre assuntos relacionados a fatores e propriedades	Projetistas	Propriedades de desempenho (função e uso, durabilidade, acústicas)

3.5.4. RELAÇÃO ENTRE OS DIVERSOS QUADROS

Como se percebe pela descrição dos diversos quadros, existem inúmeras interdependências entre elas e as suas classificações, mais visíveis nuns que em outros, mas que permite uma abordagem focada em todos os aspetos de recolha de informação, manutenção de registos e requisitos de contratação, que serão utilizados de modo a agilizar o processo de gestão contínua, segundo uma visão coerente, que permita o armazenamento e intercâmbio de toda a informação.

Os documentos iniciais de projeto são muitas vezes organizados na tabela 21, referente aos elementos de projeto, a que estão associados requisitos gerais de uma entidade com o elemento de construção mais adequado, mas uma vez que o projeto evolua para um ponto em que produtos ou serviços específicos são mais adequados, seguidamente se organizam esses requisitos ou soluções, sendo os resultados de trabalho (tabela 22) mais adequados.

A tabela 22 organiza os resultados do trabalho, normalmente usados de forma simplificada ou por meio de especificações completas e documentos relacionados, normalmente produzidos depois dos conteúdos serem definidos e abordados em documentos organizados de acordo com a tabela 21, relativa a elementos. Estas secções de especificação mais completas de resultado do trabalho podem incluir individualmente uma variedade de produtos ou materiais, classificados na tabela 23 (produtos), utilizada para obter um resultado de trabalho específico. O detalhe de especificações de resultados, em conjunto com desenhos de trabalho e outros documentos associados, são normalmente utilizados para licitação e contratação do projeto completo.

A tabela 23 (produtos) é utilizada para classificar os recursos de construção tangíveis para utilização num projeto, sendo que identifica um único local para as classes de produtos que podem ser utilizados em vários tipos de conjuntos ou sistemas. Esta tabela fornece um local para materiais, montagens e sistemas, sem levar em conta a sua aplicação, que são os destinatários das tabelas 21 e 22. Um único produto terá uma única localização na presente tabela, enquanto a tabela 22 (resultados do trabalho) podem ter numerosas posições que fazem referência ao mesmo produto de um número de posições, em função da sua utilização no interior da instalação.

A tabela 41 (materiais) organiza as propriedades físicas da composição do material de base sem ter em conta a forma ou a utilização do material. Matérias indicadas nesta tabela são frequentemente citadas como um requisito num resultado de trabalho e, assim, esta tabela apresenta uma relação bastante estreita com a 22, resultados de trabalho. [11]

3.5.5. LIGAÇÃO COM OUTROS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO

UNICLASS: O OMNICLASS desenvolveu-se a partir deste, adaptando-se e usando algumas partes do seu conteúdo e da sua estrutura livremente. Este cruzamento de dados também permitirá que a equipa de manutenção UNICLASS possa utilizar OMNICLASS como um recurso para aprimorar ainda mais o seu documento, movendo-se assim, ambos os documentos mais perto de um padrão internacional harmonizado.

MasterFormat: o seu maior contributo é traduzido na tabela 22 (Resultados do trabalho). A sua primeira publicação, data de 2004 e foi a primeira aplicação integrada ao OMNICLASS. Conforme essa publicação, são integradas informações de outras tabelas em OMNICLASS, principalmente produtos, e classifica outras informações importantes para o seu uso em projetos de construção que não são resultados do trabalho. A tabela 23 (Produtos) inclui os títulos de produtos e materiais que foram removidos de MasterFormat na última revisão, e procura aprofundar temas não abordados anteriormente.

UniFormat: fornece um método padrão para a organização de informações de construção, organizada em torno de partes físicas de um mecanismo chamado sistemas e montagens. Esses conjuntos caracterizam-se pela sua função sem identificar as soluções técnicas ou de projeto que poderão compo-las. O UniFormat organiza as estruturas no ambiente construído pelos seus elementos componentes, uma versão modificada da que foi utilizada como legado para a organização e conteúdo da tabela 21 (elementos).

EPIC: a tabela 23 (produtos) é espelhada nesta, tendo também influenciado as tabelas 41 (materiais) e 49 (propriedades). É um padrão internacional para compartilhar informação entre bases de dados de produtos de construção, desenvolvido por um acordo entre representantes de 10 países europeu.

No seguinte quadro, é estabelecida uma matriz de correlação entre as diversas tabelas que compõem estes sistemas, cujos conteúdos foram anteriormente abordados, sendo que é assim mais perceptível quais as que se enquadram nos diversos sistemas e a sua interdependência.

Assim, uma ligação entre os diversos sistemas, deste modo esquematizado, possibilita uma leitura mais fácil da relação que se estabelece entre eles e que tabelas são mais abrangentes ou mais exclusivas.

QUADRO 3.16: MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS [13]

CI/SfB	ISO TR 14177	ISO 12006-2			UNICLASS		OMNICLASS	
TABELA DE REFERÊNCIA	CLASSE	CLASSE	PRINCÍPIO DE ESPECIALIZAÇÃO	TABELA	TABELA DE REFERÊNCIA		TABELA DE REFERÊNCIA	
0 AMBIENTE FISICO	INSTALAÇÕES	ENTIDADE DE CONSTRUÇÃO	FORMA	A1	E	ELEMENTO DE CONSTRUÇÃO	12	ENTIDADES CONSTRUÍDAS POR FUNÇÃO
			FUNÇÃO OU USO	A2, A6	D	INSTALAÇÕES	11	ENTIDADES CONSTRUÍDAS POR FORMA
		CONSTRUÇÃO COMPLEXA	FUNÇÃO OU USO	A3,A6				
	ESPAÇOS	ESPAÇOS	PELO GARU DE ENCLAUSURAMENTO	A4	F	ESPAÇOS	14	ESPAÇOS POR FORMA
			FUNÇÃO OU USO	A5,A6			13	ESPAÇOS POR FUNÇÃP
	1 ELEMENTOS	ELEMENTOS	ENTIDADE DE CONSTRUÇÃO	CLASSIFICADO PELA TABELA DE ELEMENTOS, DESIGNADO ELEMENTOS E TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO	A7,A8	G	ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE EDIFÍCIOS	21
H						ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL		
ENTIDADE DE CONSTRUÇÃO			CARATERÍSTICAS PREDOMINANTES NUMA FUNÇÃO DE ENTIDADE DE CONSTRUÇÃO	A7	G	ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE EDIFÍCIOS		
					H	ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL		
					G	ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE EDIFÍCIOS		

1 ELEMENTOS	ELEMENTOS	ELEMENTO PROJETADO	ELEMENTO PELO TIPO DE TRABALHO	A8	H	ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL	21	ELEMENTOS (DE PROJETO)
-	ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO	RESULTADO DE CONSTRUÇÃO	TIPO DE TRABALHO	A9	J	ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO EM EDIFÍCIOS	22	RESULTADOS DE TRABALHO
		RESULTADO DO PROCESSO	CLASSIFICAÇÃO PELA TABELA DE RESULTADOS DO TRABALHO		K	ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO EM TRABALHOS DE ENFENHARIA CIVIL		
					J	ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO EM EDIFÍCIOS		
					K	ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO EM TRABALHOS DE ENFENHARIA CIVIL		
4 ATIVIDADES, REQUISITOS	GESTÃO	GESTÃO DE PROCESSO	TIPO DE PROCESSO	A10	B	DISCIPLINAS	32	SERVIÇOS
-	-	FASE DO CICLO DE VIDA DA ENTIDADE DE CONSTRUÇÃO	CARÁTER GERAL DO PROCESSO DURANTE A FASE	A11	C	GESTÃO	31	FASES
		FASE DE PROJETO	CARÁTER GERAL DO PROCESSO DURANTE A FASE	A2				
1 ELEMENTOS 2 CONSTRUÇÕES 3 MATERIAIAS	PRODUTOS DE CONSTRUÇÃO	PRODUTOS DE CONSTRUÇÃO	FUNÇÃO	A13	L	PRODUTOS DE CONSTRUÇÃO	23	PRODUTOS
		RECURSO COMPLEMEN-TAR	FUNÇÃO	A14	M	RECUSRROS COMPLEMENTARES À CONSTRUÇÃO	35	FERRAMENTAS

4 ATIVIDADES, REQUISITOS	AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO	AGENTE DE CONSTRUÇÃO	DISCIPLINA	A15	B	MATÉRIAS /DISCIPLINAS	33	DISCIPLINAS
		INFORMAÇÃO DE CONSTRUÇÃO	TIPO MEIO DE COMUNICAÇÃO	A16	C	GESTÃO	34	REGRAS ORGANIZACIONAIS
					A	FORMA DE INFORMAÇÃO	36	INFORMAÇÕES
2 CONSTRUÇÕES, FORMAS 3 MATERIAIS	ATRIBUTOS	PROPRIEDAD ES E CARATERÍSTI CAS	TIPO	A17	P	MATERIAIS	41	MATERIAIS
					N	PROPRIEDADES	49	PROPRIEDADES
-	-	-	-	-	Q	CLASSIFICAÇÃO UNIVERSAL DECIMAL	-	--

3.6. UNIFORMAT

O UniFormat é um sistema que tem como objetivo estruturar as informações de construção com base nas partes físicas de uma edificação, denominada de sistemas e construções, cuja caracterização é feita pela sua função, mas sem identificar os produtos que os compõem. É desenvolvido e publicado pelas instituições canadianas CSC e americana CSI, e constitui com o MasterFormat, sendo que tem como missão complementar o conteúdo presente neste, os padrões mais utilizados na América do Norte para a organização de informações relativas à construção. [14]

Estes sistemas, partindo da mesma base comum, têm procurado melhorar e facilitar a comunicação de informação, tendo integrado equipas de projecto cada vez mais eficientes, através de um contínuo desenvolvimento de padrões e formatos, bem como a criação de ferramentas práticas para auxiliar os utilizadores em todo o ciclo de vida dos produtos.

Na fase de projeto, é mais notória a necessidade de uma classificação que conduza a uma avaliação económica para elaboração do mesmo e consideração de alternativas. É de realçar a importância de obter estimativas de custos adequadas, com base na quantificação detalhada de materiais, tarefas e recursos associados. O formato lógico para obter estimativas de custo detalhadas é o MasterFormat, uma classificação baseada em produtos e materiais, mas que se revela moroso e dispendioso, pelo que o UniFormat apresenta estimativas com base numa classificação elementar, fornecendo informações de custo para uma melhor análise para alternativas rentáveis.

Para além disso, assenta na cooperação entre entidades governamentais e industriais, constitui um conjunto padronizado de elementos que são aplicados uniformemente, fornecendo bases de dados compartilhadas de custos históricos elementares, que poderão servir de apoio para futuras estimativas orçamentais desde que se definam os elementos das mesmas categorias na base de dados.

3.6.1. CLASSIFICAÇÃO UNIFORMAT

Os critérios para a classificação das partes de construção e selecção de itens a incluir são os seguintes:

- A classificação aplica-se a qualquer tipo de construção, embora seja concebido para edifícios comerciais;
- Permite o detalhe específico necessário para descrever edifícios complexos;
- Separa a classificação dos elementos de construção a partir da classificação de trabalhos de construção e trabalhos de preparação da construção, como estaleiro e trabalhos preliminares.[14]

Embora fosse desenvolvido para estimativas de fase de projeto é aplicável a todas as fases do ciclo de vida, como são:

- Estimativas de planeamento;
- Especificações de desempenho;
- Programa de requisitos técnicos;
- Descrição de programas preliminares;
- Cronogramas de construção;
- Relatórios de análise do ciclo de vida;

- Organização de engenharia, design e informações de custo para bases de dados;
- Organização e manutenção do ciclo de vida de dados de custos. [14]

3.6.2. ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

Especificação corresponde a qualquer documento escrito desenvolvido durante a programação e conceção, e descreve os aspectos de um edifício ou de desempenho técnico de projecto. As especificações de projeto são compostas de especificações de desempenho e requisitos técnicos.

No seguinte esquema percebe-se como estruturam as especificações de desempenho, técnicas de requisitos e descrições de projetos preliminares de acordo com UniFormat.

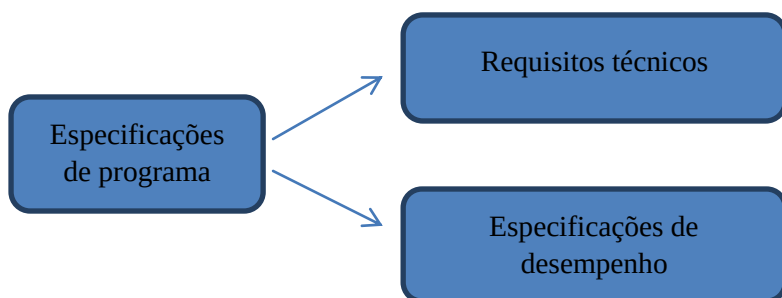


Figura 3.2: Especificações de programa

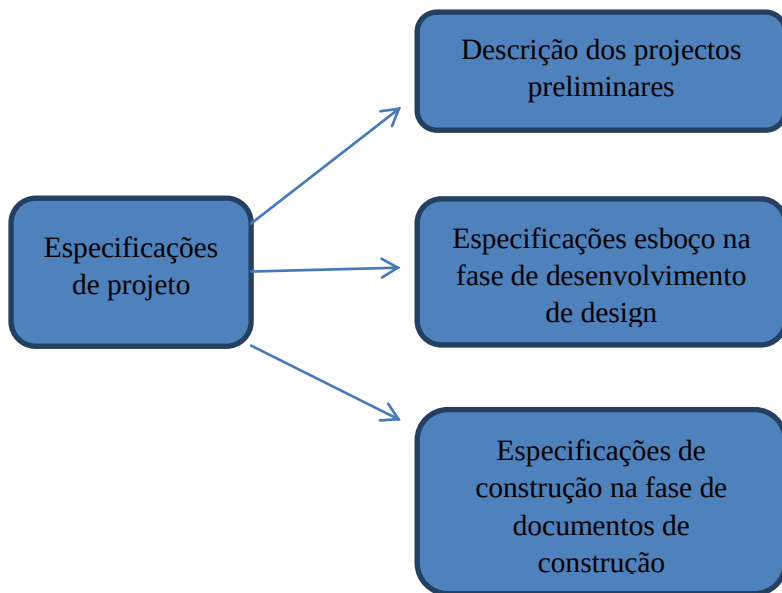


Figura 3.3: Especificação de projeto

3.6.2.1. Especificações de desempenho

Especificações de desempenho diferem de especificações descritivas ou prescritivas, que descrevem produtos ou sistemas específicos, existindo maior liberdade na escolha dos materiais, técnicas de

fabricação e método de instalação. Para além disso, incentivam a criatividade e inovação no cumprimento de requisitos de uma forma que é mais económica para o proprietário.

3.6.2.2. Requisitos técnicos

Refletem as decisões do cliente quanto às tecnologias a serem utilizadas, ou seja, as informações antes de se iniciar o projeto, quanto a materiais, produtos, critérios de projeto, normas, regulamentos e condicionantes.

3.6.2.3. Descrição de projetos preliminares

A sua descrição deve ser estruturada de acordo com a classificação de UniFormat, baseando-se na informação de projeto, podendo ser transmitida de forma mais eficaz através de elementos funcionais, permitindo que a informação seja mais facilmente compreendida pelos clientes. As principais vantagens das descrições de projectos preliminares são:

- Cada projeto de especialidade deve propôr soluções base, bem como alternativas que atendam aos requisitos do programa;
- O gestor financeiro fornece a informação necessária para estimativas mais abrangentes e mais precisas, com base numa descrição dos elementos fornecidos por cada projetista;
- Serve como uma lista de verificação sobre opiniões e comentários sobre o projeto, identificando melhor as possíveis falhas e omissões, de modo a proceder à sua correção;
- O seu formato pode ser usado para gravar as decisões de conceção.

A definição de sistemas baseados na descrição de estimativas de projectos preliminares facilita a preparação de estimativas de custo elementares e permite ao analista compará-los para orçamentos estabelecidos, tanto para custos de investimento inicial como para operações de manutenção ao longo da vida do projeto, por forma a reduzir erros e derrapagens. Este facto, incentiva a equipa de projeto a realizar a análise do custo de ciclo de vida, análise energética e engenharia de valor antes do desenvolvimento do projecto, melhora a comunicação entre todos intervenientes, encorajando a coordenação dos sistemas de construção, para além de que os gestores de projeto tem assim mais tempo para gerir recursos e os proprietários vem os seus projectos concluídos dentro do orçamento.

3.6.3. ESTIMATIVAS DE PROJETO

A elaboração de estimativas introduz inúmeras vantagens, entre as quais:

- Elabora um orçamento realista a partir de dados históricos e custos elementares;
- Corrige excedentes de custo.

Para além destas, há outras aplicações em termos de planeamento, projecto e gestão de instalações, que ligam todas as fases do ciclo de vida, melhorando o projeto de construção em geral, como:

- Revisão do projeto técnico e especificações de desempenho e requisitos técnicos;
- Análise do risco de custo e modelação de custos;
- Avaliação do estado de construção e relatórios de conformidade;

➤ Construção de listas de deficiências.

As estimativas de custo são baseadas, no caso da América do Norte, na classificação do produto ou numa classificação elementar. Para estimativas de projeto, usa-se o MasterFormat, pouco adequado para custos, ao passo que para análise do custo de projeto e acompanhamento dos custos numa fase de programação, através da elaboração de documentos de construção, adota-se o UniFormat.

Nas estimativas de projeto temos as estimativas elementares e estimativas baseadas no produto, apresentando-se as vantagens da utilização de estimativas elementares na conceção de edifícios.

A estimativa elementar incorpora parâmetros de análise de custos, recomendado para facilitar a comparação com os custos visados e os de projetos similares, a partir de bases de dados históricas.

Na fase de conceção esquemática, as estimativas elementares estão directamente ligadas à descrição de projetos preliminares, sendo ambos estruturados de acordo com o UniFormat [14].

3.6.4. ANÁLISE DE CICLO DE VIDA

Para além de toda a metodologia de organização de informação de construção já abordada, entre as quais as especificações de desempenho, descrições de projectos, estimativas de projeto e consequente análises de custo, de modo a atender às exigências dos proprietários de edifícios, respeitar cronogramas e orçamentos, este sistema, ao comparar as opções de investimento inicial e identificar as alternativas de menor custo, tem em conta o uso de energia, como desempenho técnico, características solares, automação predial ou iluminação, dá um passo em frente no sentido de se adaptar às novas exigências, ao nível energético e ambiental, que se deparam na atividade da construção.

A análise de custo de ciclo de vida implica a construção de sistemas de projeto integrado para alcançar a eficiência global da operação de construção em todos os domínios, nomeadamente a construção de recursos com custos relacionados com a produtividade, impacto ambiental e qualquer assunto que influencie nos custos com o tempo. [15]

Ao UniFormat são fornecidos índices de preços para análise de custo de vida (preços de energia atuais e de referência) pelo NIST, que quando em conjunto, para os seus materiais resultam em melhores decisões de valor ao longo de todo o processo construtivo. Além deste, o CSI, responsável pela elaboração de UniFormat, concebe o GreenFormat, que fornece informações quanto às propriedades de sustentabilidade dos produtos, e quais os que encaixam nos projetos em causa, quanto aos requisitos ambientais.

Os métodos de especificar são semelhantes, entre eles as especificações de referência, de desempenho e descritivas. Os padrões sustentáveis e certificações relacionam-se com a informação que um especificador inclui na garantia de qualidade de uma especificação. Assim sendo, as informações fornecidas nesta categoria permitem que o especificador procure um produto baseado num padrão sustentável.

3.6.5. CLASSIFICAÇÃO UNIFORMAT

O UniFormat classifica as informações em 8 categorias principais, que podem ser usadas para organizar as descrições de projectos resumidas, assim como as informações preliminares sobre custos.

Possui 4 níveis, sendo o último o mais importante, já que aumenta a eficácia de custos no processo construtivo, bem como melhora a comunicação e controle de projeto.

A: Infra-estrutura (fundações, escavações)

B: Divisão: (super-estrutura, recinto exterior, cobertura)

C: Interior (construção interior, escadas, acabamento interior)

D: Serviços (sistemas de transporte, canalização, AVAC, sistema de proteção ao fogo)

E: Equipamento e mobiliário

F: Construção especial e demolição

G: Localização de obras (preparação do local, melhorias no local, eléctrica, mecânica)

Z: Geral (requisitos gerais, licitação, estimativa de custo de projecto. [16])

A correta estruturação de informação e a sua pormenorização a níveis detalhados apresenta como vantagens:

- a melhoria do ciclo de vida, através da pormenorização de operações, ajudando os utilizadores a seleccionar sub-elementos mais rentáveis e alternativas com base no ciclo de vida;
- avaliação do estado de construção, facilitando aos gestores a comunicação, custos para correção e preparação de alternativas de orçamento;
- bibliotecas de dados técnicos, procurando uma melhor definição e separação para um elemento;
- lista de verificação, que incluem especificações, estimativas, opiniões técnicas de conceção, sendo que um maior nível de detalhe melhora o controle de projeto e a relação custo-eficiência.

3.6.6. MASTERFORMAT E SUA RELAÇÃO COM UNIFORMAT

O MasterFormat é um sistema para ser utilizado na organização de informações sobre os requisitos de construção, padronizando a codificação de recursos, produtos e atividades de construção. Este sistema apresenta uma estruturação de informação muito semelhante à do UniFormat, sendo as suas principais vantagens:

- facilitar a comunicação entre arquitetos, especificadores, prestadores de serviço e fornecedores;
- organizar manuais de projeto, informações de custo detalhado e outras informações e especificações em fases posteriores de projeto.

Integra informações de outras tabelas em OmniClass, principalmente produtos, e classifica informações importantes para o seu uso em projectos de construção que não são resultados do trabalho. Enquanto o UniFormat é baseado na tabela 21 de OMNICLASS, de elementos de projeto, já o MasterFormat tem maior correspondência com a tabela 22 deste, relativa a resultados do trabalho.

A classificação MasterFormat conta com 43 divisões, divididas por 4 sub-grupos, entre eles: da classe 1 a 16 o sub-grupo construção de instalações, de 21 a 28 as instalações de serviço, de 31 a 35 a localização de obras e infra-estrutura e de 40 a 48 os equipamentos, apresentados nas seguintes tabelas: [16]

00: Compras e requisitos contratantes (requisitos de aquisição, instrução para aquisição, formas e suplementos de aquisição)

01: Requisitos gerais (procedimentos de pagamento, requisitos administrativos, de qualidade, do produto, de execução, de desempenho e atividades do ciclo de vida)

02: Condições existentes (avaliação, investigação subsuperficial, remoção de material contaminado do local, reparação de água, instalações de reparação)

03: Betão (formação de betão e acessórios, betão armado, pré-moldado, betonagem, corte de betão)

04: Alvenaria (conjuntos de pedra, resultados do trabalho comum para alvenaria, unidade de alvenaria)

05: Metais (manutenção, resultados de trabalho para metais, ligas metálicas, fabricação de metal)

06: Metais, plásticos e compósitos (carpintaria, acabamentos de carpintaria, arquitectura de madeira, plástico estrutural, fabrico de plástico, fabrico de compósitos)

07: Protecção térmica quanto à humidade (protecção térmica, painéis de cobertura, protecção de fogo, protecção das juntas, membrana de cobertura)

08: Aberturas (operação e manutenção de aberturas, janelas, portas, fachadas, grelhas)

09: Acabamentos (gesso cartonado, telha, limites, tratamento acústico, pintura e revestimento, pavimentos, acabamentos de parede)

10: Especificidades (lareiras e fogões, especialidades de segurança, de armazenamento)

11: Equipamentos (equipamento comercial, residencial, de serviço alimentar, recreativo)

12: Móveis (acabamentos, arte, tratamento de janelas, mobiliário, assento múltiplo)

13: Construção especial (componentes de instalação especial, estruturas especiais, construção integrada, instrumentação especial)

14: Equipamento de transporte (elevadores, escadas rolantes, giratórias, andaime)

21: Extinção de incêndios (supressão de incêndio à base de água)

22: Canalização (condutas e bombas hidráulicas, aquecedores de água domésticos alimentados a combustível, bombas de calor para água doméstica, sistema de gás e vácuo para instalações de saúde)

23: AVAC (condutas e bombas, distribuição de ar, dispositivos de limpeza e climatização do ar, equipamento de refrigeração central, de aquecimento central e descentralizado)

25: Automação integrada (instalação de controlo de automação integrada, sequências de controlo integrado de automação)

26: Eléctrica (distribuição de energia eléctrica de média e baixa tensão, instalação de geração de energia eléctrica e armazenamento de equipamentos, iluminação)

27: Comunicações (cablagem, comunicação de dados, comunicação por voz, áudio-visual)

28: Segurança e protecção electrónica (alarme electrónico, monitorização e controle electrónico)

- 31: Terraplenagem (esclarecimento do local, movimentação de terras, escoramento, escavações e protecção, fundações especiais e elementos de suporte de carga)
- 32: Melhoria exterior (especialidades de pavimentação, melhorias do local, irrigação, plantação)
- 33: Utilidades (utilidade da água, instalações de esgoto sanitário, serviços de drenagem de tempestade, distribuidor de combustível, comunicação de serviços públicos)
- 34: Transporte (linhas ferroviárias, pontes, construção de transporte e equipamentos, sinalização)
- 35: Construção naval e fluvial (equipamento e construção navegável e marítima, construção costeira, construção marítima e equipamentos, construção de barragem)
- 40: Processo de integração (processo de tubagem de líquidos, canalização de gás e vapor, canalização de sólidos e materiais misturados, colocação de sistemas de processamento)
- 41: Processamento de materiais e manuseamento de equipamentos (gruas e guindastes, dispositivos de elevação, linhas de produção e equipamentos, armazenamento de material, manuseamento de material)
- 42: Processo de aquecimento, refrigeração e secagem (equipamento de processo de resfriamento, de secagem e de aquecimento)
- 43: Processo e manipulação de líquidos, purificação e equipamentos de armazenamento (equipamento de manuseamento de líquidos, de purificação de gases, armazenamento de gases e líquidos)
- 44: Equipamento de controlo de poluição (controlo de poluição do ar, sonora, de tratamento de água e de resíduos sólidos)
- 45: Fabrico de equipamentos específicos do setor(equipamento de extração de petróleo e gás)
- 48: Geração de energia elétrica (equipamento de geração de energia elétrica, teste de geração de energia elétrica). [17]

3.6.7. SUGESTÕES DE MELHORIA A UNIFORMAT

O UniFormat apresenta inúmeras oportunidades e benefícios decorrentes da sua utilização, sendo um sistema reconhecido pela sua confiança, para além de constituir uma referência sempre que se trata de informação na construção. Ainda assim, é um sistema incompleto, que necessita de diversas melhorias, sendo que se apresentam algumas sugestões para esse facto:

- desenvolver formatos para aplicação a outros setores da construção, que não apenas os edifícios, já que os benefícios que se teria em pontes ou outra aplicação seriam semelhantes aos obtidos para edifícios;
- Desenvolver unidades elementares de medição e de custo, parâmetros de análise ou fatores para uso, comparativamente com estimativas de custo para projetos similares e uma base de dados de custos semelhantes;
- Criar um formato resumo para apresentação de estimativas de custo elementares de edifícios durante a construção. O uso do mesmo formato garante uma maior fiabilidade aos gestores de orçamento, sendo o UniFormat reconhecido como unificador de informações de projeto em conjunto para todas as fases do ciclo de vida do edifício;
- Usar o formato para registar informações sobre objetivos mais abrangentes a alcançar, de modo a promover a competitividade da indústria, o que prevê ferramentas sobre o modo de reduzir o tempo de ciclo de construção, custos e imprevistos. Por outro lado, ao promover um

formato consistente, o UniFormat iria promover a melhoria de desempenho através de uma referência às informações sobre normas do setor.

3.7. CPV: VOCABULÁRIO COMUM PARA OS CONTRATOS PÚBLICOS

O CPV é um sistema de classificação hierárquico que se destina a ser utilizado para procedimentos de contratação pública, relativamente a produtos, serviços e obras, com a finalidade de normalizar as referências que as autoridades e entidades adjudicantes utilizam para caracterizar o objecto dos seus contratos.

Torna-se obrigatório quando a entidade adjudicante publica um concurso público e o publica no jornal da UE, sendo o único que tem de ser usado para a publicação de anúncios de concursos públicos, ao passo que outros sistemas podem ser utilizados nas partes descritivas dos anúncios ou em documentação do concurso. É na plataforma TED, *site* relativo a concursos electrónicos, sendo a versão *online* do jornal da UE, onde todas as propostas devem ser publicadas e tem como utilizações:

- Referência em qualquer anúncio de concurso público, quanto a editais de informação prévia, concursos, anúncios de adjudicação de contratos;
- Procurar oportunidades de negócio no TED;
- Procurar anúncios de concurso no arquivo TED. [17]

Este tipo de procedimentos beneficia as entidades adjudicantes, os fornecedores e os seus intermediários, no sentido de dotar o sector de maior transparência e legalidade.

A estrutura, os códigos e as descrições do CPV devem ser adaptados ou modificados, seguindo a evolução do mercado e as necessidades dos utilizadores. Devem ser tidas em conta algumas sugestões específicas feitas por partes interessadas e utilizadores do CPV no sentido da melhoria do texto do CPV. Do mesmo modo, a estrutura, os códigos e as descrições do CPV devem ser actualizados, para tornar o CPV uma ferramenta eficiente nos contratos públicos efectuados por via electrónica.

A fim de aumentar a sua acessibilidade para o utilizador, o CPV deve ser menos orientado para os materiais e mais orientado para os produtos. Seguindo esta ideia, as características dos produtos do vocabulário principal devem ser transferidas para o vocabulário suplementar e as divisões do vocabulário actual, orientadas para os materiais, devem ser redistribuídas pelas outras divisões, de maneira a dividir as secções em grupos. [17]

De modo a simplificar a nomenclatura, para a tornar mais coerente e homogénea, deve proceder-se à racionalização da hierarquia do CPV, mediante a agregação e a redistribuição de divisões com um número limitado de códigos, de divisões que devem ser parcialmente consideradas em conjunto ou em divisões susceptíveis de causar confusão.

3.7.1. VOCABULÁRIO PRINCIPAL E SECUNDÁRIO

Como já referido, a estrutura do vocabulário suplementar deve ser inteiramente revista, de modo a criar uma estrutura lógica, com secções divididas em grupos, a utilizar em complemento ao vocabulário principal. Pela simplificação que representa, ao permitir uma descrição completa do vocabulário suplementar deve igualmente ser enriquecido com características de produtos e serviços.

No vocabulário principal, a estrutura de códigos está ordenada em árvore até 9 algarismos, aos quais corresponde uma designação que descreve os fornecimentos, as obras ou os serviços objeto do contrato. Comporta divisões, grupos, classes e categorias, definidos respetivamente, pelos 2º, 3º, 4º e 5º primeiros algarismos do código, enquanto os 3 últimos acrescentam um grau de precisão dentro de cada categoria. O último algarismo acrescenta maior precisão quanto à natureza ou destino do bem.

Já o vocabulário suplementar completa a descrição do objecto dos contratos, sendo constituído por um código alfanumérico, ao qual corresponde uma designação que permite acrescentar precisões adicionais sobre a natureza ou o destino específico do bem a comprar. É constituído por 3 níveis, o primeiro corresponde à secção, o segundo ao grupo e o terceiro a sub-divisões, sendo representado este último por 3 algarismos, enquanto os 2 primeiros por uma letra. O último algarismo serve para verificação dos algarismos precedentes.

Conteúdo do vocabulário suplementar: organizada pelas secções: [18]

Secção A: materiais

Secção B: apresentação, forma, embalagem e acondicionamento

Secção C: material, produto com qualidade e modo de funcionamento

Secção D: generalidades, administração

Secção E: utilizadores e beneficiários

Secção F: utilização designada

Secção G: escala e dimensões

Secção H: atributos residuais para alimentos, bebidas e refeições

Secção I: atributos residuais para obras de construção

Secção J: atributos residuais para computação e tecnologias de informação

Secção K: atributos residuais para distribuição de água e energia

Secção L: atributos residuais médicos e laboratoriais

Secção M: atributos residuais para transportes

Secção P: serviços de aluguer

Secção Q: atributos residuais para serviços de publicidade e assessoria jurídica

Secção R: atributos residuais para serviços de investigação

Secção S: atributos residuais para serviços financeiros

Secção T: atributos residuais para serviços de impressão

Secção U: atributos residuais para serviços de comércio a retalho

Por aqui se percebe a abrangência do CPV pelo seu vocabulário suplementar, melhor estruturado, e de onde se depara do grande domínio de ramos e atividades presentes na codificação pelo CPV e aos seus procedimentos de contratação. Para além deste, estabelece ainda comparações com as codificações de NACE e CPC. Enquanto o CPC apresenta sobretudo classificações baseadas em serviços, adaptado a todas áreas de atividade, o NACE estabelece uma classificação bastante próxima da do CPV, no que respeita ao setor da construção, perceptível no quadro seguinte, sendo que em caso de interpretações divergentes entre estes e CPV, aplica-se sempre a nomenclatura dos primeiros.

Quadro 3.17: Relação entre NACE e CPV [18]

NACE: Secção F- Construção	CPV
Preparação dos locais de construção	Preparação dos locais de construção
Construção de edifícios, engenharia civil	Obras de construção total ou parcial e de engenharia civil
Instalações especiais	Instalações e edifícios
Atividades de acabamento	Obras de acabamento de edifícios
Aluguer de equipamento de construção e de demolição com operador	Aluguer de máquinas e equipamento para construção e engenharia civil, com operador

Demonstra-se a semelhança entre ambos, se bem que no caso do CPV a informação é mais detalhada nos diversos sub-níveis, como por exemplo, o caso geral de construção geral de edifícios no NACE, que encontra no CPV todo o tipo de edifícios, construções, urbanizações, obras públicas, englobando todos os tipos e funcionalidades, que demonstra claramente a transversalidade deste padrão de classificação e a sua completa abrangência para todos os intervenientes na construção.

3.7.2. CONTRATOS PÚBLICOS ECOLÓGICOS

Sendo as regras da União Europeia relativas aos contratos públicos, as entidades adjudicantes podem tomar em consideração vários aspetos, como a necessidade de proteger o ambiente, de incluir considerações sociais ou promover a inovação, desde que tais aspetos sejam relevantes para o produto, serviço ou trabalho que queiram adquirir. As iniciativas de maior destaque de modo a integrar esses aspetos em contratos públicos são o EUROPA 2020, que representa o livro verde sobre a modernização da política de contratos públicos da União Europeia e o manual de contratos públicos ecológicos, que demonstra uma abordagem de contratos públicos ecológicos específicos do setor.

A sua importância foi notada ao estabelecerem-se 10 setores prioritários com base na importância de cada um em termos de conteúdo ambiental para melhoria, controlo de despesa pública, impacto potencial do lado da oferta, sensibilidade política, critérios de mercado e eficiência económica. Precisamente, o setor constituído prioritário foi a construção, abrangendo matérias-primas, como madeira, alumínio, betão, vidro, produtos de construção como revestimentos para pavimentos, equipamentos de refrigeração, edifícios operacionais e em fim-de-vida e a execução dos contratos de obra. Esta abordagem envolve outros setores como energia, transporte, equipamentos de tecnologia de informação, mas o facto de o setor da construção ter sido o primeiro a ser referenciado mostra bem a importância de boas práticas desde a fase de conceção e por inerência de contratação. [19]

3.7.2.1. Objetivos

O principal objetivo dos contratos públicos ecológicos é fornecer orientações sobre como reduzir o impacto ambiental causado pelo consumo do setor público e estimular a inovação em tecnologias ambientais, produtos e serviços. Outras finalidades serão conceder informações sobre o custo do ciclo de vida dos produtos e, por outro lado, obter um suporte jurídico e político para promover uma maior sensibilização e aceitação futura.

3.7.2.2. Benefícios dos contratos públicos ecológicos

Os contratos públicos tendem a influenciar a produção, consumo e a sensibilização das autoridades públicas para os benefícios que os produtos "verdes" trarão a novos mercados para produtos e serviços ecológicos. Deste modo, estão a criar-se incentivos para que as empresas desenvolvam tecnologias ambientais.

A utilização mais sustentável de recursos naturais e matérias-primas, beneficia o meio ambiente assim como a economia em geral, por forma a criar possibilidades para o surgimento de novas economias e oportunidades relacionadas com a sustentabilidade ambiental. Desse modo, uma mudança também poderia aumentar a competitividade da indústria europeia, estimulando a inovação em eco-tecnologias, reconhecidamente um setor em crescimento. Existe uma margem considerável para os contratos públicos ecológicos serem rentáveis, nomeadamente nos setores onde os produtos verdes não sejam mais caros que as alternativas não verdes, tendo em conta o custo do ciclo de vida do produto. [19]

Como os produtos mais ecológicos são definidos com base no ciclo de vida, os contratos públicos ecológicos afetarão toda cadeia de recursos e estimularão o uso de padrões verdes em contratos privados, tornando-se assim mais abrangente a sua utilização pela consciencialização dos seus benefícios. [19]

3.7.2.3. Requisitos para a utilização de contratos públicos ecológicos

- Incluir critérios de seleção para os arquitetos e engenheiros sobre a experiência em projecto de construção sustentável, e para os contratantes na aplicação adequada de medidas de gestão ambiental;
- Dar preferência a projetos que incorporem sistemas de energia renovável;
- Incentivar o uso de madeira de origem sustentável e outros materiais naturais, materiais reciclados e reutilizados e a capacidade de reciclagem dos materiais em fim-de-vida;
- Dar importância à qualidade do ar interior, bem-estar na ocupação e ventilação adequada;
- Incluir cláusulas contratuais relacionadas com resíduos e gestão de recursos e de transporte de materiais de construção;
- Conceder aos empreiteiros responsabilidade no âmbito do contrato para monitorar o desempenho de energia para vários anos após a sua construção, sensibilização dos utilizadores para o uso sustentável de energia.

3.7.2.4. Inovação

Os contratos públicos ecológicos são uma ferramenta indispensável para estimular a inovação e incentivar as empresas a desenvolver novos produtos com melhor desempenho ambiental. Este potencial poderá ser aproveitado de várias formas, como são exemplos:

- estabelecimento de um sistema voluntário da UE para verificação por terceiros das alegações de desempenho de novas tecnologias que facilitam a verificação do cumprimento de normas ambientais e especificações estabelecidas no caderno de encargos;

- identificação de "mercados-piloto" e utilização dos contratos para promover o desenvolvimento e aceitação pelo mercado de novos produtos e serviços. Foram já identificados três mercados que cobrem temas ambientais, entre eles, a construção sustentável, reciclagem e produtos de base biológica, que se revestem, por isso, de particular importância para a definição dos contratos.

3.8. eCl@ss

O sistema alemão eCl@ss é uma norma internacional para classificação e descrição do produto. É um padrão horizontal, ordenado por segmentos, incluindo produtos de diversos setores industriais ou ramos, orientado para a indústria, que o desenvolveu para cobrir as suas diversas necessidades. Para além do facto de se basear em normas internacionais, constitui um modelo de dados e sistema de identificação com base nas normas ISO.

A sua compatibilidade com as normas de referência da ISO, relativa ao TC 37, que prepara normas e outros documentos sobre a metodologia e princípios para a terminologia e recursos de linguagem, fornecendo assim diretrizes para todos os outros comités técnicos que desenvolvem normas sobre como lidar com os seus problemas terminológicos, o que atesta bem a sua fiabilidade.

O seu contributo é notado sobretudo pelo apoio a empresas, associações e instituições internacionais, além de cooperar com inúmeros parceiros estratégicos de normalização internacional, setores e associações de tecnologias de informação. [17]

O seu padrão para a classificação do produto assenta numa classificação hierárquica de agrupamento de materiais, produtos e serviços, de acordo com uma estrutura lógica, sendo que o seu detalhe corresponde às especificações das propriedades do produto. O seu modelo de dados foi concebido para que os produtos e serviços sejam apenas classificados pelo nível de classe mais baixo, o de classe de mercadoria, descrito por propriedades padronizadas. Fornecendo listas de valores para essas propriedades, é possível escolher-se determinadas características específicas para os produtos classificados.

O eCl@ss apresenta diversas soluções empresariais, entre as quais se destacam apresentação de caderno de encargos, catálogo de produtos, preparação de obras, custos de obras de construção, provisão, níveis de preços e comparação licitante, compras e procura e diversas interfaces para transferência de dados. Ao suportar todos os processos de negócio ao longo da cadeia de abastecimento e em todo o ciclo de vida do produto, oferece uma referência para transferência de dados e reflete as estruturas dos mercados através de compra e distribuição, bem como as propriedades técnicas para descrição do produto e especificação.

A mais recente versão, a 8.0, ainda não disponível em português, apresenta inúmeras valências para os processos e gestão de dados ao nível empresarial, incluindo as áreas de engenharia, contendo um arquivo de classes, de propriedades, de valores e de palavras-chave, bem como listas de propostas, termos de uso e uma matriz de correlação com as classificações CPV, GPC e UNSPSC. As áreas de maior utilização são, por ordem, os serviços, medicina, energia, electrotecnia, consultadoria e só depois em engenharia. [17]

Este padrão tem as suas melhores aplicações associadas a contratos, em vendas, seja em mercados ou catálogos electrónicos e no controlo, o que permite a criação de um sistema de comunicação que possibilita uma adequada análise de desempenho e adequadas avaliações de produtos, permitindo deste modo, a comparação de custos, de maneira a oferecer estruturas de padronização.

Finalmente, promovem soluções quanto a tecnologias de informação, um mercado em grande expansão, que necessita da cooperação institucional, crescendo o número de empresas que o implementam nos seus sistemas de tecnologia de informação, fornecendo ainda uma importante gestão de dados. Este setor é o principal nicho de mercado e de expansão do sistema, que permite implantar nas empresas e constituir uma referência ao nível da padronização e da inovação neste meio. [17]

3.9. GS1

GS1 é uma sistema internacional que se dedica ao desenvolvimento e implementação de especificações globais para a gestão de logística e recursos em diversos setores. As suas especificações gerais são produzidas a partir da ISO, o principal organismo de normalização mundial.

A principal actividade da GS1 é o desenvolvimento do sistema GS1, usado para gerir a cadeia de recursos. Este sistema inclui:

- códigos de barras: normas para códigos de barras para identificação de produtos e serviços;
- eCom: padrões para mensagens de negócios eletrônicos que permitem rápida e eficiente transmissão eletrónica automática de dados comerciais acordadas entre os parceiros comerciais, como a ordem de compra e informações de confirmação de pagamento;
- GDSN: normas para a troca segura e contínua de dados precisos e padronizados entre parceiros comerciais usando a rede global de sincronização de dados;
- EPC global: um sistema de normas globais que combina tecnologia RFID para monitorização de níveis, infra-estrutura de rede de comunicações e a Electronic Product Code (um número para identificação exclusiva de um item) para permitir a sua identificação automática e o acompanhamento ao longo de toda a cadeia de abastecimento global. [20]

O sistema de especificações GS1 é dos sistemas de cadeia de fornecimento de produtos mais usados no mundo na área de vendas, comércio a retalho. GS1 mantém uma lista de identificadores de dados (prefixos de código) utilizados pelos seus membros para atribuir identificadores de empresa para os seus associados, permitindo-lhes obter identificadores de conformidade. Em termos globais, as suas especificações são dependentes dos organismos de normalização internacionais, com normas comuns de ISO e IEC.

Os principais utilizadores do GPC usam os dados de sincronização de rede de utilizadores globais (GDSN), que permite que as partes envolvidas num negócio tenham acesso a informação consistente sobre os itens, sendo GPC obrigatório para GDSN.

Com o GDSN, os parceiros comerciais têm informações actualizadas nos seus sistemas e todas as alterações feitas nas bases de dados de uma empresa são automaticamente fornecidas para todas as outras empresas colaboradoras.

As principais aplicações de GPC são:

- Gestão dos processos relacionados com GDSN;
- Interface global entre parceiros comerciais;
- Organização da comunicação para o exterior que faz referência categorias de produtos, como especificações de produto, listas de preços, inventário ou dados de envio;
- Gestão de bases de dados e informação sobre produtos;

- Controle e uniformidade em toda a organização.
- Pesquisa estratégica[2]

3.10. UNSPSC

Este sistema tem como principal finalidade permitir que o comércio eletrônico forneça bases para análise de gastos, o que é conseguido através de análise e viabilidade de gastos, de otimização de aquisições e pelo aproveitamento pleno das capacidades do comércio eletrônico.

Embora cada abordagem possa responder a diferentes necessidades da comunidade de utilizadores, cada abordagem reflete as limitações impostas por essas necessidades. Estas mesmas diferenças devem ser consideradas uma ilustração cabal da necessidade crescente de:

- Colaborar com a indústria;
- Estruturar uma classificação de referência global;
- Determinar as relações entre as mercadorias com base nas suas propriedades essenciais e separá-las por categorias;
- Determinar a relação lógica entre as categorias com base nos tipos de características que eles contém;
- Determinar a compatibilidade das características UNSPSC e categorias de classe, família e segmento para outras indústrias e sistemas de classificação internacionais, com o objetivo de conciliar as diferenças, promover a colaboração e fortalecer o papel de UNSPSC como um quadro de referência mundial.

A sua relevância é atestada pelo facto de a sua versão ser adotada em companhias como IBM, ORACLE ou SAP no seu software. O seu domínio de aplicação é vasto e cobre desde matérias-primas, equipamentos industriais, sistemas e componentes, serviços para medicina e farmácia, construção, transportes, alimentação, comunicação, tecnologia, defesa, segurança ou indústria. O segmento de construção encontra-se junto a transporte, instalações e equipamentos.[17]

3.11. COMPARAÇÃO ENTRE UNSPSC, CPV, ECL@SS E GS1

Ao proceder-se a uma análise comparativa entre os sistemas, tem de se ter em conta que os seus padrões apresentam diferentes estruturas que influenciam o seu conteúdo. Por outro lado, os segmentos não são congruentes, pelo que uma simples comparação de segmentos não se mostra satisfatória. Neste ponto, analisam-se as diferenças quanto à finalidade, a estrutura e a compatibilidade entre os sistemas, assim como as principais lacunas a preencher, em particular ao CPV.

3.11.1. PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE AS CLASSIFICAÇÕES

As diferenças entre os quatro padrões não estão apenas no número de segmentos ou número de classes que estão incluídas em cada segmento, mas também na terminologia de cada um e nos tipos de elementos estruturais que se incluem de modo diferente.

Um sistema que use propriedades tem a possibilidade de classificar os produtos em mais de uma classe e de as poder detalhar. Os valores representam uma forma específica de um produto. Um padrão sem características necessita multiplicar o número de classes, uma vez que não tem possibilidade de descrever as diferenças entre os produtos similares. A combinação de classes, a descrição das suas características e seus valores específicos produz uma maior heterogeneidade ao descrever informações do que um sistema de classes.

Os quatro sistemas de classificação têm focos e abordagens diferentes, bem como a sua estrutura, sendo o UNSPSC o que abrange um maior número de segmentos. Este, multiplica o número de classes com a ajuda da informação apresentada nas propriedades e listas de valores no GPC e eCl@ss. Para distinguir entre tipos de um material, é necessário recorrer a diversas classes, ao contrário de eCl@ss, em que se encontra tudo numa apenas.[17]

Quadro 3.18: Diferenças entre as classificações

	Estruturas de serviço	Áreas de aplicação e finalidades de uso
UNSPSC	Serviços estruturados em segmentos separados	Análise de gastos e compras
GPC	Padrões baseados em diferentes princípios de classificação	Sincronização de dados, catálogos, <i>e-procurement</i>
CPV	Serviços estruturados em segmentos separados	Concursos públicos
eCl@ss	Apenas um segmento de serviços, incluindo todos tipos de diferentes mercados (serviço de construção incluídos na norma segmento de construção)	Diversos grupos-alvo (logística, catálogos) e pretende cumprir as exigências dos diferentes mercados

Apresenta-se uma descrição com a cobertura de segmentos de cada padrão, relativamente aos aspetos relacionados com o sector da construção:

Quadro 3.19: Cobertura de cada sistema [17]

UNSPSC	eCl@ss	GPC	CPV
22: máquinas e acessórios para construção	17-05: máquinas para construção associadas à indústria dos materiais de construção + 22: Tecnologia de Construção	83: Produtos de construção	43: Maquinaria para extracção mineira e pedreiras, equipamento de construção
30: Estrutura e fabricação de componentes e abastecimento para construção civil	22: Tecnologia de construção	83: Produtos de construção	44: Estruturas e materiais de construção; produtos auxiliares para construção
72: Manutenção e instalação na construção	22-10: Serviço de construção + 22-11: trabalhos especiais de construção + 22-12: Categoria especial de construção	-	45: Trabalhos de construção + 71: Serviço de arquitectura, construção, engenharia e inspeção
81: Serviços de engenharia baseados em pesquisa e tecnologia	25-02: Serviço de desenvolvimento, planeamento e engenharia	-	-

Esta comparação incidiu nas categorias relacionadas com a construção, sendo que se poderia estender a todos tipos de actividade, de onde se veria entre outras coisas que UNSPSC tem a mais ampla abordagem, se bem que faz uma referência cruzada de classes, o que se torna uma desvantagem em termos de projecto, o GPC apresenta enorme heterogeneidade na sua classificação, sendo especificamente detalhada para produtos de construção, o eCl@ss tem como destaque não apresentar distinção entre materiais e produtos de um mercado e serviços relacionados, enquanto o CPV, por conter um vocabulário complementar, faz uma melhor distinção de classes, sendo a cobertura focada na análise de segmentos. É, de todos, o que relativamente à actividade de construção é visto como o mais detalhado.

3.11.2. RECOMENDAÇÕES A ADOTAR [17]

De maneira a melhorar a interoperabilidade entre os quatro padrões classificativos, sugerem-se algumas mudanças que poderão ajudar a comparar com maior eficácia as normas. Algumas recomendações são de natureza tecnológica, ao passo que outras se referem ao conteúdo e lacunas identificadas, de entre as quais se destacam:

- Introdução de um modelo de dados internacional padronizado: um padrão que represente a continuidade, o consenso global e a sustentabilidade. Se cada padrão introduz seu próprio modelo de dados, a interoperabilidade será sempre difícil devido a mudanças estruturais;

- Introduzir o mesmo modelo de dados ou tentar ser interoperável: introduzir o mesmo modelo de dados para todos os sistemas seria o ideal a nível técnico. Um memorando de entendimento pelas atividades de registo para acordar um quadro oficial de modelos de dados para uso comum;
- Usar um esquema de identificação, por identificadores comuns, além de números de classe: cada elemento estrutural deve ter um identificador exclusivo que seja válido em todas as versões e para cada publicação;
- Introduzir princípios de nomenclatura: uma estratégia para facilitar traduções e distribuição internacional de normas, bem como melhorar a interoperabilidade entre os padrões;
- Introduzir princípios classificatórios: as autoridades de normalização devem publicar os seus princípios classificatórios;
- Apresentar uma biblioteca comum de termos e definições, a fim de comparar normas e torná-las interoperáveis, devem usar a mesma terminologia para os seus conceitos;
- Adicionar imagens e palavras-chave a cada classe, para melhorar a função de pesquisa;
- Adicionar a informação em suportes para fins de tradução;
- Introduzir um processo de tradução para melhorar as versões linguísticas.

3.12. SISTEMAS INTERNACIONAIS RELATIVOS A CADA PAÍS

Para além dos sistemas de classificação já citados, existem muitos outros de menor expressão, mas de igual utilidade, pertencentes ao ICIS, que fornecem indicações quanto às exigências contratuais de cada país, que tipo de documento de projeto a empregar em função do acordo contratual assim como a sua utilidade.

Possuem informação quanto a descrição e análise comparativa dos sistemas de classificação bem como técnicas de especificação. Estes sistemas diferenciam-se na finalidade e na forma de classificação, pois enquanto uns se preocupam com definir a qualidade do edifício, outros com a produção de documentos de preço, sendo que podem ser caracterizados pelo tipo de obras que cobre, no seu âmbito geral, ou pelas fases do processo construtivo em que se utilizam.

Em vez de se descrever cada sistema, considera-se um conjunto de títulos para possibilitar comparações mais detalhadas, já que a quantidade e o tipo de informação é variável. Todos os sistemas incluem as especificações 'itens de trabalho' sendo assim organizados por sectores de trabalho, ainda que outros incluam dados como elementos ou produtos.

3.12.1. TIPOS DE SISTEMA DE ESPECIFICAÇÃO

Na tabela seguinte enumeram-se as principais diferenças em termos de descrição de qualidade e de preços:

Quadro 3.20: Especificações referentes a cada país [21]

	Descrição de qualidade	Referência padrão de qualidade	Descrição de preços
Austrália	✓		
Canadá	✓	✓	
Rep. Checa	✓		
Finlândia		✓	
Alemanha	✓		✓
Japão	✓	✓	
Holanda	✓	✓	✓
Nova Zelândia	✓		
Noruega	✓	✓	✓
Suécia		✓	
Reino Unido	✓		

3.12.1.1: Austrália NAPSTEC

É um sistema que fornece informação quanto a projetos de construção, sendo dividido em sectores que tratam de projectos complexos, trabalhos de paisagismo, casas individuais e instalações, mecânica e hidráulica.

NAPSTEC fornece indicações sobre como editar e personalizar o texto para projetos específicos, definições de coordenação dos contratos de vários setores, garantia de qualidade ou exigências comerciais comuns.

3.12.1.2. Canadá: NMS

Contém documentação técnica servindo de modelo para consultores de design na elaboração de documentos de especificação para seus projectos.

3.12.1.3. Rep. Checa

Este sistema foi desenvolvido com o propósito de criar um modelo para gerir a economia do Estado. Por isso, é obrigatoriamente utilizado por todos os participantes do processo construtivo. O seu conteúdo é bastante amplo e inclui:

- Catálogos de descrições e directiva de preços de construção e para trabalhos de montagem.

- Transações de preços de material para construção.

Estes catálogos são a base do sistema de bases de preços em vigor no país, de onde se retira as informações necessárias para elaboração do orçamento:

- Operações para as necessidades e custos de obras;
- Preços agregados disponibilizados;
- Catálogo de peças funcionais para as propriedades de construção;
- Indicadores de orçamento de propriedades de construção;
- Indicadores de orientação de preço médio para unidade de medição;
- Classificador de estruturas de construção e de trabalho;
- Descritor de obras.

3.12.1.4. Finlândia

O sistema de classificação finlandês é composto por dois grupos principais de documentos, as especificações de referência, entre as quais se incluem os sub-grupos RYL (construção de obras), LVI-RYL (mecânica) e Sähkö-RYL (elétrica) e as especificação de projeto. Os documentos RYL são referenciados para boas práticas de construção, podendo ser invocados por referência nas especificações do projecto, organizadas de acordo com elementos de construção.

3.12.1.5. Alemanha: StLB

Funcionando como base de dados padrão de descrições de obras de construção, o StLB tem como funcionalidade promover a harmonização na engenharia civil e construção de edifícios com a utilização de processamento de dados eletrónicos de dados. Para a construção de estradas e obras de engenharia civil utiliza-se o StLK (Catálogo de Obras padrão), que contém descrições padrão para trabalhos preliminares e para seções individuais de trabalho.

3.12.1.6. Japão

Não há nenhum sistema de especificação a seguir neste país. As especificações de projeto consistem em dois tipos de especificação, as especificações padrão, que cobrem os itens comuns para a atividade e estabelecem as técnicas padrão para a prática de construção, e por outro lado, as disposições especiais, que descrevem os requisitos específicos para cada projeto individual.

Um exemplo típico usado nos contratos públicos é o ‘Guia de Especificações de Obras Edifícios Públicos’, sob a supervisão do Ministério da Construção, que fornece indicações para a preparação de documentos de construção, um guia de especificações para construção de obras públicas, bem como todos os aspectos técnicos fundamentais.

3.12.1.7. Holanda

É subdividido em 2 sistemas, o STABU, que cobre fundamentalmente partes do edifício, enquanto o RAW trata de tipos de obra.

O STABU cobre a parte escrita dos documentos de projeto, podendo ser elaborados por peças de construção, elementos, ou por secções de trabalho. A especificação de uma parte do edifício será prescritiva.

O RAW é sub-dividido em 3 partes, os aspetos pré-contratuais, contendo informações sobre gestão, concursos, prazos e pagamentos, a descrição do trabalho, quanto a informação técnica e contas discriminadas, e as condições para realização do trabalho.

3.12.1.8. Nova Zelândia: Masterspec

Está diretamente ligado a CAWS, relativamente a secções de trabalho, sendo adotado tanto pelos participantes no processo construtivo como pelas entidades governamentais, fornecendo uma variedade de formatos eletrónicos quanto a materiais fornecidos. Por outro lado, fornece recomendações para coordenação entre as peças desenhadas e fichas de avaliação descritivas do produto, critérios de desempenho, considerações especiais de projeto e normas regulamentares.

3.12.1.9. Noruega

É constituído por diversas normas criadas pelo conselho norueguês para a normalização da construção. As principais referências são relativas a textos de especificação para construção e obras de engenharia civil, decoração e paisagismo, incluindo requisitos preliminares e administração do projeto, bem como informação abrangendo diferentes setores de trabalho. Cada parte inclui requisitos técnicos, textos de especificação e as regras para o cálculo das quantidades e orientação. As principais normas são relativas a especificações, licitações e contratos, entre as quais se destacam:

- Concursos para adjudicação de edifícios e obras de engenharia civil;
- Requisitos para documentos do projeto e orientações sobre como devem ser produzidos;
- A tabela de elementos de construção, estabelece uma estrutura para a documentação do concurso;
- Condições Gerais do Contrato relativos aos edifícios e obras de engenharia civil;
- Condições gerais para o projeto e construção de contratos;
- Formulário padrão para a prestação de garantia por parte do contratante principal para a concepção e construção de subcontratos;
- Condições gerais de sub-contratos relativos à execução de construção e obras de engenharia civil;
- Regras para ajuste do valor do contrato para edifícios e obras de engenharia civil resultante de alterações em salários, preços e encargos sociais.

3.12.1.10. Suécia: AMA

AMA é a sigla (em sueco) para materiais gerais e especificações de obra. Tratam-se de especificações padrão, sendo invocadas por referência às especificações de projeto. São dadas numa publicação separada recomendações e orientações.

3.12.1.11. Reino Unido: NBS

Proporciona uma adequada coordenação quanto ao âmbito geral juntamente com cláusulas contratuais. A informação é transmitida em especificações de projeto que retrata o desempenho de componentes, elementos e serviços, bem como a qualidade dos materiais e mão de obra necessária. Fornece ainda informação complementar como uma lista com as normas e regulamentos que mostrem as últimas alterações e onde os elementos se enquadram nas secções de trabalho.

4. CLASSIFICAÇÃO DE INFORMAÇÃO EM PORTUGAL

4.1. ENQUADRAMENTO

Em Portugal, a informação relativa a projetos de construção foi durante, largos anos, negligenciada, não acompanhando os desenvolvimentos que outros setores tiveram, nem fornecendo aos seus agentes a devida harmonização, que facilitasse a integração e a adequada comunicação nas fases de conceção e projeto. Ao contrário de outros países, que desde cedo uniram esforços entre entidades governamentais e agentes de construção, no sentido de elaborar um referencial para os trabalhos de construção, para os procedimentos e métodos de classificação de materiais e produtos, bem como uma clarificação do papel de cada interveniente no processo construtivo, só no início deste século se assistiu a um esforço de convergência entre todos, no sentido de dotar o setor de uma informação técnica sistematizada e condizente com as exigências regulamentares dos dias que correm.

A maior parte das atividades relativas à estruturação de uma classificação e codificação de produtos de construção, com vista à implementação de uma base de dados coerente partiu do LNEC, dando prioridade aos dados relacionados com a construção de edifícios, realçando entre outros aspetos, o desenvolvimento de cadernos de encargos tipo para obras de edifícios, de regras de medição, em função da desagregação de trabalhos por especialidade, fichas de custos e rendimentos com valores de referência para trabalhos de edifícios, bem como formatos de documentação de projeto. Toda esta informação, que teve início nos anos 70, constituiu o primeiro referencial para elaboração de cadernos de encargos por parte de inúmeras instituições, mas que não acompanhou as sucessivas evoluções e exigências do setor da construção e das necessidades crescentes que a sociedade manifestou, deixando um hiato enorme neste campo, fazendo com que as inovações tecnológicas e a informação andassem a diferentes velocidades.

Este hiato apenas foi corrigido recentemente, com alguns trabalhos como o projeto CIC-NET, elaborado em conjunto entre 6 empresas de construção, o INESC-Porto e o Instituto da Construção, que detalhou informação sobre formatos sobre cadernos de encargos, troca de informação bem como uma plataforma de entendimento entre os fornecedores de materiais. Seria apenas um ponto de partida para a elaboração do ProNIC, uma estrutura de classificação de trabalhos de construção e base de condições técnicas gerais de execução de trabalhos e materiais, que contempla toda a informação antes referenciada, bem como serve de modelo de referência. Este projecto tem como objectivo principal desenvolver um conjunto sistematizado e integrado de conteúdos técnicos e facilitar a sua utilização pelos diferentes agentes do processo construtivo.

4.2. ORGANIZAÇÃO DE CADERNOS DE ENCARGOS

4.2.1. CONDIÇÕES EM QUE SÃO PRODUZIDOS OS CADERNOS DE ENCARGOS

O caderno de encargos de um projeto normaliza as ações dos intervenientes e dos trabalhos, assim como as qualidades que devem possuir os materiais nele empregues, isoladamente ou em elementos, revestimentos e acabamentos, bem como as qualidades físicas e construtivas destes. Nos aspetos comuns a várias edificações, pode ser elaborado seguindo um caderno de encargos-tipo de valor comprovado. São divididos em condições gerais e especiais, podendo ser divididas em:

- Cláusulas jurídico-administrativas (disposições gerais, regime de empreitada, pagamentos ao empreiteiro, consignação da obra, preparação dos trabalhos, fiscalização, receção e liquidação da obra, pessoal);
- Condições técnicas gerais (relativas a trabalho, materiais, produtos e elementos);
- Condições técnicas especiais (obras preliminares, trabalhos no terreno, construções no terreno envolvente, infra-estruturas, elementos primários, instalações derais no terreno envolvente, instalações gerais enterradas sob a edificação, instalações gerais na edificação, elementos secundários e de equipamento, revestimentos, acabamentos e equipamento móvel).

As condições especiais dos cadernos de encargos podem dividir-se em 2 tipos de especificações: as que se referem a trabalhos de colocação, assentamento ou aplicação de um elemento e o tipo de construção definidor do elemento e materiais que utiliza, e as especificações de qualidade, que referem em pormenor os aspectos qualitativos de um elemento e que interessa ao projeto, expressas em peças escritas ou desenhadas.

As condições em que são elaborados nem sempre são as idealizadas, muitas vezes não separando a informação por setores que possibilitem a reutilização parcial dessa informação, devendo ser alterados os seus métodos de elaboração, por forma a responder a uma listagem mais vasta e sistemática de especificações que acompanhe as diferentes fases do processo de comunicação à obra, para que o caderno de encargos se desenvolva em paralelo com o aperfeiçoamento das soluções preconizadas.

A elaboração de cadernos de encargos-tipo exige equipas multidisciplinares experientes, o que associado a elevados períodos de espera pelos seus resultados, pode resultar que se projete sem a cobertura jurídica e qualitativa adequada. Deste modo, são seleccionados organismos ou promotores públicos ou privados para a elaboração dos mesmos.

4.2.2. INFORMAÇÃO PARA CADERNOS DE ENCARGOS-TIPO

Em função da precariedade deste tipo de caderno de encargos, pelo que já invocado, não é apelativo investir grandes recursos neles, mas sim aproveitar a informação disponível e integrá-la na experiência própria a tirar dos trabalhos produzidos pelas entidades públicas. Outra contrariedade é a permanente atualização do caderno de encargos, da responsabilidade de cada grupo de entidades que tome a iniciativa da sua realização.

Na informação de projeto, de modo a definir completamente a informação necessária à obra relativa a um elemento, produto ou material é necessário ter-se em conta as especificações de projeto e de avaliação, que incluam as características que interessem ao utilizador, bem como o desempenho de cada um. As especificações de qualidade podem ser de avaliação, identificando-se com a definição das

necessidades, ou de projeto, estando ligadas à concepção e design, relativamente aos desenhos, sendo as suas diferenças esquematizadas em quadro:

Quadro 4.1: Especificações de avaliação e de projeto

Especificações de qualidade de avaliação	Especificações de qualidade de projeto
Estabelecem bases equitativas para diversas opções a escolher	Convergem para opções mais restritas
Importância relativa das variáveis numa perspectiva formal	Estabelecem valores e tolerâncias para essas variáveis
Devem procurar a imaginação no produtor	Devem instruir o produtor na produção ou montagem dos elementos

4.2.2.1. Classificação das especificidades de qualidade por materiais e elementos

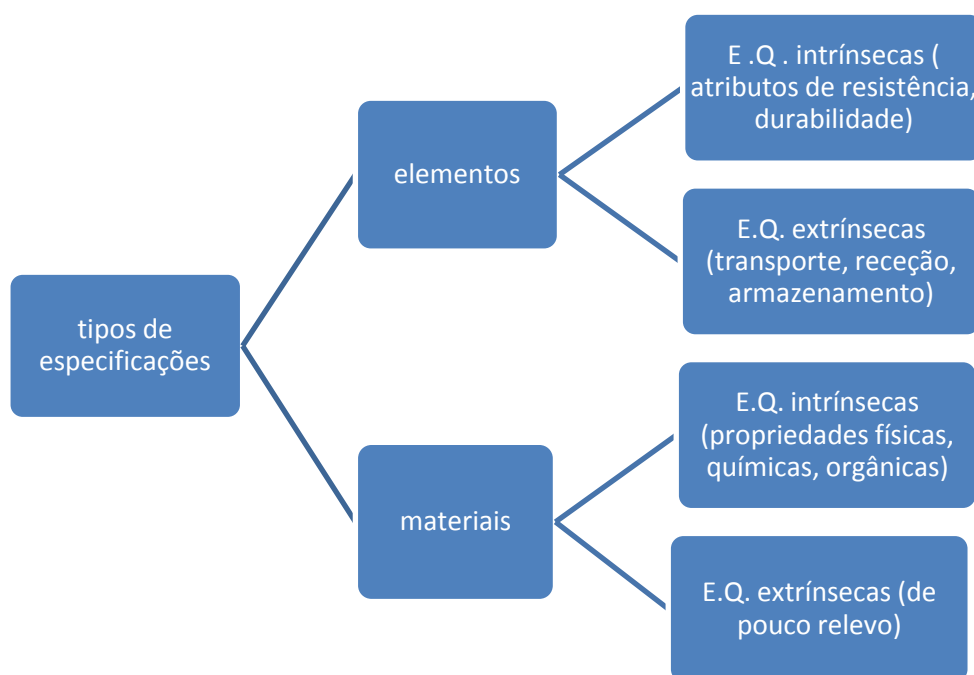


Figura 4.1: Tipos de especificações

A adoção de uma lista classificada das especificações de qualidade é fundamental para a elaboração de um caderno de encargos-tipo ou até para abordagem das especificações de projeto em geral. Uma classificação apoiada nos materiais assume especial importância em certos momentos do processo construtivo, como seja na aquisição e receção de materiais ou produtos aos fornecedores. [22]

Uma classificação que dê prioridade aos elementos revela-se mais adaptada aos processos de elaboração dos projectos, embora não se adopte perfeitamente a todas as fases do processo construtivo,

o que só acontecerá numa classificação facetada, acompanhada por um programa de computador que converta uma classificação noutra.

Ao organizar uma lista de elementos de construção, complementada com as especificações de qualidade tipo passa a dispor-se de um arquivo de especificações com uma referência, que será essa lista, e que poderá numa outra fase ser um programa automático. Nesse arquivo, estarão as normas de qualidade e as especificações gerais disponíveis editadas por instituições nacionais e estrangeiras.

Ao nível dos elementos de construção ou materiais constituintes, os projectistas elaboram as especificidades do caderno de encargos que o projeto em causa requer e aproveitam as especificações de qualidade presentes nesse arquivo. Este reveste-se de utilidade para os projetistas na definição das necessidades em especificações do caderno de encargos, primeiro, e em especificações de qualidade depois, desde que atendam à hierarquia dos elementos e à sucessão de acontecimentos em obra. [22]

4.2.2.2. Requisitos especiais da codificação

A codificação revela e favorece uma forma de representação diferente e importante na definição correta do projeto. Além das quantidades exigidas à escrita de especificações de qualidade, requer-se da codificação:

- Que as especificações possam ser designadas por palavras-chave relativas pelo menos aos elementos, materiais, formas e funções;
- Que os conceitos relativos a cada palavra-chave esteja definido e limitado em termos quantitativos;
- Que as especificações de qualidade que não sejam definidas por essas palavras-chave o sejam por frases que obedecem às normas que vigoram nas recomendações para organização das condições de cadernos de encargos. [22]

No caderno de encargos-tipo entram as novas especificações de qualidade, ordenadas segundo os elementos ou materiais, dentro de setores de informação previamente definidos, e que coincidem com os códigos genéricos das especificidades do caderno de encargos.

4.2.2.3. Evolução do processo de especificação

Ao nível do projecto base, estando a solução definida, nesse grau de informação é-lhe possível tirar informação qualitativa do caderno de encargos tipo. Será esta informação disponível na reunião preparatória para o arranque para projecto de comunicação à obra.

Neste processo, são acrescentadas as especificações de qualidade relativas à definição da solução, assim esboçadas as de caderno de encargos. No final, são adicionadas as especificações que resultam da aplicação da solução escolhida ao projeto em causa, o que poderá originar a reformulações em algumas especificações de qualidade já escolhidas.

Estabelecidos os códigos, palavras-chave e especificações de qualidade de um projeto poderão inscrever-se em desenhos, quadros, mapas descritivos e medições, organizando-os segundo as diferentes fases de projeto.

4.2.2.4. Características de quadros e mapas descritivos

São documentos de informação de projeto que requerem informação gráfica, a partir dos desenhos de projeto, e escrita, de referência, por código ou especificações respetivas.

Enquanto os quadros contém a informação apenas relativa à produção de um tipo de elementos ou revestimentos, os mapas descritivos contém também a descrição relativa à inserção no conjunto da obra de cada elemento ou acabamento e respetiva localização de informação no projeto.

A apresentação de quadros e mapas descritivos obriga a respeitar regras, com destaque para:

- Devem definir as características físicas essenciais dos elementos em que se encontram, os desenhos em que se insiram, as especificações de caderno de encargos com que se relacionam, os valores correspondentes do mapa de medições;
- A informação contida deve ser sistemática relativamente a elementos, materiais, produtos e componentes escolhidos;
- Devem atender à informação de projeto que não tenha ou expressão gráfica pormenorizada;
- Quando se referirem a um material, produto ou componente, devem expressar a sua ligação com os elementos onde se integram, e referir os locais em que são assentes, no caso de mapas descritivos. [22]

4.3. CADERNOS DE ENCARGOS-TIPO PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

O conteúdo deste ponto, produzido pelo LNEC, constitui o primeiro esforço no sentido de organizar os trabalhos antes do início de cada obra, tendo estabelecido a preparação e divulgação de documentos parciais englobando um número restrito de temas.

O âmbito do seu conteúdo tem como base a organização de materiais e trabalhos de construção, sendo influenciado pela classificação CI/SfB, correspondente do UNICLASS, tanto ao seu conteúdo bem como as cláusulas existentes nos temas propostos.

As informações que se obtém dizem respeito a materiais e a todas as suas cláusulas gerais, como cimentos, inertes naturais e britados, betões de ligantes hidráulicos, armaduras para betão armado e estruturas de betão. Houve a intenção de fazer notar que as bases para que são aprovadas se relacionam com os trabalhos em que são afetados, bem como fichas de características e disposições que devem figurar em normas de ensaio e regulamentos de construção.

No que respeita a trabalhos de construção, destacam-se os trabalhos gerais, com referência a instalações e equipamentos, de movimentação de terras, bem como todas as cláusulas e textos que cubram os trabalhos a executar antes do início da obra. As descrições são feitas de modo a ficarem agrupadas pelas finalidades para execução de obra.

4.3.1. CONTEÚDO DAS FICHAS DE CLÁUSULAS-TIPO

A codificação é feita com vista a aplicação do sistema originário SfB, que desembarcou no UNICLASS, quanto ao arranjo para trabalhos de construção [23]. As principais indicações relativamente a trabalhos gerais, movimentos de terras e materiais tem como conteúdo:

Materiais:

- Cláusulas gerais: caderno de encargos para fornecimento e receção de cimentos;
- Características exigidas e ensaios para inertes naturais e britados;
- Betões normais de ligantes hidráulicos (composição, fabrico, cláusulas gerais);
- Armaduras de betão armado;
- Estruturas de betão (cláusulas gerais e condições particulares de materiais, colocação em obra, ensaios em obra, desmoldagem e descimbramento, elementos pré-fabricados);
- Inertes naturais e britados para argamassas hidráulicas, argamassas hidráulicas correntes;
- Blocos de betão e de argamassa .

Trabalhos gerais:

- Instalações, equipamento e obras auxiliares (disposições gerais, construções provisórias, instalações para dono-de-obra, serviços médicos e pessoal, proteção e direção de obra);
- Demolições e trabalhos preparatórios (trabalhos preliminares e preparação do terreno).

Movimento de terras:

- Escavações (disposições gerais, entivações, drenagem das escavações, condições aplicáveis);
- Transporte de terras (disposições gerais, equipamento e precauções);
- Aterros (disposições gerais, aterros em contacto com edifícios, em valas ou trincheiras). [23].

4.4. TIPOS DE ORGANIZAÇÃO EM PORTUGAL

Para além da estrutura de organização e definição de cadernos de encargos, existe em Portugal informação relativamente aos trabalhos de construção que pode ser estruturada de acordo com as suas características e com a sua natureza. Esta informação pode ser encontrada na classificação de atividades económicas, na Portaria nº 701-H/2008 ou no LNEC, contendo informação semelhante mas de estruturação diferente. A sua referência pode ser importante, no sentido de proceder a uma análise comparativa ou apenas contemplar a informação de cada um.

A aplicação da Portaria nº 701-H/2008, conjugada com a evolução natural da tipologia das obras públicas e dos correspondentes sistemas técnicos e tecnológicos de construção, impõem uma revisão aprofundada daquelas instruções, de forma a adequá-las à realidade atual das obras públicas, que exigem produtos cada vez mais complexos. Neste documento incluem-se as fases em que o projeto se desenvolve e de informações que deve constar dos documentos elaborados em cada fase.

No artigo 11 da Portaria nº 701-H/2008, encontram-se as categorias de obras, que se dividem por 5 categorias, consoante a sua natureza [24]:

- I. Obras de natureza simples: de conceção simples pelas exigências funcionais, pelo elevado grau de componentes de obra, sistemas ou métodos de execução correntes.
- II. Obras de características correntes: conceção simples, baseada em programas funcionais com exigências correntes, instalações e edifícios correspondentes a soluções sem complexidade, pequeno grau de repetição das partes componentes de obra.

- III. A elaboração do projeto está condicionada às obras correntes pelos fatores: concepção fundamentada em programas funcionais com exigências especiais, instalações técnicas que exijam soluções elaboradas de compatibilização com as componentes de obra, obrigação de inovação técnica, obrigatoriedade de pesquisa de soluções que conduzam a novos sistemas e aplicação de materiais e elementos de construção diferentes dos correntes, soluções que garantam contenção de custos.
- IV. Obras com inspeções e características mais severas que as anteriormente especificadas, ou que seja dominante a pesquisa de soluções individualizadas.
- V. Trabalhos em circunstâncias excepcionais: risco de acidentes, climas severos, prazos reduzidos.

A classificação pode ser também ser ordenada por secções, pela sua função, sendo as principais:

- I. Edifícios.
- II. Instalações, equipamentos e sistemas em edifícios
- III. Pontes, viadutos e passadiços
- IV. Estradas
- V. Caminhos-de-ferro
- VI. Aeródromos
- VII. Obras hidráulicas
- VIII. Túneis
- IX. Abastecimento e tratamento de água
- X. Drenagem e tratamento de águas residuais
- XI. Resíduos urbanos e industriais
- XII. Obras portuárias e engenharia costeira
- XIII. Espaços exteriores
- XIV. Produção, transformação, transporte e distribuição de energia elétrica
- XV. Redes de comunicação

Estes itens podem ser subdivididos de 1 a 4 se forem divididos pelas categorias, sendo naturalmente o 1 as obras mais simples relativamente a cada ponto, e 4 as construções mais complexas.

As classificações LNEC e do CAE remetem principalmente para tipos de obras pela sua função, principalmente edifícios residenciais e obras de engenharia civil, com todo o tipo de obras que se assemelha à classificação anterior, o que mostra por um lado a pouca informação existente quanto à estruturação de informação, mas por outro, que nestes itens mais genéricos, a informação é bastante convergente.

4.5. PRONIC

Face às debilidades existentes na indústria da construção relativamente a documentação técnica e contratual que auxiliem os responsáveis pela elaboração de projeto, surge a necessidade de criar uma ferramenta informática moderna que possa ser utilizadas por todos os agentes de forma consensual, constituindo assim um referencial para todo o setor.

O ProNIC é o sistema que pretende resolver as debilidades verificadas, constituindo uma evolução natural do projeto CIC-NET, o primeiro esforço no sentido de dotar o setor de uma base de dados de informação técnica e uma linguagem comum a todos os intervenientes do processo construtivo, tendo aumentado as suas potencialidades. O seu interesse estendeu-se a mais entidades que exercem a sua actividade na indústria da construção, através da criação de conteúdos para os modelos de funcionamento criados seguindo o modelo desenvolvido.

A necessidade de um instrumento que responda às crescentes exigências denotadas, entre as quais se destaca a crescente complexidade de projetos, bem como a quantidade de informação associada, a impossibilidade de manter conteúdos técnicos de cadernos de encargos permanentemente atualizados, bem como a apresentação de informação técnica e regulamentar em diversas formas e modelos exigiu a colaboração de entidades como o LNEC, o INESC e o IC-FEUP, de modo a ultrapassar as principais carências existentes, entre as quais:

- A necessidade de disponibilizar ferramentas com conteúdos credíveis adaptados à realidade portuguesa;
- A ausência de ferramentas que facilitem o trabalho de produção de documentação técnica para as obras e a troca de informação entre os vários intervenientes do processo construtivo;
- A dificuldade de reunião e divulgação de normas, especificações e textos técnicos, cuja quantidade tem aumentado;
- A ausência de documentos de referência relativos a informação sobre a execução dos trabalhos e materiais associados;
- A inexistência de conteúdos de utilização generalizada para criação de cadernos de encargos e mapas de trabalhos e quantidades. [25]

4.5.1. OBJETIVOS DO PRONIC

O ProNIC, de modo a corrigir as debilidades apresentadas, tem como principais objectivos:

- Criar uma base de dados de conhecimento sobre trabalhos de construção (nova e reabilitação) de edifícios e infraestruturas rodoviárias, incluindo especificações técnicas, regras de segurança e de medição de acordo com a legislação vigente;
- Desenvolver um conjunto de funcionalidades informáticas de interface com os utilizadores que permitem elaborar e gerir todos os conteúdos: Estimativa Orçamental tendo por base cenários de custo (valores de referência), Medições Detalhadas, Mapa de Trabalhos e Quantidades normalizados, Condições Técnicas de Caderno de Encargos, Gestão de Empreitadas e Subempreitadas;
- Permitir a comparação de propostas depois de submetidas na plataforma por parte de todos os concorrentes, instrumento essencial para a escolha do empreiteiro por parte do dono de obra;

- Desenvolver, testar e implementar metodologias e funcionalidades destinadas à monitorização de projetos públicos de investimento imobiliário, em matéria de controlo económico da fase de produção e também na fase de utilização por via efetiva da aplicação dos resultados.

4.5.2. ORGANIZAÇÃO DOS TRABALHOS

A sua estrutura de desagregação tem como base as regras de medição na construção do LNEC, em que a divisão corresponde às diferentes especialidades, sendo dividido o faseamento para realização de conteúdos por 2 fases, relativas a conservação e reabilitação de edifícios, e a trabalhos de edifícios e infra-estruturas rodoviárias.

No caso da primeira, a sua importância é crescente, visto ser alvo de maior investimento, à semelhança do que já se passa em vários países da UE onde a fatia de investimento já é maior na reabilitação do que na construção, e onde há mais falta e necessidade de informação técnica de base. Ainda assim, o seu grupo segue uma abordagem por técnicas de intervenção encaradas como um conjunto integrado, apresentando a mesma estrutura da construção nova. Está a ser desenvolvido um esforço de modo a normalizar os procedimentos e informação usada nos concursos públicos para posterior realização de trabalhos de restauro de edifícios.

No segundo caso, pode dividir-se os seus trabalhos por obras de edifícios e infra-estruturas rodoviárias.

Quadro 4.2: Capítulos de obras de edifícios

1- Estaleiro	14- Elementos de carpintaria
2- Trabalhos preparatórios	15- Elementos de serralharia
3- Demolições	16- Elementos de materiais plásticos
4- Movimento de terras	17- Isolamentos e impermeabilizações
5- Arranjos exteriores	18- Revestimentos e acabamentos
6- Fundações e obras de contenção	19- Vidros e Preenchimentos
7- Estruturas de betão armado e pré-esforçado	20- Pinturas e Envernizamentos
8- Estruturas metálicas	21- Instalações e Equipamentos de Águas
9- Estruturas de madeira	22- Instalações e Equipamentos Mecânicos
10- Estruturas de Alvenaria e Cantaria	23- Instalações e Equipamentos Elétricos
11- Estruturas Mistas	24- Ascensores, Monta-cargas, Escadas Mecânicas e Tapetes Rolantes
12- Paredes	25- Equipamento Fixo e Móvel
13- Elementos de cantaria	26- Diversos

Quanto às infra-estruturas rodoviárias, a estrutura segue a hierarquia dos Cadernos de Encargos das Estradas de Portugal.

Quadro 4.3: Capítulos de estradas

1-Terraplenagem	6- Obras de Arte Integradas: Obras de Arte do tipo Passagens Superiores o Obras de Arte nos nós
2- Drenagem	7- Obras de Arte Integradas (Passagens Inferiores, Agrícolas e Hidráulicas Especiais)
3- Pavimentação	8- Obras de Arte Especiais
4- Obras acessórias	9- Túneis
5- Equipamentos de Sinalização e Segurança	10- Diversos

No caso dos edifícios, o segundo nível de organização apresenta as opções de Trabalhos de Construção em Geral ou Técnicas de Reabilitação, isto porque a reabilitação de edifícios ainda não apresenta uma estrutura de capítulos própria, estando acoplada à construção nova. Nos restantes níveis de desagregação é possível estabelecer o tipo de elemento, a sua localização, as características gerais do tipo de material. A desagregação acaba quando se define um artigo, com a quantidade de trabalho, suportada por uma medição e um preço unitário. De referir que apesar de esta estrutura estar padronizada, é possível ao projectista estabelecer outras estruturas de informação, criando ou conjugando artigos já existentes.

4.5.3. UTILIDADES NO PROCESSO CONSTRUTIVO

No quadro seguinte esquematiza-se as utilidades em função da fase e de cada interveniente, que traduz a sua transversalidade a todo o processo construtivo [28]:

	Conceção e projeto	Documentos de comunicação à obra	Consulta e contratação	Fornecimento e montagem	Gestão da empreitada	Receção	Utilização e Manutenção
Dono de Obra	Estimativas orçamentais mais fiáveis a partir da base de dados de custos	Melhoria da qualidade e uniformização da informação ao nível dos conteúdos e imagem	Maior facilidade de análise de propostas			Ficha técnica de habitação	
Projetista						Compilação técnica da obra	
Fiscalização						Manual de utilização e manutenção	
Fornecedores				Facilidade de interfaces com fornecedores	Melhor gestão da empreitada e de intervenientes devido a homogeneização da informação		Melhor sistematização das operações de manutenção
Empiteiro							
Sub-empreiteiros				Maior facilidade de consulta de contratação de sub-empreiteiros			
Utilizador						Manual de utilização e manutenção	

4.5.4. FUNCIONALIDADES DO PRONIC

As funcionalidades do ProNIC podem dotar o sector de inúmeras vantagens, de entre as quais se destacam:

- Desagregação de trabalhos de construção e documentação normalizada;
- Conteúdos técnicos extensos e atualizados de acordo com os referenciais normativos;
- Trabalho permanentemente em colaboração com outros intervenientes no processo construtivo e integração da informação em fases;
- Instrumentos de apoio à decisão e procedimentos normalizados de acordo com a legislação vigente;
- Organização da documentação para processos de concurso: o ProNIC integra modelos dos documentos necessários à constituição dos processos de concurso (Programa de Concurso, Modelos de Proposta, Cláusulas Jurídico/Administrativas do C.E.) e possibilita ainda, a agregação de outros elementos de projeto (peças desenhadas, memórias descritivas e cálculos, estudos complementares);
- Classificação de produtos da construção: O consórcio do ProNIC está a desenvolver com o apoio da Associação Portuguesa dos Comerciantes de Materiais de Construção (APCMC) uma base de dados de classificação e codificação dos produtos de construção, que numa fase inicial, trata de classificar os materiais ao nível do produto genérico (partindo dos atributos função, forma e material), passando-se numa fase posterior para a codificação ao nível dos produtos específicos.

Para além destas, o ProNIC obtém como principais resultados a elaboração de:

- Articulados detalhados e exaustivos para criação do Mapa de Trabalhos e Quantidades: à medida que o projetista vai definindo os trabalhos a realizar, o articulado vai sendo definido, podendo ser moldado da forma que o projetista pretende, sendo que depois de atribuir as quantidades de cada trabalho a realizar fica definido o Mapa de Trabalhos e Quantidades;
- Fichas de Execução de Trabalhos e Fichas de Materiais: estes dois componentes do Caderno de Encargos vão sendo formulados aquando da definição do articulado pretendido pelo projetista, desenvolvendo-se segundo uma estrutura de organização comum e contendo requisitos de carácter técnico, indicações sobre o referencial normativo aplicável, disposições relativas à segurança e elementos sobre a manutenção e utilização. Seguem uma abordagem aberta do problema pois são produzidos à luz daquilo que o projetista define para os trabalhos da obra, refletindo a aplicação das disposições legais Europeias e Nacionais;
- Estimativa Orçamental: visto que o ProNIC é dotado de uma base de dados de preços, ela pode ser usado para a realização de uma Estimativa Orçamental. Apesar de já existirem valores prédefinidos, é possível ao projetista inserir outros valores, refletindo assim a evolução dos preços no sector da construção;
- Caderno de Encargos: sendo este elemento constituído pelas Peças Escritas (Fichas de Execução de Trabalhos e Fichas de Materiais), que são automaticamente produzidas quando o conjunto de trabalhos é definido, é possível agrupar a outra componente deste elemento, as Peças Desenhadas.

4.5.5. RESULTADOS E BENEFÍCIOS

Os principais impactos que utilização do ProNIC provoca são:

- Criação de uma referência sobre a melhores práticas na execução de trabalhos de construção, o que contribuirá certamente para uma melhoria da qualidade na realização dos trabalhos. As especificações técnicas de trabalhos e materiais, as fichas de custo, a higiene e segurança e as regras de medição, ancoradas num articulado base serão a espinha dorsal desta metodologia;
- Redução de custos na elaboração e análise de cadernos de encargos;
- Redução de custos e prazos na fase de orçamentação;
- Redução de custos da não qualidade e trabalhos a mais provocados por erros de interpretação dos documentos de concurso e de projecto;
- Obtenção de modelos de referência para os vários tipos de obras e trabalhos;
- Gestão das empreitadas e sub-empreitadas mais facilitada pela melhoria da informação técnica disponibilizada;
- Disponibilização de elementos com o objectivo de melhorar o desempenho da actividade de fiscalização. [28]

5. SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO E INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA

5.1. CAE: CONJUNTO DAS ATIVIDADES ECONÓMICAS

A informação estatística e económica associada à construção, que pode ser muito diversa, desde indicadores económicos de produção até informação discriminada em função das inúmeras especificidades existentes são de ter em conta. Em Portugal, o sistema que procede a essa análise, quer ao nível de análise estatística, quer ao nível de regulamentação de atividades económicas, é o CAE, definido por um conjunto de actividades económicas a seguir por todos os agentes económicos.

O CAE destina-se a todas as entidades que desenvolvam actividade económica, caracterizando a sua atividade, contendo um conjunto de conceitos, classificações, variáveis, recolha de informação e documentação relativa a operações estatísticas e dados divulgados pelo INE. As suas componentes estão harmonizadas, pelo que a sua gestão obedece a regras estritas de harmonização e integração. Assim, as suas principais finalidades são:

- Apoiar a produção estatística na fase de conceção das operações estatísticas.
- Suportar a divisão de dados, permitindo documentar os indicadores cujos dados se difundem através de dados de difusão.
- Comparação estatística a nível nacional, comunitário e mundial.

A maior especificidade de informação está contida nas versões, sendo que todas elas contém informação sobre a entidade responsável, detentora dos direitos de autor sobre a classificação, bem como informação sobre os níveis que a compõem, índices, documentação associada e correspondência com outras versões.

O conhecimento dos conceitos estatísticos, a sua apresentação pelos utilizadores de informação e a promoção da utilização de dados estatísticos consistentes e comparáveis é da maior importância. As diversas variáveis a apresentar são os indicadores estatísticos, com a respetiva definição e caracterização.

Os indicadores estatísticos são constituídos por um conjunto de variáveis, uma medida que fornece os dados a pesquisar e a s dimensões de análise que permitem desgregar estes dados segundo critérios relevantes para cada caso.

Nesta classificação, potencia-se o seu valor acrescentado. A sua estrutura, conceitos e notas explicativas são o resultado da harmonização imposta pelo NACE e do conciliar de interesses e de necessidades nacionais face às condições atuais de organização económica e à previsão de evolução a médio prazo. Pode separar-se em 2 tipos de actividades, como sendo:

- **Atividade Principal:** atividade que representa a maior importância ao conjunto das atividades exercidas por uma unidade de observação estatística. A variável ideal para a ponderação da atividade principal é o valor acrescentado ao custo dos fatores. Pela dificuldade que acarreta a sua determinação, pode considerar-se o valor bruto de produção, o volume de negócios, as remunerações, o emprego ou as horas de trabalho.
- **Atividade Auxiliar:** fornecem bens não duráveis ou serviços como apoio às atividades de produção de uma unidade.

O caso da construção não pode ser considerado como uma actividade auxiliar, por não gerar formação de capital fixo, ou por não concorrer para os custos correntes de unidade. Neste sistema CAE, este setor encontra-se dividido nos números:

41: Promoção imobiliária (desenvolvimento de projectos de edifícios)

42: Engenharia Civil

43: Atividades especializadas de construção

Nestes pontos, inclui-se construção e demolição no âmbito da construção de edifícios e engenharia civil, sendo as obras o resultado de atividades diversas. Por outro lado, nem todas as atividades que concorrem para a edificação de tais obras estão compreendidas no âmbito dessa secção, como sejam os materiais de construção, montagem ou instalação de equipamentos industriais.

5.1.2. INTERAÇÃO COM INE E EUROSTAT

As informações relatadas no CAE estão associadas ao INE, referentes a todos os dados e indicadores estatísticos, por ramo de atividade, sendo que este está directamente ligada ao EUROSTAT, que promove a harmonização dos métodos estatísticos entre os estados membros. No fundo, a informação relatada no INE é coletada pelo EUROSTAT, assim como toda a informação estatística dos demais estados membros, procedendo assim à compilação e comparação adequada.

A importância de cada um é sobejamente reconhecida, constituindo um referencial para as entidades e governos, no sentido de estabelecer um padrão de informação parametrizável que confira a produtividade de cada atividade, bem como as suas oscilações, tendências de evolução futura, comparação e enquadramento em cada país em causa. Essa informação, tem em conta não apenas dados de rendimento ou produtividade, mas também económicos, sendo que a conjugação entre uns e outros é que possibilita a melhor percepção dos dados disponíveis.

5.1.2.1. Exemplos de dados existentes no INE na actividade construtiva

Como dito anteriormente, no INE está presente informação estatística de todo o tipo, para todos setores, sendo divididos por freguesia, município, área metropolitana ou a nível nacional. No caso da construção obtém-se informação muito vasta, desde a natureza dos alojamentos, aos diversos tipos de contrato de arrendamento, ao tipo de edifícios e a sua relação por local, a relações proporcionais entre os tipos de habitação por localização geográfica, bem como todo o tipo de indicadores económicos e estatísticos relativos, que servem para atestar o desempenho da atividade, de entre os quais se destacam:

- Índice de produção na construção e obras públicas por tipo de obra (designação dos trabalhos efetuados em edifícios ou terrenos, desde construção nova, ampliação, alteração, reconstrução, demolição e remodelação);
- Índice de remuneração na construção e obras públicas:
 - i. índice de obras trabalhadas;
 - ii. taxas de variação homólogas;
 - iii. índice de emprego e remuneração.
- Índice de produção industrial, corrigido da sazonalidade, em função da taxa de variação mensal;
- Índice qualitativo de conjuntura à construção e obras:
 - i. Indicador de confiança na construção;
 - ii. Tempo de produção assegurada da construção por atividade económica;
 - iii. Perspetivas de emprego, de volume de vendas, preços, capacidade produtiva e atividade económica;
- Índice de custos de construção de habitação nova, por localização e tipo de construção;
- Índice de novas encomendas na construção e obras públicas, por tipo de obra.

Além destes dados, o INE contém uma série de indicadores que representa um conjunto de atividades no âmbito da construção de edifícios e outras obras de engenharia civil, quanto ao seu desempenho económico, que vai desde os projetos de obras de edificação, a utilização de obras concluídas, a operações de loteamento urbano, trabalhos de remodelação de terreno e inquéritos às empresas de construção, de onde se destaca a caracterização da atividade, o valor dos trabalhos realizados, as compras de materiais, equipamentos e terrenos e outras observações.

Todas estas informações são indispensáveis para a correta organização da informação para melhor medir o seu desenvolvimento. Estas práticas visam clarificar e conceder maior rigor a todos os trabalhos envolvidos, bem como poder aferir a qualidade e produtividade do setor, por forma a que a sua análise não seja meramente subjectiva.

5.1.3.CC-PT: CLASSIFICAÇÃO PORTUGUESA DAS CONSTRUÇÕES

Esta classificação, elaborada pelo INE em conjunto com algumas entidades representativas do setor, estabelece o quadro das obras de construção decorrentes das actividades de construção e de engenharia civil, harmonizado com a classificação das construções do EUROSTAT , servindo de base para complementar a descrição das obras de construção. Os seus principais objectivos passam por:

Aplicar nos recenseamentos à habitação e a outras obras de construção e engenharia civil

Apoiar a elaboração de contas nacionais quanto à determinação de valor patrimonial do setor

Disponibilizar aos fornecedores, produtores e utilizadores de informação estatística do setor da construção de um quadro importante, quer no plano técnico, quer como instrumento de comunicação

Uma comparação estatística do setor da construção civil a nível nacional, comunitário e internacional

Organizar os inquéritos decorrentes ao licenciamento de obras e às obras concluídas na construção e engenharia civil e obtenção de indicadores conjunturais

Responder a questionários comunitários e internacionais

Embora tenha como principal finalidade o tratamento estatístico, tem um vasto sentido de aplicação em projetos não-estatísticos, podendo ser utilizado em anúncios e concursos públicos para adjudicação de obras e outros atos administrativos.

A estruturação da classificação, bem como os critérios envolvidos, é feita com base na natureza e finalidade das construções, englobando edifícios e obras de engenharia civil, agrupados precisamente nestas 2 categorias, sendo que no caso do primeiro se reporta à sua utilização, como residenciais ou não residenciais (comerciais, industriais ou hotelaria), e no segundo em função do fim a que se destina.

Os conceitos, as definições e a estrutura visam respeitar as recomendações das Nações Unidas sobre as estatísticas de construção e da habitação, bem como um esforço de integração e de convergência de várias fontes do sistema estatístico nacional.

Esta classificação apresenta correspondência com a classificação das construções do EUROSTAT, com a classificação central de produtos das Nações Unidas e com o CNBS. A relação entre CC-PT e CNBS são importantes no sentido de harmonizar a linguagem entre as 2 classificações. Enquanto o CC-PT quantifica as construções, o CNBS quantifica a atividade da construção das empresas.

5.1.3.1. Estrutura de classificação

A estrutura da CC-PT tem como finalidade, por um lado, facilitar um desenvolvimento estatístico mais integrado e comparável, em particular no âmbito comunitário bem como promover a interação dos intervenientes no processo estatístico. A sua classificação apresenta a seguinte orgânica:

Quadro 5.1: Classificação do CC-PT

Código	Designação	Nível
2	Obras de eng.civil	Secção
21	Infra-estruturas de transporte	Divisão
213	Pistas de aviação	Grupo
2130	Pistas de aviação	Classe
21301	Pista para descolagem, aterragem ou circulação	Subclasse

As designações das obras de construção bem como as definições para cada tipo de obra visa um entendimento bem possibilitar a autonomia possível para que os diversos utilizadores possam utilizar a classificação com rigor e facilidade.

Este sistema visa classificar as unidades estatísticas das construções definidas por cada uma das obras de construção individualmente consideradas, sendo a unidade de referência a construção individual. No caso de construções complexas, cada edifício será classificado como uma unidade independente, em que qualquer unidade de construção independente semelhante será classificada de acordo com a sua utilidade específica. Deste modo, as unidades de construção independentes destinadas a diversas finalidades deverão ser classificados pela utilização primordial.

Assim, tendo em conta a contribuição das entidades principais, a inclusão desta classificação nas definições e conceitos, integrados e harmonizados, traduz-se em valor acrescentado com algum significado para um melhor conhecimento e utilização do setor da construção.

5.2. INFORMAÇÃO RELATIVA A CONTRATOS PÚBLICOS

De modo a normalizar as referências que as autoridades e entidades adjudicantes utilizam para caracterizar o objecto dos seus contratos públicos, surge o CPV como o sistema único de classificação aplicável aos contratos públicos, sendo parte integrante do SIMAP, que estabelece as diretrizes relativamente a contratação pública, certificação para contratação e normalização referente. A este portal, estão associadas as bases de dados de contratos públicos, que podem ser de 3 formas:



Figura 5.1: Bases de dados de contratos públicos

5.2.1. AECOPS: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

Esta associação visa proporcionar às empresas suas associadas e colaboradores uma informação tão completa quanto possível sobre o setor de modo eficaz, tendo em vista a garantia de participação do setor nos inúmeros processos de decisão, quanto a temas que influenciem o seu desempenho.

Para além dos serviços prestados às empresas, esta associação procura participar na definição de matérias que interfiram com o seu desempenho. De entre as publicações, destacam-se as relativas a matérias como o contrato coletivo de trabalho, a organização de serviços de segurança e saúde no trabalho, as necessidades de reabilitação ou estudos de eficiência energética.

5.2.2. BASE: CONTRATOS PÚBLICOS ONLINE

O BASE é o portal dos contratos públicos online, que contém a informação relativa a todos os contratos que são celebrados ao abrigo do Código dos Contratos Públicos. Este portal surge no seguimento da obrigatoriedade da desmaterialização da contratação pública que é gerido pelo Instituto da Construção e do Imobiliário (InCI).

A informação que se encontra no portal é atualizada permanentemente pela informação transmitida a partir do Diário da República Eletrónico, das plataformas eletrónicas de contratação pública e das entidades adjudicantes.

Este portal agrega toda a informação dos contratos públicos e tem como principais funções:

- Centralizar a informação mais importante sobre os contratos públicos celebrados;
- Publicitar, entre outros, o lançamento de concursos e de outros procedimentos de contratação, a celebração de contratos e eventuais sanções aplicadas por infrações ao CCP;
- Divulgar conteúdos técnicos e legislação relevante;
- Aproximar as instituições do cidadão, na medida em que estimula a observação e o conhecimento da despesa pública efetuada.

5.2.3. ANCP: AGÊNCIA NACIONAL DE COMPRAS PÚBLICAS

O Sistema Nacional de Compras Públicas (SNCP) é o modelo organizativo que, mediante a gestão da Associação Nacional de Compras Públicas visa tornar mais eficaz as compras do Estado. O seu principal objetivo passa por garantir rigor, transparência e competitividade nas compras públicas, assim como contribuir para a racionalização dos gastos e a desburocratização dos processos públicos de aprovisionamento.

O SNCP integra a ANCP, as Unidades Ministeriais de Compras (UMC) e as entidades compradoras dispersas pelos diversos organismos da Administração Pública.

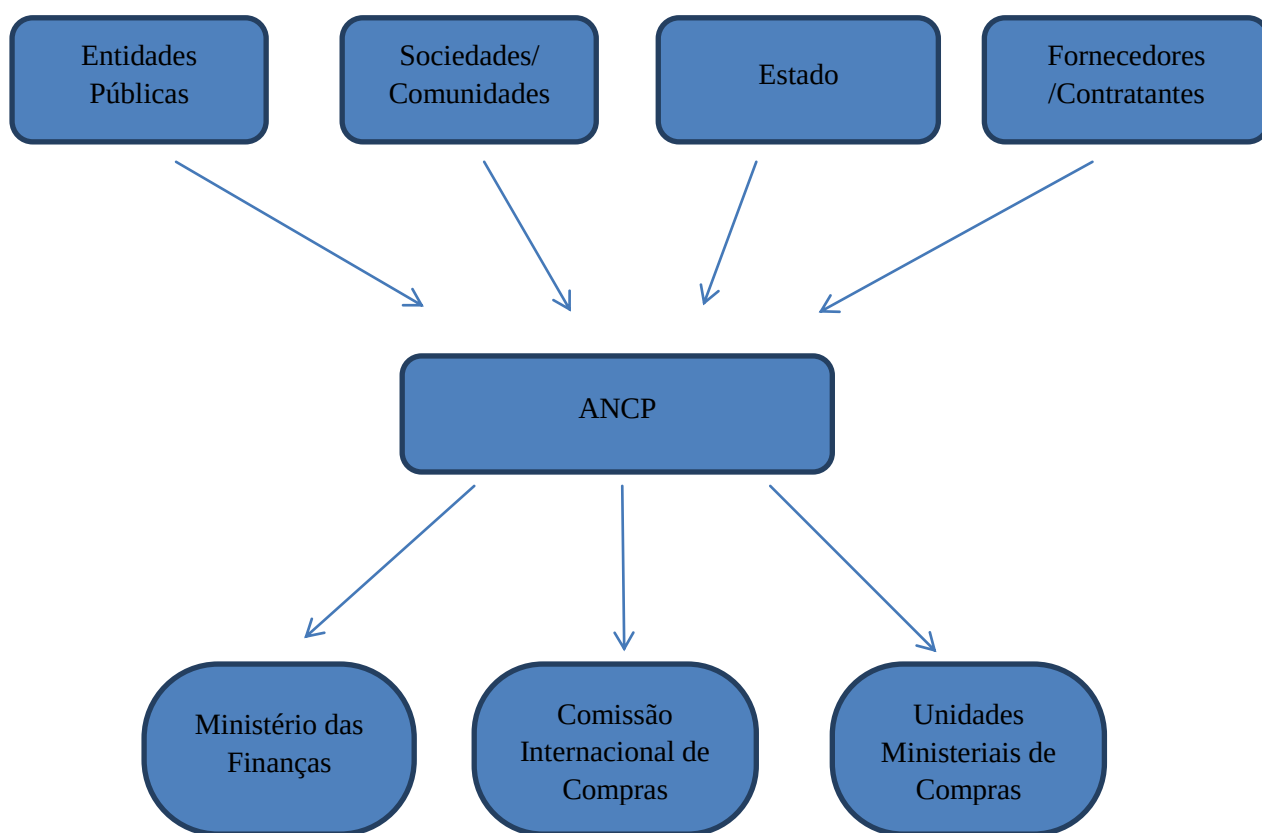


Figura 5.2:Estrutura da ANCP

5.2.3.1. Princípios orientadores do SNCP

O manual de boas práticas, tendo em vista os procedimentos de contratação pública, contém informação que pretende clarificar os procedimentos associados à formação de contratos públicos e de acordos, que devem ser tidos em conta por todos os fornecedores de bens e prestadores de serviços com interesse na elaboração de contratos públicos, fornecendo-lhes uma ferramenta que permita dar uma melhor resposta na preparação das candidaturas e propostas relativamente a procedimentos de contratação pública. Os princípios que este tem em conta são:

- Celebração de acordos quadro ou outros contratos públicos de forma gradual e faseada por grupos de categorias de bens móveis e serviços;
- Garantia de igualdade de acesso aos procedimentos de formação de acordos quadro e de outros contratos públicos;
- Adoção de ferramentas de compras eletrónicas com funcionalidades de catálogos eletrónicos e encomendas automatizadas;
- Adoção de práticas de aquisição por via eletrónica baseadas na ação de negociadores e especialistas com o objetivo de reduzir custos para a Administração Pública;
- Adoção de práticas e preferência pela aquisição de bens e serviços que promovam a proteção do ambiente;

- Promoção da concorrência e da diversidade de fornecedores.

5.2.3.2. Plano Nacional de Compras Públicas

Tem como objetivo incorporar os planos ministeriais de compras, o compromisso relativo a compras públicas ecológicas, assim como metas a atingir, em função das diretrizes definidas para as compras públicas aprovadas pelo Governo. Conta com um registo de contabilidades e certificação legal de contas, sendo que este compromisso de qualidade reflecte-se no SNCP quanto a:

- Implementação de um sistema de informação de gestão de compras, que consiste em monitorizar o desempenho do SNCP.
- Implementação de uma ferramenta de recolha de informação na WEB, de modo a facilitar a transmissão, recolha e tratamento de dados representados à ANCP por parte das entidades adjudicantes e dos contratantes dos acordos celebrados pela ANCP.
- Implementação de um módulo na mesma ferramenta, que se destina a suportar a elaboração do Relatório Estatístico Anual de Compras Públicas de Bens e Serviços, para envio à Comissão Europeia.

5.2.3.3. Manual de concursos

O manual de concursos caracteriza-se como um manual de boas práticas, tendo em vista a participação em procedimentos de contratação pública, contendo informação que visa clarificar os procedimentos de formação dos contratos públicos e de acordos a ter em conta por todos os fornecedores de bens e prestadores de serviço, na elaboração dos contratos públicos. Assim, estes são dotados de uma ferramenta que possibilita uma resposta mais eficaz na preparação de candidaturas propostas no âmbito de procedimentos de contratação pública.

No seu conteúdo incluem-se aspetos de procedimentos, informação relativa ao SNCP, a concursos públicos e limitados por prévia qualificação, legislação e regulamentação, causas de eliminação das propostas, bem como dados sobre a utilização das plataformas electrónicas. Todos estes dados encontram-se bastante sintética, sendo a sua informação clara e de fácil uso, com vista a uma melhor definição dos parâmetros relativos a contratação pública.

5.2.3.4. Compras ecológicas

Esta estratégia, interligada com todos os procedimentos legais de contratação anteriormente referidos, visa dar atenção às alterações climáticas e aos seus efeitos futuros, de modo a responder a requisitos mais exigentes. O seu propósito passa por estimular a melhoria de práticas de aquisição de bens e serviços, respeitando os valores ambientais, que passa pela adoção de critérios ambientais no processo de compras públicas, que é gerido pela ANCP.

Estes procedimentos, apesar de bastante recentes, apresentam já dados de melhoria a ter muito em conta, bem como valores bastante exigentes, por forma a responder perante regras de boas práticas ambientais e de acompanhar o que se faz nos países de referência nesta área. Na figura seguinte pode atestar-se essas metas relativamente aos últimos anos:

Metas	2008	2009	2010
Procedimentos pré-contratuais que incluem critérios ambientais	15 %	30%	50%
Valor dos contratos públicos cujos procedimentos incluam critérios ambientais	15%	30%	50%

Figura 5.3: Metas da estratégia nacional para as compras públicas ecológicas

6. COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO

6.1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de classificação apresentados contêm informação e metodologias de organização bastante diferentes, uns quanto à natureza classificativa, outros relativamente aos procedimentos, e até mesmo quanto aos objetivos. Enquanto uns se direcionam quase por exclusivo para o setor da construção, outros apresentam uma visão mais abrangente de inúmeros setores de actividade, oferecendo assim um detalhe muito inferior.

Para além do âmbito se restringir ou não à actividade de construção, há a salientar a definição dentro deste, o seu domínio de aplicação, seja ao nível dos trabalhos, de processos, dos intervenientes bem como a definição dos materiais.

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma comparação entre a informação disponível, a nível nacional e internacional, tendo em vista uma correlação entre eles e a sua aplicação adaptada à realidade portuguesa, principalmente quanto à estrutura classificativa, de modo a perceber-se que domínios estão em falta em cada um. Por outro lado, mostram-se alguns requisitos quanto à nomenclatura e informação associada aos contratos públicos, a que se associa informação estatística que pode ser complementada nestes sistemas, bem como a integração entre ambos.

6.1.1. PRINCIPAIS CARATERÍSTICAS E DEFINIÇÃO DE ÂMBITO DE CADA SISTEMA

Apresenta-se em seguida as principais temáticas dos diversos sistemas de classificação, com um quadro resumo das principais caraterísticas de cada um, os seus destaques, e em seguida elabora-se uma comparação através de matrizes que permite uma melhor comparação e correlação entre os sistemas em causa.

ISO 12006-2:

- Estrutura de classificação realizada em função de um princípio de especialização ou a sua função predominante, como explícito no quadro 2.7;
- Integra recursos físicos e resultados da construção;
- Elabora uma síntese do processo construtivo, contando com *inputs* (atributos, produtos para construção), restrições quanto a legislação, agentes e meios, obtendo-se como *outputs* os resultados da construção;
- Contém informação sobre obras de construção, de projeto de construção para promover a adequada coleta de informação de relevo para projeto.

UNICLASS:

- Apresenta como principal nota a classificação de todo o universo da construção, quanto a elementos materiais, fases do processo construtivo e trabalhos;
- Fornece informação de todo o ciclo de vida de um projeto, nomeadamente informação sobre custos, especificações, qualidade e classificação de produtos de construção.

OMNICLASS:

- Concede informação detalhada sobre o projeto, dados de custo, informação sobre especificações e troca de informações;
- É demasiado abrangente, permitindo a troca de informação entre os diversos intervenientes e a qualquer organização.

UniFormat:

- Têm em linha de conta uma avaliação económica adequada, fornecendo estimativas de custo adequadas;
- É adequado para construções complexas, em que se englobam mais que um tipo de construções;
- É aplicável a todas as fases do ciclo de vida de uma edificação, fazendo uma avaliação energética.

MasterFormat:

- Organiza manuais de projeto e informações de custo detalhadas;
- Facilita a comunicação entre os diversos intervenientes do processo construtivo.

CPV:

- Adequado para procedimentos de contratação pública, para serviços, produtos e obras;
- Contém um vocabulário secundário, que fornece informação adicional sobre os produtos, completando a descrição do objeto dos contratos;
- Principalmente orientado para materiais e não para produtos;
- Têm em conta critérios de mercado, de despesa pública e eficiência económica;
- Apresenta uma consciencialização dos benefícios da sustentabilidade ambiental;
- Promove a inovação e incentivo a empresas a desenvolver produtos mais exigentes e eficientes quanto a desempenho ambiental;
- A construção é vista como o setor prioritário, abrangendo todas as matérias-primas;
- Sensibiliza os utilizadores para o uso sustentável de energia e os empreiteiros para gerir o desempenho energético dos edifícios.

ECL@SS:

- Destina-se a entidade adjudicantes em todos os setores de atividade;
- Concede apoio a empresas, associações e instituições;
- Coopera com parceiros estratégicos de normalização internacional;
- Baseia-se nas normas internacionais da ISO, aumentando assim a confiança dos seus utilizadores;

GS1:

- Orientado principalmente para produtos de construção.

UNSPSC:

- Adequado para produtos e serviços, e análises de gastos;
- Faz uma abordagem ampla a todo o mercado;
- Estabelece uma comparação, não só com setores de outras indústrias de atividade, como também com outros sistemas de classificação.

Classificação LNEC:

- Fornece documentos parciais e organização de trabalhos no início de cada obra;
- Contém informações sobre materiais e cláusulas-gerais.

Portaria Nº 701-H/2008:

- Contém informações a conter nos documentos elaborados em cada fase, e as fases em que o projeto se desenvolve;
- Classificação elaborada mediante a função ou estruturada por categorias consoante a sua natureza.

ProNIC:

- Baseado nas regras de medição LNEC;
- Constituído por 2 fases principais, a de conservação e reabilitação de edifícios e outra de infra-estruturas rodoviárias;
- As principais vantagens encontram-se na organização de documentação para concursos e na classificação de produtos de construção.

CAE:

- Produção de informação estatística de relevo, principalmente quanto a promoção imobiliária, engenharia civil e atividades especializadas de construção;
- A sua associação com o INE e o EUROSTAT fornecem índices de produção, de custos e de qualidade, assim como uma comparação estatística do setor da construção a nível nacional e internacional.

No quadros resumos seguintes demonstram a correlação entre os diversos sistemas, a cobertura de cada um, podendo fazer-se uma análise simplificada de cada um, as suas lacunas, as semelhanças e diferenças entre eles, bem como uma análise crítica mais direta.

Quadro 6.1: Sistemas de classificação internacionais

	ISO 12006-2	UNICLASS	OMNICLASS	UNIFORMAT	CPV	ECL@SS	GS1	UNSPSC
Tipos de obra	✓	✓	✓		✓			✓
Produtos e Materiais	✓	✓	✓	✓			✓	✓
Instalações	✓	✓		✓	✓			✓
Atividades de construção	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Resultados de construção	✓		✓					
Equipamentos				✓				✓
Serviços			✓		✓	✓		✓
Gestão	✓	✓						
Localização de obras				✓				
Espaços	✓	✓	✓					

Quadro 6.2: Classificação da informação em Portugal

	Portaria 701-H	CAE	Classificação LNEC	ProNIC	Tabelas técnicas	Organização de cadernos encargos
Tipos de projeto	✓		✓			
Tipo de obra	✓	✓	✓	✓		
Instalações	✓		✓	✓		
Elementos				✓		✓
Produtos e Materiais				✓	✓	
Equipamento			✓	✓		
Trabalhos de construção		✓		✓		✓

Quadro 5.3: Comparação entre sistemas quanto às suas funcionalidades

	Aspetos contratuais	Gestão de Processos	Descrição do trabalho	Informação técnica	Descrição de obras	Indicadores de preço	Informação de produtos e serviços	Análise de gastos
ISO 12006-2		✓	✓	✓	✓		✓	
UNICLASS		✓	✓	✓	✓		✓	
OMNICLASS		✓	✓	✓	✓		✓	
UNIFORMAT		✓	✓	✓	✓		✓	
CPV	✓	✓		✓			✓	
ECL@SS		✓		✓		✓	✓	
GS1		✓		✓			✓	
UNSPSC				✓	✓		✓	✓
PORTARIA N° 701-H/2008				✓	✓			
CAE						✓	✓	✓
Classificação LNEC				✓	✓		✓	
ProNIC		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Organização de cadernos de encargos		✓	✓	✓			✓	

6.1.2. CORRELAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS E A SUA IMPORTÂNCIA

Nos quadros apresentados, encontra-se patente a informação constante em cada sistema de classificação, ou forma de classificar informação, já que a Portaria Nº 701-H/2008 ou as tabelas técnicas não podem ser equiparadas directamente aos restantes sistemas, a sua referência têm a ver com a pouca quantidade existente em Portugal, mas que ainda assim se torna de certa forma útil para que se proceda a um melhor arranjo dos demais sistemas.

É de salientar o elevado detalhe de informação que o ProNIC apresenta, nada ficando a dever quanto aos principais sistemas internacionais, e principalmente por a quantidade de informação existente em Portugal não ser muita, ao contrário dos restantes sistemas, que apresentavam antecessores, bem como continham uma base de informação muito mais ampla.

A informação disponível apresenta-se estruturada para definir a qualidade do edifício, através da informação descritiva detalhada, ou a produção de documentos de preço, ambos fundamentais na criação de propostas para projetos.

De realçar, principalmente, a importância do CPV, quanto aos aspetos contratuais e informação relativa aos concursos públicos, o que o torna uma ferramenta obrigatória quer a nível internacional, quer nacional, de modo a que as entidades adjudicantes normalizem as referências e caracterizem o objecto dos seus contratos. Este sistema constitui assim uma referência quer por ser abrangente a todos intervenientes e sectores de atividade, sendo prioritário na construção, e pela necessidade que imprime relativamente às boas práticas de projecto.

Por outro lado, é de salientar que os sistemas de classificação são cada vez menos isolados, sendo que a integração e complementariedade entre eles se nota pela natureza das suas tabelas, pela semelhança de formas e conteúdos e pela evolução que produzem uns relativamente a outros. Exemplos disso mesmo estão dispostos no quadro 3.16, que mostra a semelhança entre os sistemas ISO 12006-2, UNICLASS e OMNICLASS principalmente, as semelhanças de OMNICLASS com UniFormat e MasterFormat, e a sua relação próxima entre ambos, sendo que algumas tabelas destes últimos são integrantes do primeiro.

Outros exemplos de proximidade são dispostos nos quadros 3.18 e 3.19, relativamente aos sistemas ecl@ss, UNSPSC, CPV e GPC, principalmente no que respeita ao domínio da construção, sendo que a actividade destes se estende a inúmeros sectores de actividade, não se esgotando aqui a sua importância. De realçar novamente, que estes sistemas têm em conta a proximidade com os restantes, principalmente no casos americanos, em que as sucessivas actualizações se fazem com vista a complementar as versões anteriores e as dos restantes sistemas em causa.

O mesmo ainda não acontece a nível europeu, em que principalmente o UNICLASS, que desde a sua criação que foi visto como um sistema de referência, pela sua semelhança com a norma internacional de referência ISO 12006-2 e pela resposta positiva que deu como contributo à classificação de informação na construção. Apesar disso, apenas encontrou alguma correspondência nos já citados sistemas americanos, enquanto no espaço europeu essa compatibilização está ainda mais atrasada.

7. CONCLUSÕES E POSSÍVEIS DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

7.1. CONCLUSÕES

Apesar da significativa melhoria nos anos mais recentes, sobretudo com a introdução do ProNIC, existe ainda um caminho longo a percorrer em Portugal, na obtenção de informação e a sua organização no setor da construção que seja de acesso simples e que esteja interligada. Ainda assim, o avanço conseguido na última década foi superior a tudo o que se fez anteriormente, ao ponto de poder admitir que o caminho que está a ser seguido é o mais indicado, e que as distâncias que nos separavam dos restantes países europeus estão a ser largamente encurtadas.

Este sistema, ao constituir uma base de dados de produtos de construção, ao permitir o manuseamento rápido de informação sobre os produtos facilita a harmonização de uma linguagem acessível aos diversos agentes do processo. Esse facto de obter uma classificação homogénea, que contenha dados sobre as características e propriedades dos produtos, permite fazer a melhor escolha dos mesmos. Esta vantagem conferida aos projetistas visa a diminuição dos erros em fase de projeto, que introduz uma melhoria em todas as etapas seguintes de um empreendimento, diminuindo assim a probabilidade de erros, pela possibilidade de utilizar uma ferramenta de grande eficiência.

A obtenção de informação padronizada, que passa por uma codificação única e homogénea permitirá, pela transferência de dados standardizados para outros meios informáticos, a elaboração de orçamentos, de especificações detalhadas, o comércio eletrónico, a selecção de materiais e fornecedores de forma mais simples, entre muitas outras vantagens.

Para além de toda a terminologia associada ao processo construtivo, a informação estatística e económica é de grande importância, uma vez que só com o auxílio de informação estruturada se pode ter uma abordagem mais correta, não só para simples tratamento estatístico, mas sobretudo de modo a obterem-se indicadores de natureza económica que permitam perceber qual a relação entre as diversas variáveis.

O seu ponto fundamental passa por perceber o peso da atividade da construção na economia global, bem como o peso relativo a cada tipo de trabalho, a produtividade das empresas e agentes, a qualidade associada aos trabalhos de construção, bem como tentar prever a evolução associada, de modo a conferir fiabilidade e a reduzir a volatilidade dos dados e a incerteza, que por si só está sempre presente na atividade da construção.

7. 2. POSSÍVEIS DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

A existência de um sistema de classificação de informação único a nível mundial, que defina as regras de boas práticas na construção e que estabeleça uma linguagem harmonizada a todos os agentes é um processo quase utópico. Ainda assim, um longo caminho pode ser percorrido neste sentido, sendo que muitos países não têm actualmente uma estrutura classificativa completamente definida, ao passo que outros encontram-se bastante avançados e compatibilizados com as normas de referência internacionais. A criação de dados e informações a nível comunitário entre países que frequentem o espaço europeu pode ser melhorada, não só a nível estatístico, como regulamentar.

Apesar das inúmeras condicionantes impostas pelas regulamentações nacionais, ainda bastante díspares, do mesmo modo que empresas e agentes circulam no espaço europeu e interagem entre si, internacionalizando cada vez mais a sua actividade, aumentando assim o número de intervenientes de diferentes proveniências, os procedimentos regulamentares devem ser mais homogéneos, o que facilitaria ainda mais a troca de informação e a sua complementariedade. Este facto, iria possibilitar uma mais fácil integração e competitividade ao setor.

No caso português, a referência a ter em conta é o ProNIC, que trouxe inúmeros benefícios aos agentes de construção, preenchendo um vazio enorme no campo da informação sobre construção. Ainda assim, o seu campo de aplicação poderia ser mais vasto, podendo ser alargado a portos, barragens ou ferrovias, e não se restringir a edifícios e obras rodoviárias. Naturalmente que este trabalho não se faz com facilidade, exigindo o seu tempo de aperfeiçoamento, mas que pode seguir o caminho que a reabilitação urbana seguiu, tendo sido criado um segmento especial, em função da importância atribuída para os próximos anos.

Por outro lado, poderia haver uma maior integração entre as classificações económicas e estatísticas com os sistemas de informação, como se faz em Espanha, no caso das normas tecnológicas de edificação (NTE), que para além de toda a terminologia associada, e bem estruturada, contém toda a informação estatística de referência, em todas as áreas de atuação, bem como um manual de boas práticas ambientais. A integração destes, associados à necessária eficiência energética seria um passo importante no sentido de conter um referencial de informação bastante amplo, contendo toda a informação transversal à construção.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Jacoski, Claudio Alcides. *Integração e interoperabilidade em projetos de edifícios: uma implementação com IFC/XML*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- 2 *Classificação Global de Produtos. A linguagem global para classificação de mercadorias*. GS1 Brasil, Associação Brasileira de Automação, 2009.
- 3 *Why Coding and Classifying Products is Critical to success in Electronic Commerce*. United Nations Standard Products and Service Code, 2001.
- 4 Roldão, Vítor Sequeira. *Gestão de Projetos- Abordagem instrumental do planeamento, organização e controlo*. Monitor- Projetos e Edição Ltda, Lisboa, 2010.
- 5 Nascimento, Luís António and Santos, Eduardo Toledo. *A indústria da construção na era da informação*. Universidade de São Paulo, Escola Técnica, Departamento de Engenharia Civil, São Paulo, 2003.
- 6 Amorim, Sérgio Roberto Lousin and Peixoto, Lucia Almeida. *CDCON:Classificação e terminologia para a construção*.
- 7 (ISO), International Standardisation for Organization. *Building Construction- Organization of information about construction works- part 2: framework for classification of information*. Suíça, 2001.
- 8 Sousa, Hipólito and Moreira, João and Mêda, Pedro. *O ProNIC no contexto dos sistemas de classificação da informação da construção, GESCON 2008o*
- 9 Monteiro, Miguel Duarte. *Classificação da informação na indústria de construção*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 1998.
- 10 www.cpic.org.uk/en/publications/uniclass-listing.cfm
- 11 *OMNICLASS, a strategy for classifying the Built Environment*.
- 12 www.omniclass.org/index.asp
- 13 www.standard.no/Global/externalSites/iso-tc59/IndustryISO_Session_2012-10-15_Classification_Bakkroen.pdf
- 14 mc2-ice.com/services/estref/popular_conversion_files/construct_code/uniformat.html
- 15 www.uniformat.com/index.php/using-uniformat-ii
- 16 www.csinet.org/masterformat
- 17 *Classification and Catalogue Systems used in electronic public and private procurement*
- 18 Diretiva nº2004/18/CE, de 31 de Março, do Planeamento Europeu e do Conselho. Jornal Oficial da União Europeia, *Vocabulário Comum dos Contratos Públicos*.
- 19 ec.europa.eu/environment/gpp/what_en.htm

- 20 en.wikipedia.org/wiki/GS1
- 21 McGregor, Colin. *International Construction Information Society. A Description and Comparison of National Specification Systems*, 2001.
- 22 Reis, Cabrita, A.M. *Organização de Projetos de Edifícios- Curso de Promoção Profissional 506, LNEC, Lisboa, 1974.*
- 23 (LNEC), Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Caderno de encargos-tipo para a construção de edifícios, Vol 1,2,3,4, Lisboa, 1970-72.
- 24 Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Portaria nº 701-H/2008 de 29 de Julho. Diário da República, 2008.
- 25 Cunha, Miguel and Couto, Paula and Manso, Armando. *Sistemas de informação na construção-Gestão na Obra, GESCON 2011.*
- 26 paginas.fe.up.pt/~gequaltec/w/index.php?title=ProNIC, 3/11/2011
- 27 Teixeira, José. *Normalização da Informação Eletrotécnica na Construção*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2008.
- 28 Carvalho, Pedro. *Análise de Preços de Propostas de Concursos, com base na desagregação de Trabalhos ProNIC*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2011.

