



Inês Margarida Caldeira Camilo

Licenciada em Engenharia do Ambiente

Conceção de uma Base de Dados de Equipamentos na Área da Engenharia Sanitária - A Plataforma 3E_Procurement

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente, Perfil Engenharia Sanitária

Orientador: David José Fonseca Pereira, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Júri

Presidente: Prof. Doutor António Pedro de Nobre Carmona Rodrigues
Arguente: Prof. Doutor António Pedro de Nobre Carmona Rodrigues
Vogais: Prof. Doutor Paulo Alexandre Marques Diogo
Doutor Pedro Ricardo Neto Póvoa
Prof. Doutor David José Fonseca Pereira



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Dezembro, 2020

Conceção de uma Base de Dados de Equipamentos na Área da Engenharia Sanitária - A Plataforma 3E_Procurement

Copyright © Inês Margarida Caldeira Camilo, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao Professor David Pereira que me proporcionou a oportunidade de interligar duas áreas que aprecio e permitir a minha integração num projeto inovador, de que foi o principal mentor, a partir do momento em que lançou a ideia, desenvolveu as suas bases conceptuais e disponibilizou informação primária relevante, nomeadamente a sua biblioteca de catálogos digitais. Também é devido um profundo agradecimento ao Engenheiro Filipe Neves, que me auxiliou, sempre, no esclarecimento de todas as dúvidas que surgiram durante o processo de desenvolvimento da dissertação, e demais equipa que anteriormente trabalhou neste projecto.

Por fim, mas não menos importante, agradecer à minha família, amigas e namorado que sempre me apoiaram e caminharam ao meu lado neste capítulo da minha vida.

RESUMO

O crescente desenvolvimento do *e-commerce* conduziu ao aumento do número de soluções disponíveis nas plataformas digitais. Neste contexto, os catálogos eletrônicos têm vindo a desempenhar um papel fundamental nos mercados eletrônicos. A falta de padronização de catálogos, com a existência de uma infinidade de diferentes formatos associados a cada fornecedor constitui o principal obstáculo ao desenvolvimento do *e-commerce*. Além disso, deve atender-se à heterogeneidade sintática o que causa diversidade semântica nos catálogos eletrônicos, dificultando o processo de pesquisa.

Existe uma dificuldade considerável na realização de pesquisas de equipamentos hidroelectromecânicos na área da engenharia sanitária, de forma vasta e não demasiado consumidora de recursos humanos e materiais. Este tipo de pesquisa por critérios específicos fornecidos pelo utilizador técnico torna-se necessária. Com o objectivo de resolver esta problemática surgiu a plataforma digital 3E Procurement. Trata-se de uma plataforma que disponibiliza uma consulta *online* de equipamentos hidroelectromecânicos, e outros produtos da área, com objetivos e características específicas, cujos resultados práticos podem ir além da simples consulta e extração de informação, permitindo a produção de documentos técnicos muito utilizados nos concursos de empreitadas. Pretende responder à dicotomia "procura *versus* oferta" na área dos equipamentos e produtos relacionados, aproximando a procura dos potenciais clientes à oferta de mercado.

Nesta dissertação é possível encontrar descrito o processo de desenvolvimento da plataforma digital 3E Procurement, cujo objectivo base é o manuseamento da documentação (o mais possível) da totalidade de negócio, a integração das diferentes fases de desenvolvimento e tecnologias utilizadas, estando focado na conceção da respetiva base de dados não-relacional (MongoDB) para alojamento de informação relativa a equipamentos.

Palavras-chave: 3E Procurement, Base de dados, Catálogos eletrônicos, Contratação eletrónica, Aquisição eletrónica, Negócios eletrónicos, Engenharia do Ambiente, Engenharia Sanitária, Consulta de equipamentos electromecânicos, Pesquisa avançada de catálogos, Plataforma digital, MongoDB.

ABSTRACT

The growing development of e-commerce has led to an increase in the number of products available on digital platforms. In this way, electronic catalogs have, over time, taken on a fundamental role in the electronic shopping markets and contribute, increasingly, to meet the needs of consumers. The multitude of technical catalog standards and the different formats associated with each supplier are some of the main challenges to solve. In addition, syntactic heterogeneity must be taken into account, which causes semantic diversity in electronic catalogs, making the research process more difficult.

There is a considerable difficulty in conducting research on hydroelectromechanical materials in the area of environmental engineering in a vast and inexpensive manner. This type of search by specific criteria given by the client, or technical user, is imperative in this area. From this problem, the digital platform 3E Procurement emerged. It is a platform that provides an online searching of hydroelectromechanical equipment, with specific objectives and characteristics, whose practical results can go beyond the simple consultation and extraction of stored information, allowing the production of technical documents widely used in contract tenders. It aims to answer the problem of "demand versus supply" in the area of environmental engineering equipment, bringing customer demand closer to the existing market offer.

In this dissertation it is possible to find a description of the development process of the 3E Procurement digital platform, whose main objective is to document the entire business, the different stages of development and technologies used, with the dissertation focusing on the design of the respective non-relational database (MongoDB) for hosting equipment related information.

Keywords: 3E Procurement, Technical Database, Electronic Catalogs, Electronic Procurement, Electronic Business, Environmental Engineering, Sanitary Engineering, Electromechanical Equipment, Advanced Technical Search, Digital Platform, MongoDB.

ÍNDICE

Lista de Figuras	xiii
Lista de Tabelas	xvii
Siglas	xix
1 Introdução	1
1.1 A Plataforma Digital <i>3E_Procurement</i>	1
1.2 Contexto e Motivação	2
1.3 Definição Geral de Conceitos	4
1.4 Definição de <i>e-Procurement</i>	6
1.4.1 <i>E-Procurement</i> no Setor Público	9
1.4.2 <i>E-Procurement</i> no Setor Privado	13
1.4.3 Fases de <i>e-Procurement</i> em Negócios <i>B2B</i>	14
1.5 Descrição do Problema	18
1.6 Contributos Previstos e Principais Objetivos	20
1.7 Organização Documental	21
2 Estado da Arte	23
2.1 Considerações Introdutórias	23
2.2 Modelos de Integração	24
2.2.1 Estruturas de <i>E-catalogue</i>	24
2.2.2 Padrões de Classificação e Unificação	26
2.2.3 Modelos de Ontologia	30
2.3 A Plataforma Digital de <i>E-procurement</i> VORTAL e o <i>Vector Space Model</i> como exemplo	34
2.4 Conclusões	38
3 Apresentação Detalhada da Plataforma <i>3E_Procurement</i>	41
3.1 Contexto Multilíngue e de Mercado global	41
3.2 Dados, Tabelas e Armazenamento Digital de Documentos	43
3.3 Normalização de Dados	47
3.4 Base de Dados Não-Relacional	53

3.5	Interface com o Utilizador	57
3.6	Interface com os Fornecedores de Informação	63
3.7	Administração do Sistema e Gestão de Conteúdos	71
3.8	Perspetiva Comercial	73
4	Arquitetura do Sistema e Tecnologias Envolvidas	77
4.1	Segurança dos Dados e Privacidade da Informação	77
4.2	Sistema Operativo	80
4.3	Linguagens de Programação Utilizadas	81
4.4	Dimensionamento das Infraestruturas e Orçamentação	83
5	Conclusões e Sugestões para Continuação do Trabalho	87
	Bibliografia	91
A	Apêndice	97

LISTA DE FIGURAS

1.1	Diferentes níveis da cadeia de fornecimento e aplicação	2
1.2	Diferentes fases de <i>e-Procurement</i> (adaptado de Mehrbod, 2016 e Costa et al., 2013)	15
2.1	Uniformização de diferentes estruturas de <i>E-catalogue</i> (Fonte: Mehrbod, 2016)	25
2.2	Estrutura hierárquica do sistema de classificação <i>United Nations Standard Products and Services Code</i> (UNSPSC)	27
2.3	Principais marcos da <i>Universal Business Language</i> (UBL)	29
2.4	Estrutura do sistema de consulta semântica de <i>Catálogo eletrônico (e-Catalogue)</i> (Fonte: Chen et al., 2008)	32
2.5	Criação de ontologia de catálogo personalizado pelo utilizador Fonte:(Chen, Li, Liang et al., 2010)	33
2.6	Principais objetivos da VORTAL. (Fonte: VORTAL, s.d.-b)	35
2.7	Quota de mercado na contratação pública em Portugal. (Fonte: Mahomed, 2016)	36
2.8	<i>Vector Space Model</i> . (Fonte: Roy et al., 2018)	37
3.1	Idiomas que necessitam de ser melhorados para as atuais necessidades de negócios (Fonte: Hagen et al., 2006)	42
3.2	Esquema síntese das diferentes tipologias presentes na base de dados e as respetivas componentes	44
3.3	Esquema síntese das diferentes tipologias presentes na base de dados e as respetivas componentes e características comuns (base)	45
3.4	Esquema síntese das diferentes tipologias presentes na base de dados, as respetivas componentes, características comuns (base) e específicas	46
3.5	Propriedades comuns a todos os equipamentos da base de dados derivado da aplicação do conceito Herança de Propriedades.	48
3.6	Processo de criação de uma nova estrutura de Ficha/Folha de Características dos Equipamentos (FC)	48
3.7	Processo de criação de um novo equipamento para constar na base de dados	49
3.8	Janela de preenchimento de diversos campos a constar no novo equipamento	49
3.9	<i>Popup</i> que surge no processo de inclusão de propriedades	50
3.10	Processo de criação de uma nova pasta de dados que possam ser reutilizados	51

3.11 Exemplo do preenchimento do campo pressão nominal relativo a tubagens.	51
3.12 Processo de criação de uma pasta com o tipo "Generic Data Folder"	52
3.13 Processo que permite serem criadas opções que considerem-se necessárias para definição dos equipamentos dentro da respectiva pasta	52
3.14 Processo de criação da <i>data folder property</i>	53
3.15 Passo final para a utilização da pasta que contem dados reutilizáveis	53
3.16 Arquitetura do sistema	56
3.17 Processo de criação de conta de cliente na plataforma digital Environmental Engineering Electronic Procurement (<i>3E_Procurement</i>)	58
3.18 Registo do novo utilizador na plataforma <i>3E_Procurement</i>	58
3.19 Processo de acesso à base de dados da plataforma digital	59
3.20 Lista de todos os tipos de equipamentos presentes na BD da plataforma digital, segundo a visão do utilizador	60
3.21 Lista de classificadores de areia existentes no protótipo da plataforma <i>3E_Procurement</i> à data da redação da dissertação.	61
3.22 Resultados da consulta realizada pelo engenheiro sanitarista para um classificador de areia com características específicas	61
3.23 Informações detalhadas do classificador de areia que corresponde aos critérios definidos pelo utilizador	62
3.24 Alteração dos dados da conta de cliente	63
3.25 Processo de criação de conta de fornecedor na plataforma digital <i>3E_Procurement</i>	63
3.26 Registo do novo fornecedor na plataforma <i>3E_Procurement</i>	64
3.27 Processo de acesso à base de dados da plataforma <i>3E_Procurement</i>	65
3.28 Lista de todos os tipos de equipamentos presentes na base de dados da plataforma digital, segundo a visão do fornecedor	66
3.29 Primeiro passo para inserção de equipamentos por parte do fornecedor na plataforma <i>3E_Procurement</i>	66
3.30 Dados a preencher pelo fornecedor no que diz respeito às características comuns para classificadores de areias	67
3.31 Dados a preencher pelo fornecedor relativos ao motor-reductor	68
3.32 Lista de classificadores de areias presentes na base de dados da plataforma	69
3.33 Lista de classificadores de areia que determinado fornecedor apresenta na base de dados	70
3.34 Alteração dos dados da conta de fornecedor	71
3.35 Alteração ou eliminação de uma determinada característica do equipamento "Adaptadores de Flange" por parte do administrador do <i>back-office</i>	72
3.36 Alteração, eliminação e clonagem de equipamentos por parte do fornecedor de informação	73
3.37 Modelo de Negócio	76

4.1	Obrigações por parte dos clientes e da <i>Amazon Web Services</i> (AWS) de segurança na <i>cloud</i> e da <i>cloud</i> (Fonte: AWS, s.d.-f)	79
4.2	Processo de criação de estimativa de orçamento através da <i>AWS Pricing Calculator</i>	83
4.3	Adição de serviços pretendidos através da <i>AWS Pricing Calculator</i>	84
4.4	Seleção da região em que se pretende fazer o armazenamento para cálculo do orçamento inicial, segundo o <i>AWS Pricing Calculator</i>	84
4.5	Inserção das configurações necessárias para cada serviço contratado utilizando o <i>AWS Pricing Calculator</i>	85
4.6	Observação do custo do serviço e a sua adição ao orçamento através do <i>AWS Pricing Calculator</i>	85
4.7	Estimativa do orçamento inicial da plataforma digital <i>3E_Procurement</i> (USD), durante os 12 primeiros meses, segundo a <i>AWS Pricing Calculator</i>	86

LISTA DE TABELAS

4.1	Estimativa global orçamental detalhada, em USD, da contratação dos vários serviços da AWS durante os primeiros 12 meses.	86
A.1	Tipologias de equipamentos da base de dados e respetivas componentes. . .	97
A.2	Designações e características da categoria Construção Civil	100
A.3	Designações e características da categoria Equipamentos	101
A.4	Designações e características da categoria Instalações Eléctricas e Produção de Energia	128
A.5	Designações e características da categoria Instrumentação, Controlo e Automação	135
A.6	Designações e características da categoria Videovigilância e Segurança . . .	140
A.7	Designações e características da categoria Controlo do Processo e Laboratório	141
A.8	Designações e características da categoria Diversos	142

SIGLAS

3E_Procurement *Environmental Engineering Electronic Procurement.*

Amazon RDS *Amazon Relational Database Service.*

Amazon EC2 *Amazon Elastic Compute Cloud.*

AWS *Amazon Web Services.*

B2B *Business-to-business.*

BD *Base de Dados.*

BIM *Building Information Modeling.*

CMS *Sistema de Gestão de Conteúdos.*

CPV *Common Procurement Vocabulary.*

CSS *Cascading Style Sheets.*

cXML *Commerce eXtensible Markup Language.*

e-Business *Negócios eletrónicos.*

e-Procurement *Aquisição eletrónica.*

e-Commerce *Comércio eletrónico.*

e-Catalogue *Catálogo eletrónico.*

FC *Ficha/Folha de Características dos Equipamentos.*

G2B2B *Government-to-Business-to-Business.*

HTML *HyperText Markup Language.*

JS *JavaScript.*

JSON *JavaScript Object Notation.*

SIGLAS

NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration.</i>
RGPD	Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados.
SO	Sistema Operativo.
SQL	<i>Structured Query Language.</i>
TF-IDF	<i>Term Frequency–Inverse Document Frequency.</i>
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação.
UBL	<i>Universal Business Language.</i>
UE	União Europeia.
UNSPSC	<i>United Nations Standard Products and Services Code.</i>
VSM	<i>Vector Space Model.</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language.</i>

INTRODUÇÃO

1.1 A Plataforma Digital *3E_Procurement*

A plataforma digital *3E_Procurement* pretende responder à problemática da “procura *versus* oferta” na área dos equipamentos hidroelectromecânicos da engenharia sanitária, aproximando a procura dos clientes à mais alargada oferta de mercado possível. Num estágio avançado de desenvolvimento e de carregamento de informação possibilitará a comparação de preços e características dos produtos e o contacto *Business-to-business* (B2B), permitindo negociar diretamente descontos, prazos de fornecimento, condições de pagamento, etc. Além disso, como ferramenta de consulta global, permite atingir outros objetivos utilitários:

- i acumular de forma organizada e pesquisável informação global relevante (fonte de conhecimento);
- ii apoiar os profissionais projetistas na especificação de componentes técnicas compatíveis com a realidade do mercado;
- iii possibilitar *benchmarking* e análise de ciclo de vida dos produtos;
- iv apoiar os estudantes da área que, não conhecendo as marcas e modelos do mercado, têm acesso mais fácil a informação relevante.

Trata-se de uma plataforma que disponibiliza uma consulta *online* de equipamentos hidroelectromecânicos com objetivos e características específicas, cujos resultados práticos podem ir além da simples consulta e extração de informação armazenada (catálogos, especificações, manuais e preços), permitindo a produção de documentos técnicos muito utilizados nos concursos de empreitadas para construção de obras de engenharia sanitária, nomeadamente as Fichas de Características (Adductio, s.d.).

De forma a adquirir uma posição de marca global de soluções integradas na área da engenharia sanitária, a plataforma encontra-se a ser desenvolvida pela Adductio – Ambiente e Informática, Lda, uma empresa de serviços num leque alargado dos campos de engenharia, arquitetura e ciências sociais, mas com especial foco na área da engenharia do ambiente, particularmente na engenharia sanitária. Desde a sua formação, em 1996, tentou ligar a componente clássica de elaboração de estudos e projetos e consultoria com ferramentas de ciências computacionais, muitas delas por si desenvolvidas e comercializadas, que permitissem a otimização, simulação e apoio no projeto automático e melhorado em termos económicos, sociais e de segurança. Daí a explicitação “Informática” na sua designação social (Adductio, s.d.).

1.2 Contexto e Motivação

O crescente desenvolvimento do **Comércio eletrónico (e-Commerce)** conduziu ao aumento do número de soluções e produtos disponíveis nas plataformas digitais. Neste mercado muitas empresas e organizações reúnem-se para comprar os bens e serviços de que necessitam ou, no caso de fornecedores, vender os seus produtos. Desta forma, os catálogos eletrónicos têm vindo, ao longo do tempo, a desempenhar um papel fundamental nos mercados de compras eletrónicas e contribuem, cada vez mais, para atender às necessidades dos consumidores (Chen, Li e Zhang, 2010; Mehrbod et al., 2014; Xu e Nie, 2012).

O **e-Catalogue** é uma representação eletrónica de informações sobre produtos e serviços de uma entidade fornecedora e desempenha um papel fundamental na contratação e aquisição eletrónica, sendo um meio através do qual o consumidor interage com as informações oferecidas pelos fornecedores (Georgantis et al., 2002; Kim et al., 2004; Mehrbod et al., 2017).

As entidades fornecedoras, quer sejam fabricantes ou intermediários comerciais, usam estes catálogos eletrónicos para disponibilizar informações de produtos aos parceiros de negócios. Os parceiros de negócio localizam-se em diferentes níveis da cadeia de fornecimento e aplicação, como se ilustra na Figura 1.1. Enquanto os fornecedores os utilizam para publicitar os seus produtos e/ou serviços, descrevendo características de forma genérica ou detalhada, dando ênfase às vantagens em relação à concorrência, o consumidor final ou intermédio recorre aos catálogos com o intuito de adquirir um produto ou serviço que satisfaça determinada necessidade.



Figura 1.1: Diferentes níveis da cadeia de fornecimento e aplicação

Um dos principais problemas existentes aquando da pesquisa por equipamentos hidroelectromecânicos, na área da engenharia sanitária, é a vasta informação existente

encontrar-se muito dispersa, não permitindo encontrar de forma direta e não dispendiosa toda a oferta para uma determinada necessidade.

A infinidade de formas de organização e de padronização de formatos de catálogos, diferentes para cada fornecedor, são um obstáculo ao e-commerce constituindo o principal desafio a ultrapassar no processo de correspondência entre objetivos, conteúdos e pesquisa. Além disso, deve atender-se à heterogeneidade sintática, ou seja, o mesmo conceito poder ser expresso por palavras diferentes, o que causa diversidade semântica nos catálogos eletrônicos, dificultando o processo de pesquisa (Angermann et al., 2017; Chen, Li e Zhang, 2010).

Existe uma dificuldade considerável na realização de pesquisas por materiais e equipamentos hidroelectromecânicos na área da engenharia sanitária de forma abrangente e não consumidora de demasiados recursos. O objecto da busca pode ser agregado (parcial ou global) ou de detalhe (uma peça). A informação disponibilizada pelos fabricantes apresenta num único documento os vários modelos dimensionalmente escalonados, que correspondem a determinado tipo de oferta. Por exemplo, não existe um catálogo de uma ponte raspadora de um decantador circular com um diâmetro específico, mas um catálogo de pontes raspadoras com vários diâmetros, geralmente em forma de tabela com várias características adicionais (peso, potência do motor, etc.). Este tipo de pesquisa por critérios específicos introduzidos pelo cliente torna-se necessário nesta área, pelo que a criação de uma plataforma digital que a satisfaça é muito vantajosa.

Devido à existência de vários problemas associados aos *e-Catalogue*, assunto desenvolvido no subcapítulo 1.5, é pertinente pensar na construção de uma base de dados, com os respetivos equipamentos, para uma plataforma digital de *Aquisição eletrónica (e-Procurement)*, que se batizou, desde o nascimento da ideia de *Environmental Engineering Electronic Procurement (3E_Procurement)*.

A principal motivação desta dissertação é contribuir para mitigar os problemas atuais associados ao processo de pesquisa por equipamentos hidroelectromecânicos na área da engenharia sanitária e ser um agente ativo e inovador nesse processo. Adicionalmente, o que o projeto traz, em termos de formação técnica pessoal, teórico-prática, será extraordinariamente valioso para a construção global do perfil de mestre em engenharia sanitária.

Os negócios digitais expandiram-se na última década e abrangem toda uma gama de empreendimentos, da venda *online* de produtos e serviços a plataformas de colaboração social, sendo que por estas razões são um mecanismo vital para a nova economia (Zutshi et al., 2018). Surgiram plataformas de *e-Procurement* com o intuito do cliente observar uma vasta lista de catálogos disponíveis, de forma a adquirir um produto ou serviço que satisfaça a sua necessidade (Mehrbood et al., 2014).

Desta forma, com a conceção da base de dados e, conseqüentemente, da plataforma digital de *e-Procurement*, pretende-se contribuir para minimizar o tempo despendido pelos profissionais no processo de pesquisa através da possibilidade de uma consulta personalizável por características específicas e por filtros escolhidos pelo cliente, permitindo, numa só plataforma, acesso a informação em massa para concretização de objectivos da

atividade relacionada.

Outra característica pela qual a realização desta dissertação se torna necessária, é aproximar a procura dos consumidores da oferta de mercado que for possível mobilizar. A mobilização do maior número possível de ofertantes e produtos será crucial para o sucesso esperando-se um efeito de “bola de neve” à medida que a plataforma for obtendo sucesso. Tal vai provocar inúmeros benefícios, nomeadamente a concretização de negócios mais rendáveis, melhoria da qualidade técnica dos trabalhos, e a provável estimulação da concorrência no mercado de equipamentos hidroelectromecânicos.

Para concluir este subcapítulo refere-se, ainda, que a plataforma digital irá disponibilizar inúmeras funcionalidades de carácter relevante entre as quais a possibilidade (i) de comparação de preços e características dos equipamentos e (ii) de negociação de descontos e prazos de fornecimento. Pretende-se com a adição destas componentes que exista dinâmica e interatividade na plataforma, de modo a que ambas as partes envolvidas, clientes e fornecedores, alcancem objetivos de negócios benéficos para ambos e para o mercado em geral, encontrando-se os parceiros de negócios mais adequado nos *e-Commerce*.

1.3 Definição Geral de Conceitos

Considera-se conveniente, nesta fase do capítulo introdutório, a definição de alguns conceitos de relevância, de modo a apoiar a compreensão da dinâmica dos mercados eletrónicos de uma forma global.

Além de modificar drasticamente os hábitos de consumo dos clientes, as novas tecnologias em rede começam a ter um impacto marcante no relacionamento comprador-fornecedor (Doherty et al., 2013).

Os mercados eletrónicos (*e-Commerce*) surgiram aquando do aparecimento dos terminais de pagamento automático, onde os consumidores podiam levantar dinheiro e realizar transações financeiras. Desta forma, com a sua instalação as organizações podiam trocar informações e realizar negócios eletronicamente (Molla e Licker, 2001). O *e-Commerce* tem evoluído concentrando-se em maximizar a sua eficiência através da implementação de estratégias para pesquisas sofisticadas, compras apenas com um clique, catálogos eletrónicos (*e-Catalogue*) orientados por especificações e recomendações de produtos baseadas no comportamento anterior dos consumidores (Huang e Benyoucef, 2013). Novos modelos de negócios surgem, com maior frequência, no comércio eletrónico, pelo que se tornam numa grande fatia no que toca à participação nos **Negócios eletrónicos (e-Business)** (Dubosson-Torbay et al., 2002).

Os catálogos eletrónicos (*e-Catalogue*) desempenham um papel crítico nos mercados eletrónicos. São documentos que descrevem os produtos objeto do processo de procura (*E-procurement*) (Mehrbod et al., 2017).

Um *e-Catalogue* pode ser definido como a apresentação eletrónica de informações sobre produtos, bens e serviços de uma determinada empresa ou fornecedor. Enquanto

outras aplicações podem fornecer serviços semelhantes, os *e-Catalogue* fornecem uma variedade e eficácia de serviço que excede a capacidade de qualquer aplicativo concorrente, como os catálogos físicos ou em formato CD. As possibilidades interativas dos catálogos eletrônicos eliminam o armazenamento físico e tornam a atualização contínua possível e eficiente (García et al., 2002; Mehrbod et al., 2017). Desempenham um papel fundamental no *e-Procurement*, ou seja, é um meio através do qual o consumidor vê e interage com as informações oferecidas pelos fornecedores (Mehrbod et al., 2014).

A aquisição eletrônica (*e-Procurement*) está a modificar todo o processo associado à aquisição de mercadorias pelas empresas e organizações. Como a maioria dos produtos e serviços são adquiridos usando uma permuta eletrônica de dados através da *Internet*, o processo de *e-Procurement* é inevitável nas áreas de manufaturação e de serviços (Gunasekaran e Ngai, 2008).

Nas plataformas de *e-Procurement* o cliente recorre aos catálogos eletrônicos com o intuito de adquirir um produto ou serviço que satisfaça determinada necessidade (Mehrbod et al., 2014). A aquisição eletrônica (*e-Procurement*) define-se como a compra e venda de produtos, bens e serviços através da *Internet* ou outras possíveis redes eletrônicas. O *e-Procurement*, e as suas plataformas, surgiram com o intuito de melhorar e simplificar a maneira como a contratação pública ou privada opera, permitindo que as empresas identifiquem novas oportunidades de negócio e forneçam bens e serviços nos mercados eletrônicos (Bulut e Yen, 2013; Ghimire et al., 2013). As plataformas de *e-Procurement* auxiliam os fornecedores a reduzir custos, oferecem acesso a um leque variável de fabricantes de produtos e serviços e, ao mesmo tempo, ajudam os a vender em diferentes regiões geográficas, aumentando a sua competitividade e abrangência no mercado eletrônico (Amaral et al., 2003; Mehrbod et al., 2017).

Atualmente, os negócios conduzidos através de redes, os quais se denominam por *e-Business*, apresentam características dinâmicas, em rápido crescimento e altamente competitivas (Amit e Zott, 2001). Abrangem todo um conjunto alargado de iniciativas, da venda *online* de produtos e serviços a plataformas de colaboração social, sendo que, por estas razões são num mecanismo vital para a nova economia. Os negócios efetuados através da *internet* podem ser definidos como uma interação complexa de consumidores e fornecedores de forma *online* que se encontram conectados entre si. O objetivo final é realizar negócios e encontrar novos parceiros nos mercados eletrônicos (Zutshi et al., 2018). Desta forma, promovem novos caminhos para a criação de riqueza e novos negócios no *e-Commerce* (Amit e Zott, 2001). Estes tipos de negócios têm características únicas e muito díspar dos negócios clássicos. As empresas digitais respondem a interessados e encontram-se altamente conectados e em rede. Desta forma, existe um rápido fluxo de conversações e negociações num ritmo superior ao apresentado nos negócios efetuados de forma tradicional (Zutshi et al., 2018).

1.4 Definição de *e-Procurement*

O advento da utilização generalizada da *Internet* fez emergir uma forma mais simples, imediata e económica de todo o processo de aprovisionamento, que antes se devia somente ao esforço humano.

As aquisições por via eletrónica têm ganho crescente atenção de organizações públicas e/ou privadas. Com o desejo de modernização, as organizações são forçadas a sofrer processos de reestruturação dos seus negócios, passando das formas tradicionais às plataformas eletrónicas. Este facto demonstra que os sistemas de compras eletrónicas têm a capacidade de revolucionar negócios, passando das formas tradicionais às plataformas eletrónicas (Jain et al., 2018). A experiência dos anos mais recentes nos países desenvolvidos demonstra que os sistemas de compras eletrónicas tiveram a capacidade de revolucionar as formas contemporâneas de executar negócios e vão continuar nessa direção.

O termo *e-Procurement* surgiu através da emergência das **Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)** e da *Internet*, onde foi inevitável a sua difusão a vários setores, incluindo setores governamentais, onde as organizações e empresas alteraram os seus hábitos de consumo ou divulgação de produtos e serviços através de um processo completamente automatizado (Gurakar e Tas, 2016; Nanang et al., 2017). No início dos anos 90 do século passado, os sistemas de compras baseados na *Web* entravam em pleno emprego, aos quais aderiram empresas como a Dell, Cisco e IBM pioneiras nos sistemas de compras eletrónicas (Bulut e Yen, 2013).

Os sistemas eletrónicos apresentam como principal objetivo a simplificação do esquema tradicional de contratação e focam-se no *design* de plataformas de *e-Procurement* e na organização de todo o processo a elas adjacente (Thio-ac et al., 2019). O uso destes sistemas obteve elevada importância devido ao seu impacto positivo na produtividade e eficiência a nível individual e organizacional (Jain et al., 2018; Ramkumar et al., 2019).

As plataformas digitais de *e-Procurement* referem-se ao uso de comunicações em rede, nomeadamente as tecnologias de informação e comunicação (TIC), e ao processamento de transações por instituições governamentais ou privadas na compra de bens e serviços ou na licitação de obras públicas, no caso do setor público (Carvalho, 2019; Kabanda et al., 2019). Desta forma, o termo *e-Procurement* envolve a mudança dos procedimentos tradicionais e datados para procedimentos automáticos, acompanhados pela transformação de todo o processo associado a esta modernização (Carvalho, 2019).

Com a sua implementação, os benefícios organizacionais apresentam-se como a redução de custos associados ao uso de papel e respetivo armazenamento, eventuais compras extras ou alteradas devido a previsões e cálculos inadequados e a eliminação do longo processo de pesquisa de bens e serviços, que conduz ao aumento dos prazos de conclusão dos objetivos, quer sejam projetos, produtos ou empreitadas.

De uma forma generalizada permite reduzir custos administrativos e melhorar a eficiência do processo de pesquisa e compra (Doherty et al., 2013).

O fato das empresas reputarem grande preocupação a nível estratégico para o desenvolvimento de vantagens negociais, levou a que recorressem às tecnologias de informação e comunicação (Nanang et al., 2019). Um elevado número de organizações iniciou projetos de forma a melhorar a sua eficiência administrativa com o uso de esquemas de comércio eletrónico, nomeadamente a implementação e desenvolvimento de projetos de *e-Procurement* (Gurakar e Tas, 2016; Nanang et al., 2017). Em termos de implementação deste tipo de plataformas, existiram muitos avanços e sucessos, nomeadamente em (Carvalho, 2019; Doherty et al., 2013; Jain et al., 2018; Nanang et al., 2019):

- Redução de custos de transação para as autoridades contratantes;
- Diminuição de custos administrativos;
- Redução de riscos associados à obtenção de bens e serviços de fornecedores menos conhecidos em determinada área;
- Diminuição de custos e processos de pesquisa que interferem com prazos de entrega de projetos;
- Otimização do relacionamento entre o comprador e o fornecedor.

As plataformas em apresentação introduziram uma mudança significativa na forma como as empresas adquirem bens e/ou serviços, alcançando um processo mais eficiente, económico e rápido (Thio-ac et al., 2019). De forma geral, envolvem o uso de várias ferramentas, nomeadamente a *Internet*, na tentativa de automatizar e otimizar o fluxo do processo de compras, que inclui todas as etapas desde a procura até ao pagamento. Estudos evidenciam que a utilização de sistemas de compras eletrónicas, como plataformas de *e-Procurement*, são ferramentas críticas, atualmente, para controlar e melhorar a gestão das cadeias de abastecimento das organizações (Jain et al., 2018; Kabanda et al., 2019). Como consequência, melhora-se a competitividade, no que concerne à criação de economias de escala e respetivos níveis de concorrência (Kabanda et al., 2019). Ao inserir estes fatores criam-se condições para que a inovação assuma um papel importante no que diz respeito à sobrevivência das organizações em pleno ambiente competitivo (Jain et al., 2018).

Com todos os benefícios associados, as organizações do setor público e privado estão a adotar, cada vez mais, a utilização de plataformas digitais de *e-Procurement* para facilitar e automatizar os seus processos de negócio (Jain et al., 2018), podendo o processo de aquisição de bens e serviços ser categorizada em público ou privado, tendo como base o setor da entidade compradora (Mehrbood, 2016).

O processo de aquisição de bens e serviços no setor público apresenta várias diferenças em relação ao setor privado. As compras realizadas no setor público apontam para vários procedimentos altamente complexos, formais e burocráticos, caracterizados pela sua rigidez e restrição devido a processos políticos e à natureza das instituições, que geralmente são vinculados por regras e regulamentos realizados por organizações públicas

locais, regionais, nacionais e internacionais (Bulut e Yen, 2013; Doherty et al., 2013). Consequentemente, embora as organizações do setor público e privado possam ter percepções semelhantes sobre os problemas relacionados com as aquisições clássicas e os benefícios das soluções eletrônicas, é de esperar que as visões dos fatores e barreiras sejam diferentes, porque se encontram moldados por contextos diferentes (Doherty et al., 2013).

A implementação de sistemas de compras eletrônicas traduz-se num auxílio para que as organizações tenham informação sobre os seus *stocks* de conhecimento, nomeadamente a sua carteira de clientes, fornecedores e perspetivas gerais de mercado, de modo a tornarem-se mais produtivas (Jain et al., 2018).

Está comprovado que a implementação das plataformas digitais de *e-Procurement* provocam muitos benefícios, porém, o seu sucesso irá depender de vários fatores organizacionais, como (Doherty et al., 2013):

- A capacidade de reestruturação dos processos de aquisição de bens e serviços;
- A presença de competências técnicas apropriadas na mão de obra da organização;
- A adequação da cultura organizacional.

No processo de aquisição de bens e serviços, que visam atingir um determinado objetivo, a confiança nas plataformas de *e-Procurement* e nos estágios relativos à compra são essenciais, nomeadamente em transações que ocorrem com o auxílio da tecnologia (Nanang et al., 2019).

Existem alguns clientes que ainda se encontram céticos no que diz respeito à confiança nas transações por via eletrónica. Desta forma, a construção de um relacionamento entre comprador e fornecedor que garanta que as informações compartilhadas entre eles sejam efetivamente transmitidas (Jain et al., 2018), pode traduzir uma desmistificação do problema, pois a confiança desempenha um papel fundamental na conceção de negócios (Nanang et al., 2017; Nanang et al., 2019) e pode ser adquirida através de ferramentas nesta área e da dinamização das plataformas de *e-Procurement*.

Estudos anotam para que algumas autoridades adjudicantes apresentem receios derivados das novas tecnologias. Com a integração de ferramentas e tecnologias como mecanismos de segurança e controle que respeitem a autenticação e identificação de propostas por meio de assinaturas eletrônicas, estes receios podem ser combatidos de raiz (Carvalho, 2019).

Estudos anotam para que algumas autoridades adjudicantes apresentem receios derivados às novas tecnologias. Com a integração de ferramentas e tecnologias como mecanismos de segurança e controle que respeitem a autenticação e identificação de propostas por meio de assinaturas eletrônicas, estes receios podem ser combatidos de raiz (Carvalho, 2019).

Devido a esta preocupação, a segurança das informações que se encontram disponíveis nas plataformas é considerada um fator crucial (Jain et al., 2018), que apesar de ocorrerem em menor número ainda estão presentes nos sistemas (Thio-ac et al., 2019).

Desta forma, as plataformas de *e-Procurement* necessitam de transmitir uma sensação de segurança e conforto a ambas as partes envolvidas. De um lado, a sensação de segurança para que o processo de contratação e aquisição cumpra todos os regulamentos eletrônicos, promovendo a transparência e a prestação de contas (Nanang et al., 2019).

1.4.1 *E-Procurement* no Setor Público

O apoio à contratação pública direta global não é um objetivo principal do *3E-Procurement*. Raramente as entidades públicas adquirem equipamentos diretamente aos fabricantes ou seus associados, porque os equipamentos têm de ser instalados por operários especializados que não existem localmente na maioria dos casos. Além disso os equipamentos instalados têm de ser integrados em soluções completas a que se poderá chamar “obra”. Após construída uma infraestrutura de saneamento básico, uma estação elevatória, por exemplo, aí sim, muitas vezes pequenas reparações e aquisições são realizadas diretamente durante a fase de exploração. Apesar de o sector público não ser prioritário, ele terá, com certeza, relevância, especialmente quando a plataforma disponibilizar peças de reserva, o que se pretende numa fase posterior de desenvolvimento. Por isso, foi decidido incluir o presente subcapítulo, para melhor enquadrar toda a filosofia e estado da arte da aquisição eletrónica.

As compras eletrónicas, ao longo da sua evolução, têm demonstrado um potencial considerável para o setor público. No entanto, este potencial não foi totalmente explorado neste setor em comparação com o setor privado (Boughzala et al., 2012; Bulut e Yen, 2013). Entende-se por setor público todas as organizações pertencentes a governos nacionais, de estados ou locais (Mehrbood, 2016), estendendo-se o conceito a organizações supranacionais, como a [União Europeia \(UE\)](#).

Genericamente, os contratos públicos costumam representar cerca de 20% das despesas governamentais, porém em países em desenvolvimento, como em África, estes valores podem chegar a mais de 70%. Selecionar uma solução que conseguisse prever uma redução nos gastos públicos de apenas 1% faria uma diferença significativa e iria possibilitar a economia de uma parte substancial do dinheiro dos contribuintes dos países. (Bulut e Yen, 2013).

A contratação eletrónica efetuada pelo setor público caracteriza-se pelo uso de meios eletrónicos e de tecnologias de informação e comunicação (TIC) para apoiar as diferentes fases do processo de aquisição pública, como a publicação de editais de licitações, fornecimento de documentos, envio de propostas, avaliação das mesmas, realização de pedidos, facturamento e pagamento dos bens e serviços (Carvalho, 2019; Gurakar e Tas, 2016). Através destes sistemas as entidades públicas têm acesso a publicações diárias de produtos e serviços para contratação, assim como informações relativas ao processamento de documentação, intercâmbio e armazenamento de todas as informações relativas aos contratos públicos efetuados (Gurakar e Tas, 2016).

A utilização de plataformas digitais de *e-Procurement* é um fenómeno considerado

recente (Gurakar e Tas, 2016). Devido às experiências positivas visualizadas nas organizações privadas, foram realizadas análises formais pelos governos de modo a implementar estes tipos de sistemas no setor público (Doherty et al., 2013). As considerações finais, no caso da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico), afirmam que quer os países desenvolvidos, quer os países em desenvolvimento devem implementar sistemas de contratação pública para promoção de transparência, através do intercâmbio de informações entre organizações públicas e respetivos parceiros comerciais, e boa governança (Doherty et al., 2013; Gurakar e Tas, 2016).

A implementação de sistemas de contratação pública eletrónica introduz novas fases aos procedimentos de compras, em contraste com os procedimentos clássicos, como, por exemplo, leilões eletrónicos, sistemas dinâmicos de compras, recolha de informações e respetiva segurança, alocação e divulgação. Esta dimensão é crucial para a responsabilidade das autoridades adjudicantes e dos operadores económicos, não somente durante o procedimento de contratação, mas também durante a execução do contrato (Carvalho, 2019).

A contratação pública eletrónica tem demonstrado ser uma das principais forças motrizes, com crescente tendência, para realização de negócios transfronteiriços no setor público (Bulut e Yen, 2013). As plataformas de *e-Procurement*, que permitem estes tipos de iniciativas públicas, são consideradas como uma importante contribuição para uma sociedade mais eficiente, transparente, menos corrupta e burocrática, com impactos positivos nas relações entre as diferentes partes envolvidas (Boughzala et al., 2012; Bulut e Yen, 2013; Costa et al., 2013; Doherty et al., 2013; Thio-ac et al., 2019). Para conseguir-se efetuar um processo de licitação justo é necessário cumprir determinados procedimentos e regulamentos, descritos como rígidos e necessários (Mehrbood, 2016).

Como referido no subcapítulo 1.4, a contratação por via eletrónica reduz custos administrativos, um fator apeteçível para qualquer organização, independentemente do setor (Bulut e Yen, 2013; Gurakar e Tas, 2016). No caso do setor público, existe a possibilidade de redução substancial de custos associados a procedimentos de contratação. Desta forma, as organizações públicas podem evitar tarefas repetitivas, como o registo e certificação de contratos públicos, criando mecanismos de controle mais eficientes. Assim, a utilização destes sistemas eletrónicos é considerada como uma forma de aumentar a transparência dos governos e organizações públicas e alcançar melhores resultados económicos, nomeadamente preços mais apelativos nos contratos públicos e redução de custos administrativos (Gurakar e Tas, 2016; Kabanda et al., 2019).

O objetivo das organizações públicas é servir os interesses dos contribuintes, tendo por base o menor custo possível e a melhor eficiência na gestão de orçamentos de acordo com a legislação em vigor e ordens administrativas (Bulut e Yen, 2013; Kabanda et al., 2019). Estas organizações não estão preocupadas com vantagens lucrativas ou competitivas, ao contrário do que sucede no setor privado, e os processos de aquisição pública são altamente burocráticos e complexos devendo seguir regras e regulamentos executados por organizações competentes (Bulut e Yen, 2013; Doherty et al., 2013).

Nos países desenvolvidos os governos locais e centrais têm visto reduzido os seus custos de administração e transação. Desta forma, com a implementação de sistemas de *e-Procurement* têm conseguido melhorar a concorrência, especialmente a promoção e melhoria do acesso de pequenas e médias empresas a este setor (Bulut e Yen, 2013; Carvalho, 2019). As empresas de pequena dimensão encontram várias dificuldades no acesso aos mercados públicos, pelo que a adoção de sistemas de contratação eletrónica pode significar a aquisição de infraestruturas de tecnologias adequadas e a formação do pessoal para realização ativa de ações nas plataformas digitais (Gurakar e Tas, 2016).

De uma forma resumida, e num contexto que ultrapassa o âmbito desta dissertação, a contratação pública por via eletrónica acarreta inúmeros benefícios, entre os mais importantes e comprovados através de estudos (Boughzala et al., 2012; Carvalho, 2019; Doherty et al., 2013; Gurakar e Tas, 2016; Kabanda et al., 2019; Mehrbod, 2016):

- Transparência dos governos e organizações públicas;
- Racionalização de bens e serviços dirigidos à comunidade;
- Descentralização;
- Concorrência cruzada e inovação;
- Redução de custos de transação e administrativos;
- Aumento da responsabilidade e fornecimento de oportunidades justas e iguais para todos os fornecedores presentes nos mercados eletrónicos;
- Melhoria da eficiência nos contratos públicos, nomeadamente no controle de erros e ganhos de tempo nos procedimentos de aquisição pública;
- Alcanço de melhores resultados económicos nos processos de aquisição e redução de custos;
- Promoção e melhoria do acesso de pequenas e médias empresas à contratação pública;
- Garantir o melhor emprego do dinheiro dos contribuintes.

Para melhor enquadrar a dissertação num ambiente conjunto alargado termina-se este capítulo com uma notas sobre sistemas de contratação pública. O objectivo da dissertação é a aquisição electrónica, pública neste caso, mas essa aquisição passa sempre por uma contratação e por isso se alarga o âmbito da introdução.

Existem vários tipos de sistemas de contratação pública, sendo que a mais usual se denomina *e-Journal*, por se tratar de sistemas que requerem relativamente poucos recursos financeiros e técnicos e são de fácil compreensão e manuseamento. Porém apresentam sérias limitações como o acesso à visualização de oportunidades de aquisição e de ferramentas que apoiem o download de documentação relativa à compra efetuada (Bulut e

Yen, 2013). Ou seja, um sistema de contratação pública tem de ser apoiado, a montante, por um trabalho de escolha de características e verificação de existência de soluções concretas no mercado, fase essa onde o *3E_Procurement* será uma ferramenta fundamental. A hipótese de uma consulta seguida de aquisição no domínio público, nem sempre é possível, devido à regulamentação que geralmente obriga a concursos a partir de certo valor de aquisição.

Inicialmente, soluções de aquisição eletrónica como *e-Catalogue* e *e-Commerce*, definidas no capítulo 1.3, eram somente utilizadas pelo setor privado, porém visualiza-se uma tendência positiva de aplicação por parte do setor público (Bulut e Yen, 2013), mas somente quando a legislação o permite e há competências internas para avaliar tecnicamente os problemas e efetuar escolhas.

A primeira contratação pública eletrónica foi realizada pela *National Aeronautics and Space Administration (NASA)* nos Estados Unidos da América. Atualmente, existem inúmeros países que apresentam sistemas de *e-Procurement* mais avançados e com sucesso e no futuro próximo isto será o padrão em todo o mundo. Um grande esforço de banalização tem sido realizado por parte da União Europeia, desde há mais de uma década com a conceção de sistemas como pioneiros como PEPPOL, por exemplo. No caso nacional, Portugal liderou a implementação de contratos públicos na União Europeia, (Carvalho, 2019; Costa et al., 2013), uma vez que estes foram totalmente informatizados a partir e 1 de novembro de 2009 (Costa et al., 2013).

Outros exemplos internacionais podem ser apresentados como evidência dos benefícios da implementação de sistemas de contratação no setor público, nomeadamente a plataforma brasileira de contratação pública COMPRASNET e a mexicana COMPRANET. Ambas evidenciaram uma redução nos custos finais sobre bens e serviços adquiridos pelos governos nacionais após a utilização frequente deste tipo de sistemas de *e-Procurement*, uma média de 20% de redução segundo Gurakar e Tas (2016), à data do estudo.

Apesar de em Portugal ter sucedido o contrário há a ideia que, genericamente, a implementação de tecnologias de *e-Procurement* no setor público ocorreu depois da sua integração no setor privado (Bulut e Yen, 2013), o que terá sido uma vantagem. Como qualquer organização, pública ou privada, a utilização destes meios requer gastos inerentes e fatores determinantes para a sua correta aplicação. Entre os desafios encontram-se razões internas, como questões organizacionais relacionadas com a sua dimensão estrutural, e razões externas, como a falta de infraestruturas apropriadas, de pessoal qualificado e padronização e restrições orçamentais ou questões legais, no caso do setor público (Bulut e Yen, 2013; Carvalho, 2019).

Apesar destes processos de contratação pública totalmente automatizados inferirem inúmeros benefícios às organizações apresentam algumas barreiras à sua adoção, nomeadamente no que diz respeito à perceção de risco, pouco conhecimento na área, dimensão da estrutura organizacional e desconfiança no processo automático (Gurakar e Tas, 2016).

Independentemente dos inúmeros benefícios inerentes à adoção dos sistemas de contratação eletrónica ao setor público, a análise construtiva e analítica da validade destes

benefícios acima mencionados, é limitada na literatura devido às dificuldades de acesso a dados detalhados sobre contratos públicos (Gurakar e Tas, 2016).

1.4.2 *E-Procurement* no Setor Privado

O setor privado engloba todas as organizações que adquirem bens e serviços de forma particular e privada sem a participação do setor público. O processo de aquisição particular, deste tipo de organizações, tende a ser personalizado de forma a satisfazer necessidades específicas (Mehrbood, 2016). Entendendo-se como bidirecional o sistema aquisitivo (procurement) deve estender-se o âmbito, também, às organizações que adquirem bens e serviços de forma particular e privada sem a participação do setor público.

O principal motor que impulsionou o setor privado a participar e a utilizar plataformas de *e-Procurement* foi a concorrência (Postmes et al., 2018) que obrigou várias organizações a alterar os seus hábitos de consumo e divulgação de produtos ou serviços, de modo a garantir a sua sobrevivência nos mercados atuais (Gurakar e Tas, 2016; Nanang et al., 2017).

A aquisição de bens e serviços eletronicamente, surgiu primeiramente no setor privado e só depois no público (Bulut e Yen, 2013; Doherty et al., 2013). As soluções mais utilizadas no setor privado são os *e-Catalogue* e os *e-Commerce*, definidos no subcapítulo 1.3, que pretendem atender às necessidades das organizações (Bulut e Yen, 2013).

A definição de objetivos de negócios pelas organizações privadas induz à procura de determinadas necessidades nos comércios eletrónicos. O processo de aquisição de bens e serviços necessários procede em conformidade com políticas institucionais impostas pelas próprias organizações. Desta forma, a procura por fornecedores pode ser realizada livremente e sem restrições. Após o processo de pesquisa, a organização pode adjudicar contratos diretamente sem ser necessário proceder-se a processos de licitação (Mehrbood, 2016).

Uma determinada organização privada que apresenta como objetivo a aquisição de um bem específico pode entrar em contacto com vários fornecedores, de modo a obter informações, vantagens e negociação de preços, ou até mesmo dirigir-se a um fornecedor conhecido e fechar imediatamente o negócio, sem passar por processos de licitação e procedimentos legislativos como se verifica na contratação pública.

Outro processo de aquisição eletrónica privada passa pelo convite para licitação a múltiplos fornecedores para o envio de documentação e propostas com o intuito de criar uma concentração na conceção de contratos com termos e condições mais favoráveis (Mehrbood, 2016).

Como referido anteriormente, a implementação de sistemas de *e-Procurement*, se estendem, também ao setor privado. A sua correta adoção por parte de organizações privadas permite várias vantagens, que são de senso óbvio e confirmado e de nossa própria visão, que a seguir se apresenta, reforçada por autores como Doherty et al., 2013; Jain et al., 2018; Ramkumar et al., 2019:

- Melhoria o relacionamento entre fornecedores e compradores;
- Diminuição do tempo de fecho dos ciclos de aprovisionamento (intenção, busca, consulta, análise, prescrição e encomenda);
- Redução nos custos de gestão e técnicos (engenharia de processo, ou outra, ligada ao equipamento, nas fases de projeto ou de exploração de sistemas);
- Redução de custos globais de transação, incluindo os custos administrativos que encarecem o produto sem retorno de qualidade ou quantidade na solução;
- Aumento da concorrência cruzada, com abaixamento de custos e otimização de soluções;
- Disponibilidade de mais tempo para inovação nas soluções técnicas;
- Maior produtividade e eficiência a nível organizacional;
- Maior conformidade com os padrões exigidos e declarados.

Apesar dos resultados positivos da adoção de sistemas de *e-Procurement* no setor privado serem notórios, é necessário reconhecer que existem alguns pontos fracos que necessitam de ser desenvolvidos e resolvidos. De entre estes, os que mais evidenciam-se estão relacionados com violações de segurança, incompatibilidade cultural e a não participação e envolvimento por parte de fornecedores importantes em determinadas áreas (Doherty et al., 2013).

O nível de desenvolvimento das organizações, nomeadamente o tamanho da estrutura organizacional e o seu tipo de atividade influencia o processo de aquisição de bens e serviços, uma vez que pequenas e médias empresas tendem a realizar aquisições mais limitadas devido ao seu orçamento, enquanto que empresas com maior volume de negócios têm maior capacidade de implementação de tecnologias e maior orçamento para as explorar (Soleimani e Valmohammadi, 2017).

1.4.3 Fases de *e-Procurement* em Negócios B2B

As plataformas digitais de *e-Procurement* apresentam uma sequência de tarefas baseadas em sistemas eletrónicos para concretização de compras. De forma a que estas plataformas sejam eficientes é necessário cumprir e fornecer serviços de comunicação, tratamento e armazenamento de dados (Costa et al., 2013) com elevados níveis de segurança (Carvalho, 2019; Costa et al., 2013; Jain et al., 2018).

Na figura 1.2 estão representadas as diferentes fases de *e-Procurement* e, consequentemente, a cadeia de compras eletrónicas em negócios B2B. Seguidamente descreve-se cada uma dessas fases, realçando-se que o projecto *3E-Procurement* não pretende, numa fase inicial patrocinar a maioria delas, que correspondem a processos de adjudicação tipicamente de entidades públicas sujeitas a regras muito apertadas de procedimentos.

O *3E_Procurement* é, numa primeira abordagem, uma plataforma de ligação entre estudantes, projetistas, instaladores e empreiteiros, eventualmente compradores, aos fornecedores, com uma base essencialmente técnica, mas que vai permitir elaborar contratos fora da plataforma. Não é objectivo, numa primeira fase, albergar lançamento de concursos no sentido clássico. Para esse tipo de abordagem existem plataformas institucionais, rigidamente reguladas por organizações oficiais e legislação própria.

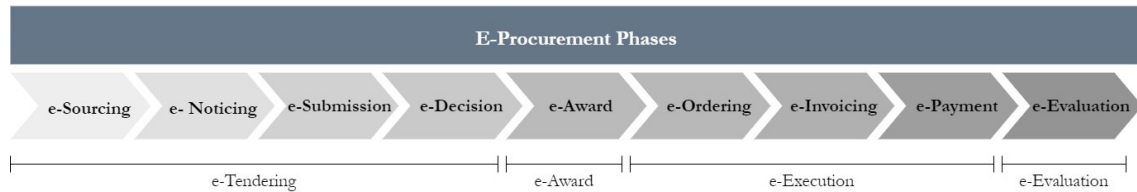


Figura 1.2: Diferentes fases de *e-Procurement* (adaptado de Mehrbod, 2016 e Costa et al., 2013)

- *e-sourcing*

Esta fase pode ser definida como a utilização de *software* comercial para automatizar a fonte estratégica de uma determinada empresa, ou seja, o processo de aquisição ou contratação pública e/ou privada (Dai et al., 2005). O *e-sourcing*, surgiu em 1979 na Inglaterra e tem vindo a crescer rapidamente e tem impulsionado ambientes de mercado mais competitivos, dinâmicos e uma maior inovação tecnológica (Anthony et al., 2018; Dai et al., 2005).

De uma forma resumida, o *e-sourcing* permite que os clientes possam aceder a um leque variado de bens e serviços que se encontram disponíveis na *Web* e permite que empresas dispersas geograficamente possam interagir e adquirir o que necessitam (Anthony et al., 2018; Fuks et al., 2008). Uma das vantagens é que torna possível a descoberta de parceiros de negócios ideais ou que se adequam às suas necessidades e permitem a comparação de inúmeros fornecedores (Fuks et al., 2008). Desta forma, o *e-sourcing* é cada vez mais adotado devido à sua rapidez e facilidade de uso pelas partes interessadas (Anthony et al., 2018).

- *e-noticing*

Como as empresas possuem a ferramenta que permite a visualização digital da informação disponibilizada pelos fornecedores, a etapa seguinte do fluxograma linear da Figura 1.2 é o *e-noticing*. Esta fase refere-se à publicação de avisos de licitações por via eletrónica, nomeadamente através de plataformas de *e-Procurement* e o acesso eletrónico às respetivas licitações (Becker, 2018; Mehrbod, 2016).

- *e-submission*

Consiste na resposta à publicação, por parte de potenciais fornecedores, permitindo que estes façam as suas ofertas. Esta etapa abrange a submissão de propostas técnicas e financeiras assim como a entrega de documentos necessários e formulários (Becker, 2018).

No caso de prestação de serviços para organismos públicos por parte de empresas privadas na área da engenharia sanitária (por exemplo um concurso de ideias ou uma conceção-construção) este processo pode ser muito complexo e com um prazo de muitos meses para ser completado. Ou seja, poderia distinguir-se uma fase de preparação da submissão, muito demorada, porque o ato de submeter é de minutos ou horas, consoante o volume de informação e a velocidade de transferência de dados digitais. A preparação é interna à empresa fornecedora e submeter consiste, simplesmente, em fazer chegar a informação digital ao licitador, dentro do prazo que ele estabeleceu.

Como já foi explicado anteriormente o objetivo do *3E_Procurement* não é primariamente virado para a licitação direta, que pode também acontecer, mas para a fase de preparação da proposta, em que se buscam soluções parciais para encontrar soluções globais a oferecer ao cliente. Também é do interesse dos construtores e instaladores, uma vez definidos os equipamentos.

- *e-decision*

Tem por finalidade a análise multi-objetivo das propostas recebidas na fase anterior. Normalmente a análise é realizada de acordo com vários critérios para o cumprimento dos requisitos impostos de forma a optar pela proposta que mais se adequa (Becker, 2018).

- *e-award*

Analisadas e avaliadas as propostas, os fornecedores com melhor pontuação, normalmente a mais vantajosa em termos económicos, são notificados para a adjudicação do contrato.

- *e-ordering*

A fase de *e-ordering*, adjudicação em português, consiste na apresentação e emissão de pedidos eletrónicos pelas autoridades contratantes e a sua aceitação por parte dos contratados. Exemplificando-se para o caso português, é enviada ao contratado uma minuta de contrato, que ele avaliará em seguida. Nesta incluem-se dados dos outorgantes, âmbito, garantias, prazos e outros requisitos a cumprir, valor da transação, formas de pagamento, penalizações por incumprimento e outras cláusulas jurídicas e administrativas, etc.

- *e-invoicing* e *e-payment*

Adjudicado o contrato, ou seja, oficializados os pedidos, a próxima etapa é a prestação de serviço ou o fornecimento do bem, que se exclui do diagrama, por muito dificilmente ser digital. Não se pode desmaterializar um equipamento evoltar a materializá-lo do outro lado do computador. Só em ficção científica. É possível, no entanto, alojar na plataforma partes do contrato, passíveis de transformação em documentos, por exemplo, projectos completos, apesar de ser elaborados em gabinete, manuais de instalação ou manuais de manutenção. Porém, geralmente é entregue fora de uma plataforma.

A concretização do contrato de fornecimento de serviços ou bens, mistura-se faseadamente com a faturação e pagamento. Poderá haver necessidade de faturar uma primeira prestação, logo após a adjudicação (uma caução, um seguro, um sinal) e sempre haverá uma prestação final, com a validação do cumprimento do contrato por parte do fornecedor. E também poderá haver faturas/pagamentos intermédios. Daí se ter referido como uma mistura.

A entrega da faturação e pagamentos pode ser eletrónica (*e-invoicing* e *e-payment*) ou não. Raramente é eletrónica e imediata. Os pagamentos são efetuados eletronicamente sim, quase sempre, mas por meios eletrónicos de transferência bancária e não através da mesma plataforma. Já os avisos de pagamento podem ser facilmente alojados na plataforma.

O mesmo ocorre com a primeira fase (faturação eletrónica). Dificilmente pode ser realizada diretamente porque existem outros requisitos formais de relacionamento contabilístico e com as entidades cobradoras de impostos. A faturação, em Portugal, por exemplo, tem de ser realizada por programas de computador certificados que dificilmente poderão estar inseridos nestas plataformas. Não que seja impossível, mas porque estas transações são muito pouco frequentes e as empresas não operam somente nestes ambientes eletrónicos, sendo forçadas a possuir soluções únicas e mais abrangentes. Attingir interoperabilidade entre os diferentes processos de negócios é um objetivo latente, mas que não pode fugir ao controlo do Estado como regulador da economia.

Resumindo, esta dupla fase é um procedimento interdisciplinar que dificilmente se insere numa solução eletrónica global, numa única plataforma. Porém, o *e-invoicing* e o *e-payment* é atualmente omnipresente e está relacionado com o processo documental global e de assinatura eletrónica (Nalcaci, 2016).

Deve notar-se, de novo que a fase de *e-invoicing* + *e-payment* pode ocorrer em mais do que uma data da linha do tempo do processo. Se no e-commerce geral o cliente paga antes de receber o produto, incluindo os portes, mas exceptuando os impostos devidos, e só mais tarde poderá reclamar, existindo um período legal para isso, na realidade da engenharia sanitária a situação é diferente. Nesta área poderá existir uma primeira prestação, e, nos fornecimentos, geralmente existe, mas o equipamento não é pago sem ser recebido e, eventualmente, ensaiado. Há geralmente uma repartição de riscos entre o comprador e o fornecedor com estipulação de garantias.

- *e-evaluation*

A avaliação não é eletrónica, o que pode ser eletrónico é o resultado da avaliação. Durante esta etapa a execução do contrato é avaliada, tendo por base conjuntos de critérios de avaliação previamente definidos, como indicadores de desempenho, que não só tornam rigoroso o procedimento contratual concreto, como auxiliam a encontrar pontos fracos e problemas identificados de forma a apoiar e melhorar futuros processos de licitação (Becker, 2018).

Este processo descrito é tipicamente seguido no processo de e-Procurement no setor público, pois o privado não requer tantas etapas derivado ao seu especial estatuto livre de obrigações legais pré-estipuladas.

Nesse contexto integrado e totalmente eletrónico, a realização de contratos tornar-se mais fácil, rápida e eficiente derivado a todas as informações encontrarem-se disponíveis numa só plataforma eletrónica (Costa et al., 2013).

1.5 Descrição do Problema

O rápido crescimento do *e-Commerce* permitiu a troca de informações entre fornecedores e cliente e, conseqüentemente, o aumento do número de produtos e serviços disponíveis para concretização de negócios por via eletrónica. Assim, com o seu surgimento, as plataformas digitais começaram a ganhar terreno nos mercados e a ser uma preferência na escolha entre negócios clássicos, de forma presencial, e negócios eletrónicos (*e-Business*). O principal método eleito pelos fornecedores, aquando do processo de publicitação eletrónica dos seus produtos é através dos catálogos eletrónicos (*e-Catalogue*). Estes têm vindo a contribuir, cada vez mais, para atender às necessidades dos consumidores.

No processo de pesquisa por qualquer bem e/ou serviço é necessário ter acesso às suas informações de uma forma abrangente e localizada. Desta forma pretende-se que o processo consiga auxiliar os consumidores a tomarem decisões de negócios favoráveis às suas necessidades, aproximando toda a oferta disponível à procura. No momento em que a dissertação se encontra a ser realizada, esta pretensão não se verifica, de uma maneira satisfatória, na área da engenharia sanitária, no processo de procura por equipamentos hidroelectromecânicos. Como referido em 1.2, apesar da informação dos produtos hidroelectromecânicos ser vasta encontra-se de uma forma muito dispersa, não permitindo encontrar de forma direta e não dispendiosa toda a oferta para uma determinada necessidade.

Visto que, atualmente, o processo de procura mais utilizado é realizado através de catálogos eletrónicos, mencionados e definidos em 1.2 e 1.3, a infinidade de padrões e formatos associados a cada fornecedor são alguns dos principais problemas que surgem no processo de procura por bens e serviços (Angermann et al., 2017; Chen, Li e Zhang, 2010; Lee et al., 2007). Atualmente, cada fornecedor adota uma estrutura, classificação e código de identificação para descrever os seus produtos nos *e-Catalogue*. Este comportamento

leva a que muitas vezes as empresas não sigam formatos padrão e escolham ter suas próprias estruturas (Doring et al., 2005; Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017).

Outro aspeto que também introduz mais dificuldades é a heterogeneidade sintática, ou seja, a possibilidade de um mesmo conceito poder ser expresso por palavras diferentes, causando diversidade semântica nos catálogos eletrônicos (Angermann et al., 2017; Chen, Li e Zhang, 2010). Este problema deriva da possibilidade de existirem várias formas de um consumidor expressar um determinado conceito usando sinónimos. Desta forma, o mesmo conceito pode ser expresso usando diferentes palavras-chave, classificações ou expressões (Mehrbod et al., 2017). A extração de palavras-chave é vantajosa numa variedade alargada de aplicações que visam aceder de uma forma mais eficaz e rápida à informação que se necessita (Teixeira, 2010). Como resultado, diferentes clientes podem usar sinónimos para expressar o mesmo produto, o que leva a que no processo de pesquisa e procura se obtenham resultados diferentes, apesar de se pretender adquirir o mesmo bem ou serviço (Angermann et al., 2017; Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017).

Enumerados os principais problemas associados ao método de exposição de informação mais utilizado no processo de procura por bens e/ou serviços, a criação de ferramentas que consigam auxiliar os consumidores a identificar as melhores oportunidades de negócio associadas às suas necessidades através de um processo automatizado não só diminuirá o tempo necessário para localizar potenciais produtos e negócios, mas também beneficiará os consumidores na tomada de decisão sobre as propostas. Desta forma, torna-se importante que uma determinada plataforma de *e-Procurement* consiga responder a todas as necessidades dos consumidores, assim como às dos fornecedores, tornando-se numa plataforma com vasta informação credível, disponível de forma organizada e num modelo *standard*.

Realizadas pesquisas para equipamentos de engenharia sanitária, como, por exemplo, uma ponte raspadora de um decantador circular com um diâmetro específico, verificou-se que não existem plataformas, até à data da dissertação, que consigam atender a esta necessidade de pesquisa personalizada e/ou com filtros. Este tipo de pesquisa por critérios específicos dados pelo cliente torna-se necessária na área da engenharia sanitária, pelo que a criação de uma plataforma digital que a satisfaça é uma excelente oportunidade de investigação académica e desenvolvimento de crucial utilidade prática.

Pretende-se com esta dissertação responder a esta oportunidade de investigação, criando uma base de dados para uma plataforma de *e-Procurement* (*3E_Procurement*) que irá auxiliar as empresas a reduzir custos, aproximando a procura dos clientes a toda a oferta de mercado existente. Trata-se de uma plataforma que disponibilizará uma consulta *online* de equipamentos hidroelectromecânicos na área da engenharia sanitária com dimensões e características específicas, cujos resultados finais serão documentos com a informação técnica do equipamento pretendido existente no mercado, assim como os catálogos associados das diversas marcas, fabricantes e fornecedores, para além de possuir inúmeras funcionalidades de extrema relevância para a criação de dinâmica entre fornecedores e clientes. Espera-se com a sua conceção inúmeros benefícios e a mitigação

de alguns dos problemas associados aos *e-Catalogue*.

1.6 Contributos Previstos e Principais Objetivos

Com a realização desta dissertação espera-se que se gerem várias melhorias no processo de pesquisa por equipamentos hidroelectromecânicos na área da engenharia sanitária, através da construção de uma base de dados fidedigna destes equipamentos, e consequentemente, o desenvolvimento de uma plataforma digital de *e-Procurement*, que se tornará pioneira nesta área.

Como descrito no subcapítulo 1.5, existem alguns problemas relacionados com o método mais comum de divulgação de produtos e serviços *online*, os *e-Catalogue*, de entre os quais se destacam as diferentes sintaxes e semânticas, o que dificulta o processo de pesquisa. O grande objetivo deste trabalho, é desenvolver uma ferramenta que permita a mitigação destes problemas.

Ao ficar implementada a plataforma *3E_Procurement* espera-se que a eficiência em encontrar oportunidades de negócios em plataformas de compras eletrónicas na área da engenharia sanitária aumente de uma forma significativa, além de se promover a qualidade técnica dos trabalhos pelo aumento da informação facilmente acessível. Também se espera que a contribuição desta dissertação na organização e planeamento do desenvolvimento seja favorável aos objetivos globais.

A referida base de dados está a ser desenhada de forma a permitir a realização de uma pesquisa personalizável por critérios específicos de alguns equipamentos, obtendo melhores resultados no processo de pesquisa. Desta forma, pretende-se que, só numa plataforma, os interessados consigam aceder a um vasto leque de ofertas sem despenderem tempo precioso no processo de consulta clássico.

Com a realização desta dissertação espera-se concretizar a contribuição nos seguintes benefícios, através do desenvolvimento da base de uma plataforma digital de *e-Procurement*:

- Servir de fonte de conhecimento;
- Acumular de forma organizada e pesquisável informação global relevante na área da engenharia sanitária;
- Melhorar a gestão do tempo de organizações no processo de consulta, tornando-as mais produtivas e eficientes nas tomadas de decisão;
- Permitir aproximar a procura dos clientes a toda a oferta de mercado;
- Estimular, de forma saudável, a concorrência entre fornecedores na área;
- Simplificar os processo, primordialmente parciais, de contratação privada e, em menor extensão, pública;

- Alavancar a concretização de negócios mais rendáveis, eficazes, rápidos e eficientes;
- Apoiar os profissionais projetistas na especificação de componentes técnicas compatíveis com a realidade do mercado;
- Apoiar os estudantes da área que, não conhecendo as marcas e modelos do mercado, têm acesso mais fácil a informação relevante;
- Possibilitar *benchmarking* e análise de ciclo de vida dos produtos;
- Auxiliar os fornecedores a realizarem negócios em diferentes regiões geográficas, aumentando a sua competitividade e abrangência no *e-Commerce*;

Com a conceção da base de dados, é dada a possibilidade da plataforma *3E_Procurement* crescer e desenvolver-se ao longo do tempo, havendo possibilidades de melhorias e adaptações a novas áreas como, por exemplo, à área da engenharia do ambiente, como qualidade do ar ou outras, serviços de instaladores e ao mercado de peças sobressalentes. Ao existir esta possibilidade, haverá a abrangência dos benefícios acima descritos a outras áreas da engenharia e mercados.

Desta forma, os principais objetivos da concretização da presente dissertação, para além dos benefícios acima descritos, são:

- Auxiliar na conceção da plataforma *3E_Procurement*, nomeadamente da base de dados;
- Concentrar num só documento toda a informação relativa ao futuro negócio e todo o seu processo de desenvolvimento;
- Identificação e reporte de erros e anomalias ao departamento de informática e sugestão de melhorias.

1.7 Organização Documental

Esta dissertação encontra-se estruturada em 5 capítulos, além desta introdução. Estes apresentam-se organizados da seguinte forma:

- **Estado da Arte**

No Capítulo 2 será realizado um levantamento do estado da arte relativo a este tema. Neste capítulo, serão focados trabalhos e pesquisas existentes implementadas para minimização e/ou erradicação dos problemas enumerados no subcapítulo 1.5.

- **Apresentação Detalhada da Plataforma *3E_Procurement***

No Capítulo 3 encontra-se descrito o processo de conceção da base de dados de equipamentos hidroelectromecânicos da área da engenharia sanitária para a plataforma

digital de *e-Procurement*, assim como a sua interface para os vários utilizadores e a sua perspetiva comercial.

- **Arquitetura do Sistema e Tecnologias Envolvidas**

O Capítulo 4 apresenta a arquitetura do sistema e as tecnologias envolvidas no projeto, nomeadamente a segurança de dados e privacidade da informação, o sistema operativo e outros parâmetros que se consideraram relevantes.

- **Conclusões**

O Capítulo 5 apresenta uma avaliação do trabalho realizado e as respetivas conclusões. Serão, também apresentadas sugestões para futuros estudos na temática e melhoria da plataforma.

ESTADO DA ARTE

2.1 Considerações Introdutórias

O capítulo do estado da arte é um dos mais importantes em todos os trabalhos científicos, uma vez que pretende relatar conhecimento adquirido anteriormente, por meios de pesquisas e investigações, sobre determinado assunto.

Para o levantamento da literatura foram consultados os seguintes principais bancos de dados:

- IEEEExplore;
- B-on;
- ScienceDirect;
- Web of Science.

Devido à inexistência de trabalhos e pesquisas associadas a plataformas digitais de *e-Procurement* na área da engenharia sanitária, houve necessidade de criar critérios de inclusão. Estes critérios definem-se como trabalhos e investigações que se correlacionem com a temática em estudo como, por exemplo, plataformas digitais de *e-Procurement* no setor público na área de construção e saúde. Apesar desta literatura não apresentar semelhanças na área da engenharia sanitária expõe tópicos semelhantes, no que concerne à dinâmica dos mercados eletrônicos.

Desta forma, foi necessário proceder-se a uma pesquisa mais generalizada sobre plataformas digitais de *e-Procurement* e todos os processos a elas adjacentes. No procedimento de pesquisa por documentos e trabalhos correlacionados com a temática *e-Procurement* foram utilizadas, entre outras, as seguintes palavras-chave: "*e-Catalogue*", "*e-Catalog*",

"*e-Procurement*", "*e-Commerce*", "*e-Business*", "*Product Classification System*", "*Semantic Search*", "*e-Tender*", "*Environmental Engineering*" e "*Sanitary Engineering*".

A evolução dos mercados eletrónicos e, conseqüentemente, das plataformas de *e-Procurement* e todos os processos adjacentes é considerável, pelo que se julgou necessária a definição de critérios de exclusão de literatura, nomeadamente, a data de publicação de determinados artigos, de forma a incluir na dissertação informação fidedigna e atualizada. A gestão do número de citações também foi tida em conta.

2.2 Modelos de Integração

2.2.1 Estruturas de *E-catalogue*

Como referido no subcapítulo 1.5, o principal método eleito pelos fornecedores, para publicitação eletrónica dos seus bens e serviços é a utilização do *e-Catalogue*.

Desta forma, os mercados eletrónicos enfrentam a necessidade de integrar de uma forma correta o elevado número de *e-Catalogue* provenientes de diferentes fontes (Kim et al., 2002).

Cada fornecedor tem o direito de adotar a estrutura que achar mais adequada para o desenvolvimento do seu *e-Catalogue*, de forma a descrever e publicitar os seus bens e serviços nos mercados eletrónicos (Doring et al., 2005; Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017). É uma questão basilar de liberdade e de estratégia comercial.

Este comportamento de livre escolha leva a que muitas vezes as empresas não sigam os formatos mais utilizados e optem por desenvolver as suas próprias estruturas, contribuindo para a criação de uma enorme diversidade de esquemas e estruturas de *e-Catalogue* (Doring et al., 2005; Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017). A livre escolha pode não ser uma decisão mas a falta de uma padronização, situação que o *3E_Procurement* vai tentar provocar. Os fornecedores que quiserem colocar informação terão de preencher formulários rígidos com dados sobre os produtos (especificações), embora podendo complementar os seus e-catalogues e documentos técnico-comerciais de forma livre.

A elevada diversidade de formatos de *e-Catalogue* que se encontram nos mercados eletrónicos, variam desde texto não estruturado a documentos *eXtensible Markup Language (XML)* complexos (Doring et al., 2005; Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017). Por exemplo, um dos métodos acolhidos por alguns fornecedores é a digitalização dos seus catálogos em formato PDF (Doring et al., 2005).

Uma abordagem clássica para a introdução de um formato *standard* de *e-Catalogue* e para mitigação do problema acima descrito passaria pela transformação de diferentes estruturas e esquemas de catálogos eletrónicos num modelo padrão de referência. O processo de transformação de um catálogo para uma estrutura padrão deve ser avaliado de modo a ocorrer uma validação da sua conformidade com o formato esperado, como se demonstra na figura 2.1 todos os processos inerentes à sua uniformização (Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017).

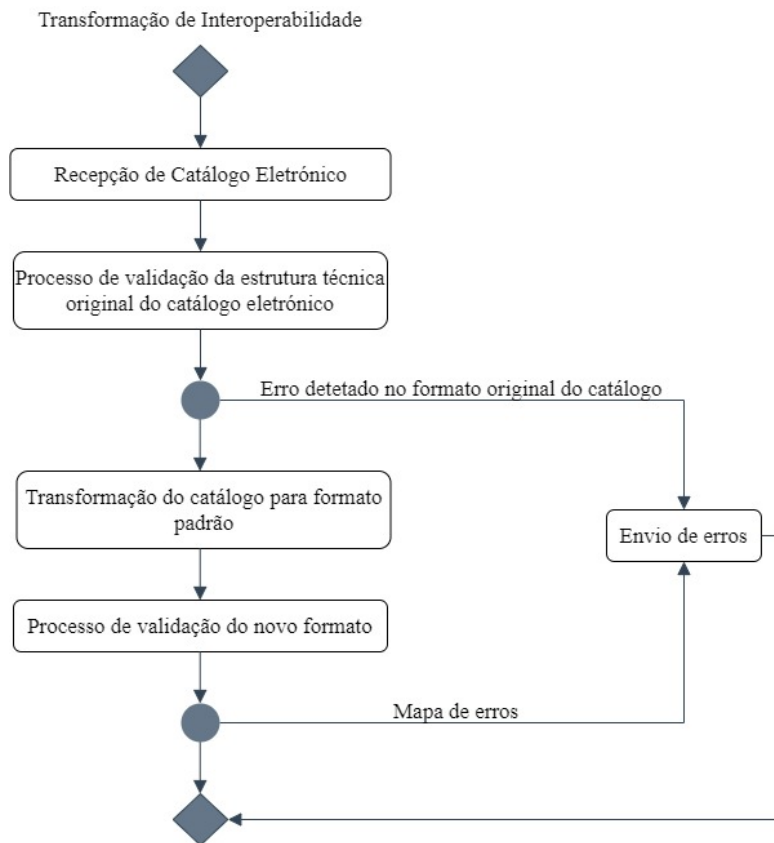


Figura 2.1: Uniformização de diferentes estruturas de *E-catalogue* (Fonte: Mehrbod, 2016)

O processo de transformação prevê a recepção de *e-Catalogue* de diferentes formatos e plataformas, não se restringindo a pequenos ou grandes mercados eletrônicos. A ferramenta é responsável por receber catálogos de diferentes fontes, transformar para o formato padrão e validar o processo de transformação verificando se os valores e descrições retirados encontram-se em conformidade com o inicial, assim como, depois da sua validação, proceder ao seu armazenamento (Mehrbod, 2016).

A adoção desta abordagem permitiria a existência de um modelo *standard* para representar vários catálogos ou estender um padrão existente como modelo padrão. Desta forma, a implementação desta abordagem iria fornecer um serviço de reunião de catálogos eletrônicos de fontes diversificadas num único modelo *standard* (Mehrbod, 2016; Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017).

As desvantagens da introdução de um modelo padrão para *e-Catalogue*, através da implementação de conversores, são (Benatallah et al., 2006; Mehrbod et al., 2014):

- Requer mão de obra com conhecimento detalhado dos inúmeros formatos de *e-Catalogue* existentes;
- Requer mão de obra especializada em várias áreas de trabalho;
- Aumenta a precisão das consultas, eliminando informações não requisitadas do

processo de correspondência;

- A implementação de conversores pode ser uma tarefa demorada.

Kim et al., 2002 apresentaram um modelo cujo objetivo é criar um repositório universal de *e-Catalogue* de diversas fontes e áreas. Este repositório possui a possibilidade de navegação, pesquisa e *download* direto dos catálogos eletrônicos de forma a facilitar o acesso a inúmeros catálogos, a sua partilha e interoperabilidade. A manutenção da interoperabilidade dos *e-Catalogue* é crucial para o aumento da eficácia de realização de novos negócios e obtenção de novas oportunidades nos *e-Commerce*, pois através destes benefícios verificam-se, conseqüentemente, outros como a capacidade de comparação de bens e serviços com outros fornecedores e a localização de produtos complementares. No repositório os catálogos eletrônicos podem ser vinculados diretamente ou a uma consulta que irá recuperar os conteúdos de fontes de catálogos usando um protocolo padrão.

2.2.2 Padrões de Classificação e Unificação

Os fornecedores podem adotar a sua classificação e código de identificação para descrever os seus bens e serviços nos *e-Catalogue* (Doring et al., 2005; Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017) o que acarreta problemas de nomenclatura e confusão aquando de consultas por produtos específicos nos *e-Commerce*.

O uso de um sistema de classificação comum de bens e serviços permite que existam trocas de informação fidedignas e de uma forma eficiente entre organizações (Chen, Li, Liang et al., 2010; Doring et al., 2005; Kim et al., 2004). Por exemplo, o *Chinese Standardization Research Institute* implementou um padrão de classificação de produtos baseado em XML (Chen, Li, Liang et al., 2010) com o intuito de minimizar os problemas associados à escolha errónea de classificações e melhorar as consultas efetuadas por bens e serviços.

Numa tentativa de padronização, surgiram padrões internacionais de classificação de produtos como o *Common Procurement Vocabulary (CPV)*, *UNSPSC*, *eCl@ss* e *RosettaNet* de estabelecem um nível de classificação detalhado e abrangente (Chen, Li, Liang et al., 2010; Doring et al., 2005; Kim et al., 2004; Stolz et al., 2014), permitindo que os dados de bens e serviços sejam partilhados digitalmente entre setores, idiomas, organizações e países não existindo barreiras. Estes sistemas de classificação são diferentes entre si, assim como a sua estrutura e conteúdo (Chen, Li, Liang et al., 2010).

O *CPV* é um sistema de classificação de produtos na vertente da contratação pública e tem como objetivo a padronização das referências que são utilizadas pelas autoridades e entidades adjudicantes através de códigos (CPV, s.d.; Mehrbod, 2016). Foi adotado pelo Regulamento (CE) n.º 213/2008 da Comissão Europeia e é utilizado desde 17/09/2008. Os códigos do *CPV* apresentam um vocabulário principal que tem como objetivo a definição de um determinado bem num contrato e um vocabulário suplementar para acrescentar-se informação qualitativa. Desta forma, o vocabulário principal baseia-se em códigos em árvore de até 9 algarismos, sendo que existe um código de 8 algarismos

e um de controlo, que estão associados a uma designação que descreve o tipo de fornecimentos, obras ou serviços. De uma forma geral, os códigos caracterizam-se da seguinte forma (CPV, s.d.):

- Os primeiros 2 algarismos identificam as divisões (XX000000-Y);
- Os primeiros 3 algarismos identificam os grupos (XXX00000-Y);
- Os primeiros 4 algarismos identificam as classes (XXXX0000-Y);
- Os primeiros 5 algarismos identificam as categorias (XXXXX000-Y).

Em relação aos últimos 3 algarismos acrescentam um grau de precisão suplementar dentro de uma determinada categoria. O nono algarismo refere-se à verificação dos algarismos precedentes. Existe ainda a possibilidade de um vocabulário suplementar que pode ser adotado de forma a completar a descrição dos bens e serviços (CPV, s.d.).

UNSPSC é um sistema de classificação global e multissetorial desenvolvido pela United Nations Development Programme (UNDP) para uma classificação eficiente, precisa e flexível de bens e serviços em plataformas de *e-Procurement*. É um sistema baseado em códigos de classificação hierárquica de cinco níveis que permite uma consulta detalhada para um melhor estudo de potenciais negócios (UNSPSC, s.d.).

O UNSPSC é um sistema que apresenta uma classificação hierárquica composta por 5 níveis. A implementação destes níveis permite que os clientes e potenciais compradores pesquisem produtos de uma forma mais precisa, eliminando ocorrências irrelevantes. Os diferentes níveis caracterizam-se por dois caracteres e uma descrição textual, como se demonstra na figura 2.2. Os primeiros 8 dígitos do código indicam a sua localização na taxonomia, sendo que os últimos 2 dígitos indicam o identificador da função comercial (UNSPSC, s.d.).

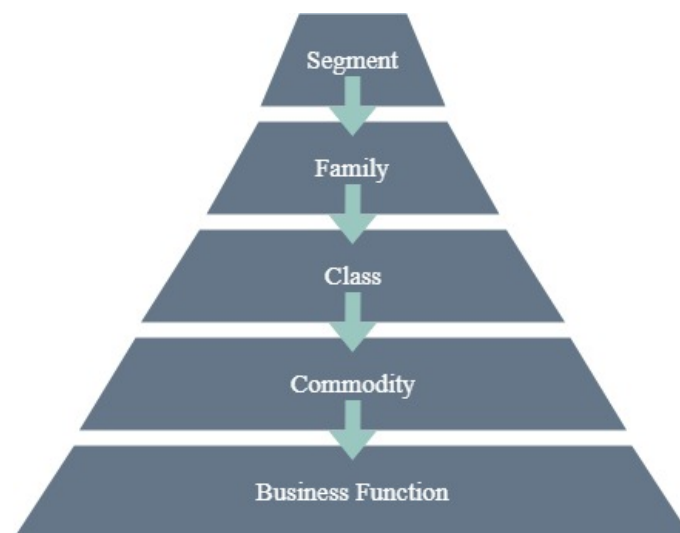


Figura 2.2: Estrutura hierárquica do sistema de classificação UNSPSC

eCl@ss é um sistema de classificação que se estabeleceu internacionalmente como padrão mundial de dados de referência para a classificação e descrição de bens e serviços. Este sistema de classificação é o único compatível com ISO/IEC. É utilizado por cerca de 3.500 organizações que afirmam que a utilização de um sistema de dados padronizado é a chave para melhorar toda a empresa, induzindo benefícios em toda a sua cadeia de valor. A implementação deste sistema tem como objetivo estabelecer-se um padrão semântico uniforme nas indústrias, no comércio e no setor de serviços (eCl@ss, s.d.-a).

O sistema de classificação eCl@ss baseia-se numa hierarquia de 4 níveis de classes, cada uma com dois dígitos, e numa estrutura em árvore, em que o primeiro nível é o mais geral e o último o mais específico (eCl@ss, s.d.-b):

- Segmento;
- Grupo Principal;
- Grupo;
- Subgrupo.

A existência de alguns sistemas de classificação e a falta de integração efetiva entre eles provoca desafios aquando da realização de consultas, pois os potenciais clientes têm obrigatoriamente de ter conhecimento profissional sobre os vários sistemas, se pretendem adquirir resultados mais relevantes e abrangentes nos mercados eletrónicos (Chen, Li, Liang et al., 2010).

Além dos sistemas de classificação existem ferramentas com padrões definidos de *e-Catalogue* que utilizam os sistemas de classificação, acima referidos, e, além disso, propõem esquemas de catálogos mais comuns nos mercados, de forma a auxiliar a unificação de estruturas e esquemas de *e-Catalogue* (Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017), tais como BMEcat, UBL e *Commerce eXtensible Markup Language* (cXML) (Mehrbod, 2016; Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017).

O esquema UBL foi desenvolvido pela OASIS OPEN e define uma biblioteca XML de documentos comerciais que permitem a digitalização de pedidos, faturas e outros processos inerentes ao comércio eletrónico. Pode ser considerado como uma linguagem ou formato de dados que possibilita plataformas de *e-Procurement*, ou outros aplicativos de negócios, e organizações partilhem entre si informações dos seus processos produtivos e de negócios num formato padrão, dentro dos quais os catálogos eletrónicos (Oasis, s.d.).

O principal objetivo da sua conceção foi a padronização de uma sintaxe XML que por ser livre de pagamentos, como os *royalties*, incentiva à sua adoção e proliferação, sendo que desta forma as pequenas e médias empresas possam reduzir custos de entrada nos *e-Commerce*. Atualmente, verifica-se que o UBL está a tornar-se o equivalente ao *HyperText Markup Language* (HTML) no setor do comércio eletrónico (Oasis, s.d.).

Com a sua evolução, em 2005 a Dinamarca adotou a UBL para todas as suas faturas no que diz respeito ao setor público, assim como se tornou a base de vários contratos públicos,

como na Noruega, Suécia, Comissão Europeia (PEPPOL mencionado no capítulo 1.4) e Reino Unido entre outros. A sua popularidade fez com que se tornasse um formato de referência, como se demonstra na figura 2.3 (Oasis, s.d.).

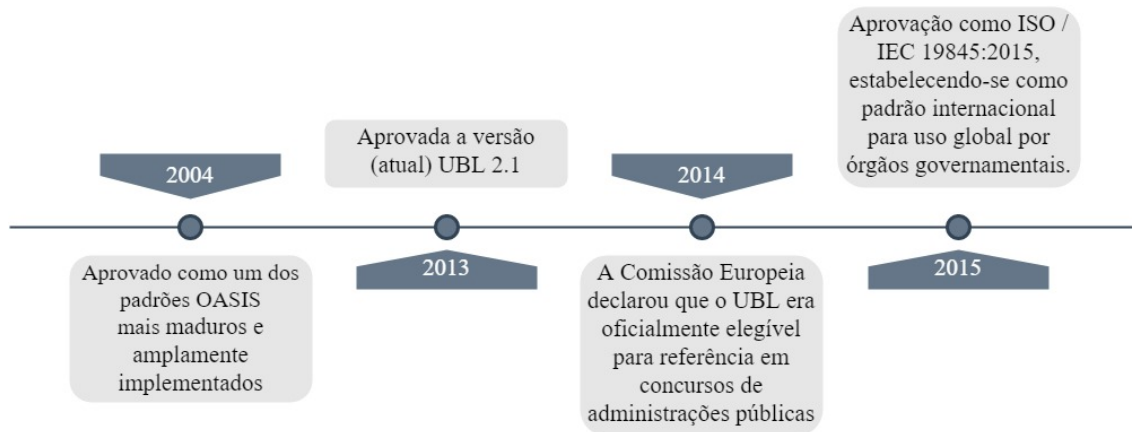


Figura 2.3: Principais marcos da UBL

O padrão *cXML* surgiu em 1999 e foi desenvolvido pela Ariba. É um protocolo simplificado com destino à melhoria da comunicação de documentos comerciais entre plataformas de compras eletrónicas, fornecedores e todos os atores envolvidos no setor do comércio. Este padrão é baseado em *XML* e proporciona a criação de esquemas de *XML* formais para transações comerciais padrão, facilitando que os respetivos programas modifiquem e validem os documentos sem prévio conhecimento da sua estrutura e esquema (*cXML*, s.d.; Mehrbod, 2016).

O padrão *cXML* pode ser utilizado para diversos tipos de documentação, como *e-Catalogue*, documentos de configuração, faturas, integração de aplicativos, confirmação de pedidos e aviso de documentos entre outros (*cXML*, s.d.).

Os principais benefícios da sua utilização são (*cXML*, s.d.):

- Fácil implementação para receber pedidos automaticamente, atualizações e transporte de catálogos;
- Várias soluções de venda já vêm com o padrão pronto para utilização;
- É dos protocolos *B2B* mais adotados atualmente;
- Tira proveito da linguagem *XML*, uma das mais robustas para descrever informações;
- Extensível.

BMEcat tem como principal objetivo a padronização e simplificação de documentos no que concerne à troca de *e-Catalogue* entre fornecedores e organizações. Foi desenvolvido por Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (BME). Os documentos criados baseiam-se em *XML* o que permite a codificação simultânea de estruturas e dados.

Este padrão utiliza sistemas de classificação e descrição de produtos e serviços de forma a auxiliar ainda mais o processo de padronização dos *e-Catalogue*, pelo que emprega classes de produtos e hierarquias de classificação em vários setores comerciais (Schmitz et al., 2005).

Desta forma, o fornecedor cria o seu catálogo eletrônico no formato padronizado pelo BMEcat e posteriormente este passa a um documento, que, inclusive, suporta a integração de dados de produtos multimédia como ilustrações, gráficos entre outros. Este padrão suporta vários idiomas e qualquer tipo de bens e serviços que sejam tangíveis de ser representados através de catálogos (Schmitz et al., 2005).

Por norma, os fornecedores criam os seus *e-Catalogue* que, posteriormente, o enviam a potenciais clientes que irão processar o seu conteúdo e importá-lo para um sistema de compras eletrónicas ou de gestão de catálogos. Com este processo de troca de dados, não só os fornecedores podem transferir os seus dados de forma externa para diferentes organizações ou internamente dentro da sua própria empresa, como também podem proceder à atualização dos dados, como preços e descrições. A utilização de BMEcat é um marco importante para cumprir requisitos para transações comerciais eletrónicas e a participação em novas plataformas de *e-Procurement* (Schmitz et al., 2005).

2.2.3 Modelos de Ontologia

A ontologia pode selecionar alguns problemas relacionados com descrições eletrónicas de bens e serviços e a interoperabilidade semântica que encontram-se nos *e-Catalogue* (Chen, Li e Zhang, 2010; Mehrbod et al., 2014; Mehrbod et al., 2017). Esta última, sem qualquer integração com outros métodos de auxílio, não consegue corrigir todos os problemas relativos à integração, por muito estruturado que o documento se encontre, assim como as suas informações, não garante que seja bem interpretado e com precisão se existirem inúmeras taxonomias associadas (Mehrbod, 2016).

De forma a resolver os problemas de interoperabilidade semântica surgiram pesquisas que afirmam que a aplicação de modelos baseados em ontologia trariam benefícios nos processos de pesquisa, especialmente nos *e-Catalogue*. (Chen et al., 2008; Chen, Li, Liang et al., 2010). O modelo de ontologia dos catálogos eletrónicos é definido como ECO, que se baseia em conceitos, relações, propriedades, axiomas e indivíduos (Chen, Li, Liang et al., 2010; Chen, Li e Zhang, 2010).

A ontologia define termos usados para descrever e representar uma determinada área do conhecimento. É utilizada por inúmeros aplicativos, base de dados entre outros que necessitem de partilhar informações de domínio. No que diz respeito ao uso de ontologias em *e-Catalogue*, estas são uma representação de bens e serviços que contêm definições, propriedades e relacionamentos dos conceitos que são fundamentais (Mehrbod, 2016). Nestes modelos não são desenvolvidas ontologias universais para criação de *e-Catalogue* ou a sua transformação num padrão, mas sim cada catálogo eletrônico ser interpretado com o seu próprio modelo de ontologia (Mehrbod et al., 2014).

O documento publicado por Chen, Li, Liang et al., 2010 cita um autor que descreve o princípio através do qual as ontologias devem suportar, nomeadamente a integração de informações nos *e-Commerce*, que normalmente são baseados em *e-Catalogue*, e quais as principais tarefas que devem ser consideradas no seu processo.

O principal objetivo é a introdução de atributos genéricos de forma a projetar-se um repositório de ontologia universal. Desta forma, existe uma facilidade de partilha que auxilia a corrigir os problemas de interoperabilidade. Posteriormente, o modelo é utilizado como referência padrão para transformação ou desenvolvimento de *e-Catalogue* (Mehrbood et al., 2014).

Existem vários modelos baseados em características específicas como, por exemplo, modelos de ontologia baseados na classificação do produto, em atributos dos produtos e extensões semânticas (Chen, Li e Zhang, 2010; Mehrbood, 2016) e pesquisa sobre a geração de ontologias de catálogos eletrónicos com sustentação em bases de dados de produtos (Chen, Li e Zhang, 2010).

Normalmente devido à existência de várias classificações opta-se por derivá-las em detrimento da construção de raiz de novas ontologias de produto, visto este processo ser caro, dispendioso, requerer alta manutenção e ser propenso a erros (Mehrbood, 2016; Stolz et al., 2014).

A ontologia de catálogo que se baseia em atributos e extensões semânticas, tem como principal foco os conceitos, atributos e relações semânticas dos bens e serviços. Desta forma, estes modelos implementam códigos e mapeamento de padrões classificados (Chen, Li e Zhang, 2010).

Na figura 2.4 apresenta-se o processo básico de consulta semântica para *e-Catalogue* baseado em ontologia. Primeiramente, o modelo gere ontologias de catálogos eletrónicos a partir de várias bases de dados e em seguida gere ontologia de catálogo global através de módulos de integração de ontologia. Posteriormente e de acordo com a consulta realizada pelo cliente proveniente da interface de consulta semântica, o modelo realiza consultas para a ontologia de catálogos global e concebe tabelas de mapeamento semântico, sendo que para estas utiliza um gerador de consultas. Na etapa final, filtra e demonstra os resultados obtidos através da consulta semântica para os clientes que fizeram a pesquisa (Chen et al., 2008).

Através do modelo acima descrito, Chen et al., 2008 apresentam um modelo de sistema de consulta semântica de *e-Catalogue* distribuído que compara a estrutura existente de integração e sistema de consulta de catálogos adicionando o conhecimento da *Semantic Web* e ontologia. O modelo permite a geração de ontologias de *e-Catalogue* de domínio a partir de base de dados, mapeamento entre ontologias de catálogo de domínio e ontologias de catálogo globais, assim como a fragmentação de consultas semânticas baseadas em ontologia global.

A ontologia de catálogo, que tem por base a classificação de bens e serviços (mencionados no subcapítulo anterior), consiste no princípio em que a construção da ontologia é

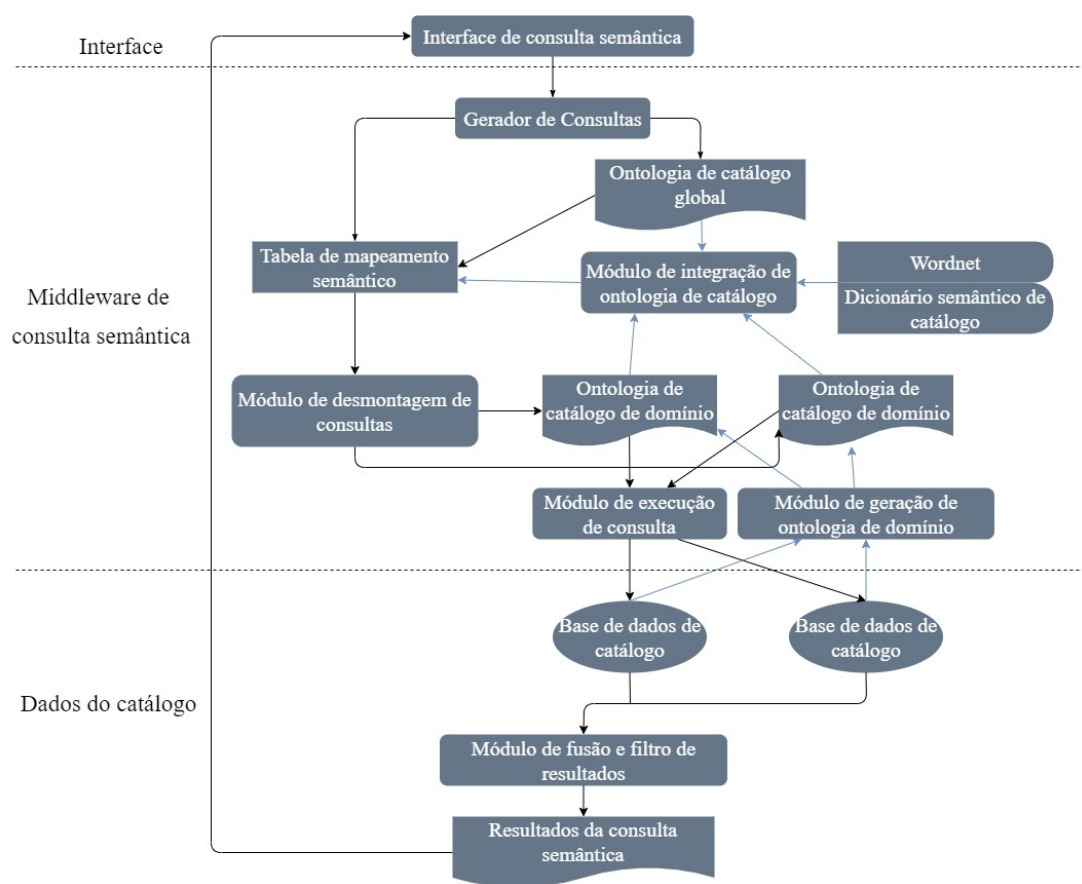


Figura 2.4: Estrutura do sistema de consulta semântica de *e-Catalogue* (Fonte: Chen et al., 2008)

realizada de forma a incluir os atributos dos produtos e relações semânticas que se encontrem em conformidade com os sistemas de classificação de produtos, como o UNSPSC, por exemplo (Chen, Li e Zhang, 2010).

Nesta temática Stolz et al., 2014 criaram um método genérico e semiautomático para derivar ontologias de OWL, assim como um conjunto de ferramentas, através de padrões de classificação de bens e serviços existentes e sistemas de categorias. A abordagem estudada demonstra a criação de vocabulário lógica e semanticamente correta. Um benefício que este modelo apresenta é a compatibilidade das ontologias criadas com o vocabulário *GoodRelations*, para *e-Commerce*, e com *schema.org*. Para além desta compatibilidade as ontologias podem ser utilizadas para enriquecer bens e serviços e oferecer descrições na *Semantic Web* com informações sobre tipos de produtos de fontes de dados já existentes. O estudo considerou a conversão de 13 sistemas de classificação, de produtos oriundos de diferentes tamanhos, estruturas e âmbito, pelo que se afirmou que a geração de ontologia de produtos era relevante e conseguia preservar efetivamente as relações taxonómicas originais.

Em relação à integração de ontologias de domínio que são geradas a partir de diferentes esquemas e padrões de *e-Catalogue*, existiu uma proposta de abordagem que

consiste na integração de ontologias de acordo com a rede global de sincronização de dados (GDSN) e o padrão EPCglobal (Chen et al., 2008).

Chen, Li, Liang et al., 2010 apresentaram um modelo ontológico de *e-Catalogue* e um sistema de serviço de catálogo eletrônico semântico personalizado, que atinge a ontologia de *e-Catalogue* personalizada do cliente e de domínio, tendo por base ontologia integrada. Concentra-se na geração personalizada de ontologia de catálogo, construção de domínio e *e-Catalogue* local, correspondência semântica entre ambos e sistema de consulta semântica de catálogos eletrônicos baseada numa base de dados de catálogo heterogêneo.

Na figura 2.5 pode-se observar o processo de criação de ontologia de catálogo personalizado pelo utilizador. Desta forma, pretende-se exportar informações personalizadas de acordo com os comportamentos dos utilizadores, nomeadamente recolher informações relativas a consultas efetuadas e o histórico de compras realizadas, através de modelos de ontologia que irão permitir a classificação do interesse dos vários utilizadores (Chen, Li, Liang et al., 2010).

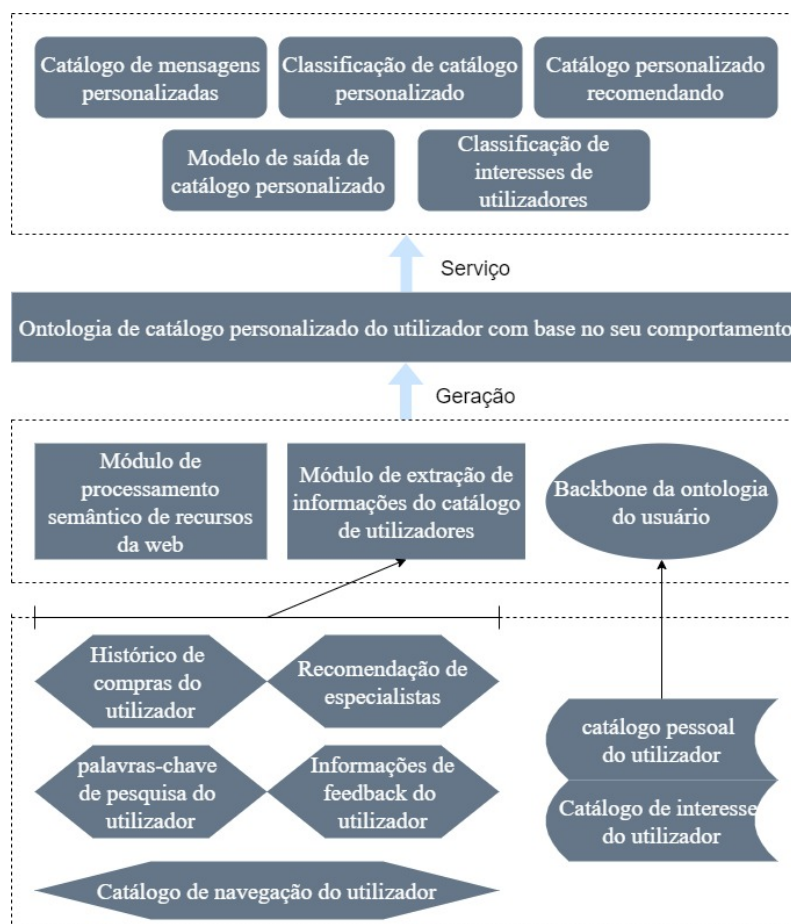


Figura 2.5: Criação de ontologia de catálogo personalizado pelo utilizador Fonte:(Chen, Li, Liang et al., 2010)

Com esta abordagem pretende-se atender às expectativas dos utilizadores e aos requisitos personalizados das suas consultas. Para isso não bastou criar ontologia de *e-Catalogue*

a partir de dicionários semânticos e padrões internacionais de classificação de produtos, foi necessário entender a mente dos clientes e, para tal, foi necessário a utilização de ontologia de *e-Catalogue* do utilizador (Chen, Li, Liang et al., 2010).

Nečaský et al., 2014 apresentou um vocabulário especializado para o setor de contratação pública, denominado de *Public Contracts Ontology*, que utiliza definições semânticas de dados de contratos públicos, nomeadamente adjudicações e concursos. Neste estudo foram ainda desenvolvidos transformadores para dados de contratos públicos em vários formatos (HTML, CSV, XML) de forma a permitir a conversão para formato RDF.

2.3 A Plataforma Digital de *E-procurement* VORTAL e o *Vector Space Model* como exemplo

Não existe um concorrente direto à plataforma *3E_Procurement* por esta ser muito especializada e necessitar de muita experiência no seu nicho de mercado, incluindo a angariação de clientes (utilizadores de informação, potenciais compradores e fabricantes/fornecedores). No entanto é importante analisar casos semelhantes, tendo-se decidido incluir um subcapítulo específico com um exemplo português importante, apesar de mais ligado aos procedimentos legislados sobre a contratação pública portuguesa, ao contrário da *3E_Procurement* que se foca no meio técnico (ensino, planeamento e projecto) e nos compradores privados, nomeadamente os empreiteiros gerais e subempreiteiros.

A indústria portuguesa de tecnologias de informação e comunicação apresenta um caso de sucesso, a VORTAL, fundada no ano 2000, que, apesar das limitações económicas e conjunturas financeiras adversas em Portugal, no período da sua implementação, conseguiu desenvolver-se (Pereira, 2014), enquanto outras plataformas concorrentes encerraram a actividade.

A Vortal tem sido líder de plataformas eletrónicas de *Government-to-Business-to-Business (G2B2B)* (Mehrbod et al., 2017; VORTAL, s.d.-c), providenciando a contratação eletrónica a nível mundial e serviços profissionais de *e-Sourcing* e de *e-Commerce* (VORTAL, s.d.-c). A empresa inclui a participação de vários setores como o privado, saúde, construção, serviços públicos e pequenas e grandes entidades públicas como municípios, cidades, governos regionais em diferentes países, organismos nacionais (Mahomed, 2016; Pereira, 2014; VORTAL, s.d.-c).

Os principais objetivos da VORTAL, que têm por base a política de Investigação e Desenvolvimento, encontram-se na seguinte figura 2.6 (Mahomed, 2016; VORTAL, s.d.-b):

A definição destes objetivos assentam numa política de inovação contínua, proporcionada pela elevada exigência dos clientes e com o intuito de atingir níveis excelentes de desempenho e competitividade (VORTAL, s.d.-b). Com efeito a responsabilidade inerente ao modelo que opera é muito grande, dado envolver contratos financeiros de valor muito elevado e potenciais riscos financeiros consequentes, exigindo, por isso, um grande rigor

2.3. A PLATAFORMA DIGITAL DE E-PROCUREMENT VORTAL E O VECTOR SPACE MODEL COMO EXEMPLO

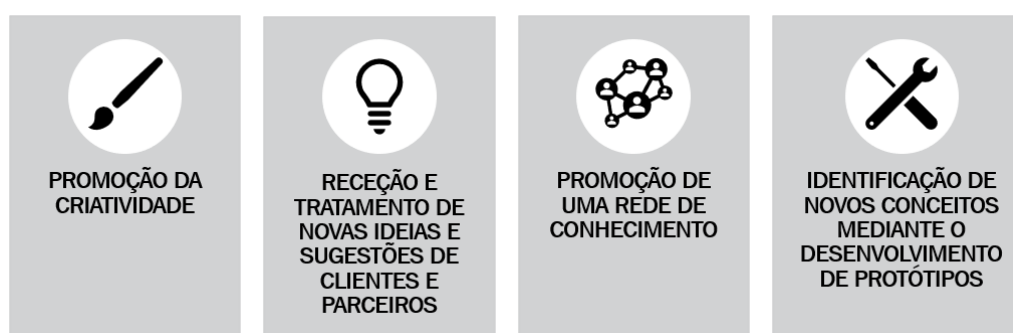


Figura 2.6: Principais objetivos da VORTAL. (Fonte: VORTAL, s.d.-b)

e fiabilidade.

Primeiramente, a VORTAL apresentava-se como líder destacada no mercado ibérico (Mahomed, 2016), porém com o seu desenvolvimento foi reforçada a liderança global em termos de plataformas de *e-Procurement* nos mercados públicos e privados, tornando-se no terceiro maior mercado eletrónico da Europa (Mehrbood et al., 2017; VORTAL SGPS, 2018). As receitas com entidades compradoras, fora de Portugal, representavam, à data de 2018, cerca de 70% do volume de negócios da empresa (VORTAL SGPS, 2018).

A empresa, conforme última informação recolhida, apresenta cerca de duas centenas de colaboradores e vários escritórios na Europa e América Latina. A sua plataforma de contratação eletrónica possui inúmeros clientes públicos e privados que têm acesso diariamente a um leque de ofertas de fornecedores internacionais qualificados (VORTAL, s.d.-c). Através da sua implementação as partes envolvidas beneficiam de um processo de contratação mais eficiente, barato e competitivo, pois oferece acesso a um maior número de oportunidades de vendas e receitas (Mehrbood et al., 2017; Pereira, 2014; VORTAL, s.d.-c), criando uma comunidade que interage entre si para encontrar parceiros ideais de negócios (Mahomed, 2016).

Desta forma, as várias plataformas de *e-Procurement* da Vortal são consideradas como um sistema alternativo aos modelos tradicionais de contratação e aquisição de bens e serviços (Mahomed, 2016).

Através da adoção destas plataformas os clientes conseguem reduzir custos administrativos (até 60%, conforme VORTAL, s.d.-c)), riscos inerentes ao processo de contratação e ao mesmo tempo aumentar a sua transparência nos *e-Commerce*. Em relação aos fornecedores, encontram-se mais oportunidades de negócio e publicitação de bens e serviços, através de implementação de ferramentas inovadoras de apoio à competição (VORTAL, s.d.-c).

A empresa Vortal, de acordo com um estudo realizado em 2013, possuía a maior quota de mercado na contratação pública eletrónica realizada em Portugal, com um valor de 47%, em comparação com outras plataformas oficialmente licenciadas à data, nomeadamente a *Gatewit*, *Saphety*, *AnoGov* e *acinGov*, como se pode verificar na figura 2.7 (Mahomed, 2016).

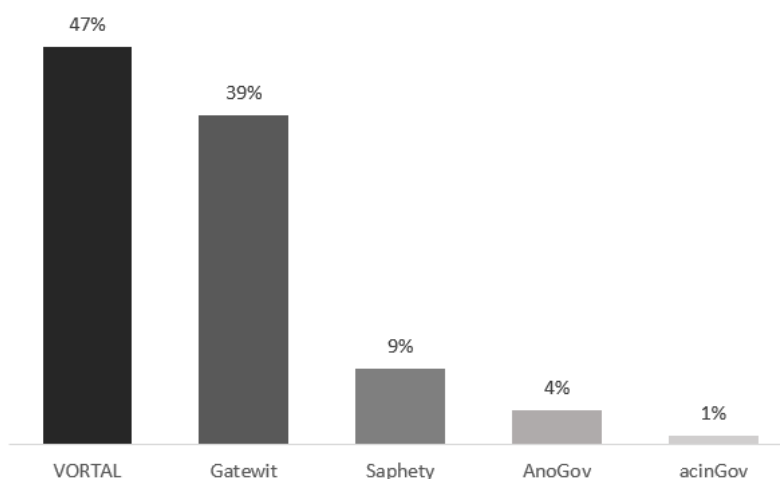


Figura 2.7: Quota de mercado na contratação pública em Portugal. (Fonte: Mahomed, 2016)

As plataformas de *e-Procurement* da empresa VORTAL baseiam-se na publicitação de bens e serviços através de *e-Catalogue* fornecidos pelos fabricantes (VORTAL, s.d.-a), porém, como explicado no subcapítulo 1.5, os catálogos eletrónicos apresentam muitas insuficiências.

Numa tentativa de resolução de um dos problemas relacionados com os *e-Catalogue*, como o problema de correspondência de catálogos eletrónicos, uma vez que não é fácil desenvolver um modelo *standard* de forma a agregar vários formatos de *e-Catalogue* num só, foi desenvolvido um estudo para a VORTAL, mais concretamente para a VortalSocialApps, que utiliza um método denominado de *Vector Space Model (VSM)* (Mehrbood, 2016).

Esta aplicação social permite que os fornecedores publiquem os seus produtos e respetivas informações, no formato de *e-Catalogue*, nos seus perfis. Desta forma, a capacidade de pesquisar e de se encontrar o que se deseja é possível, através de uma rede social que se transforma numa rede B2B (Mehrbood et al., 2017). Torna-se evidente que a realização de pesquisas, nesta plataforma, necessita de modelos e ferramentas que auxiliem este processo de modo a que a correspondência entre catálogos eletrónicos e a pesquisa realizada seja efetuada com sucesso.

Um estudo levado a cabo por Mehrbood et al., 2017 e Mehrbood et al., 2014, considera que a implementação do *VSM* introduz benefícios na resolução do problema de correspondência semântica e sintática para *e-Catalogue* na medida em que aperfeiçoa a plataforma digital de *e-Procurement*, neste caso a VortalSocialApps.

O *VSM* é um dos modelos clássicos e amplamente utilizados (Parida et al., 2019), que permite obter melhores resultados de consulta, pois procura semelhanças entre um documento e outro documento ou com uma pesquisa efetuada (Mehrbood et al., 2014; Sugara et al., 2019; Wahyudi et al., 2019), por outras palavras, mede o grau de semelhança entre um determinado documento com uma pesquisa realizada (Sugara et al., 2019) ou

com outros documentos (Mehrbood et al., 2014). Este modelo pode ser aplicado tanto a aspetos semânticos como sintáticos, tornando-se numa base sólida para resolução de problemas de correspondência de *e-Catalogue* (Mehrbood et al., 2017), produção de resultados relevantes, eficientes e fáceis de implementar (Wahyudi et al., 2019).

O **VSM** pode ser definido como uma matriz de valores de peso sobre um determinado vocabulário, sendo que estes pesos representam os pesos relativos aos termos de uma determinada consulta efetuada. Esta matriz, semelhante à figura 2.8, apresenta m linhas e n colunas, em que m representa o número de documentos que serão alvo de pesquisa e n o vocabulário utilizado no processo de consulta. Os valores que se encontram nas linhas e colunas, W_i , representa o peso atribuído a cada termo do vocabulário que foi identificado no documento (Roy et al., 2018).

$$\begin{array}{c}
 \begin{matrix} D_1 \\ D_2 \\ \vdots \\ D_m \end{matrix}
 \begin{bmatrix}
 V_1 & V_2 & \dots & V_n \\
 W_{1,1} & W_{1,2} & \dots & W_{1,n} \\
 \vdots & \dots & \dots & \vdots \\
 \vdots & \dots & \dots & \vdots \\
 W_{m,1} & \dots & \dots & W_{m,n}
 \end{bmatrix}
 \end{array}$$

Figura 2.8: *Vector Space Model*. (Fonte: Roy et al., 2018)

O processo de atribuição de pesos é fundamental e torna-se a base da recuperação adicional baseada na similaridade (Roy et al., 2018). Na atribuição e cálculo de pesos relativos a determinadas palavras existentes no vocabulário, podem ser usadas fórmulas como *Term Frequency–Inverse Document Frequency* (TF-IDF). Para o cálculo do valor de similaridade entre o vocabulário e os documentos alvo de pesquisa a fórmula mais utilizada é a *Cosine Similarity* (Wahyudi et al., 2019).

Desta forma, o **VSM** apresenta-se como um método que baseia-se em conceitos matemáticos da álgebra linear (Oo e Pa, 2020; Parida et al., 2019) que, resumidamente, indexa documentos com base em vocabulário presente nos mesmos, seguidamente pondera os termos para recuperação relevante e, por último, classifica os documentos com base na medida de similaridade entre o vocabulário da pesquisa efetuada e o presente nos documentos (Oo e Pa, 2020).

A utilização deste modelo é relativamente recente na correspondência de catálogos eletrónicos e foi adotado com o intuito de medir a taxa de similaridade sintática e semântica dos catálogos dos fornecedores com os catálogos eletrónicos dos compradores (Mehrbood et al., 2014; Mehrbood et al., 2017).

O conceito baseia-se na interpretação de cada *e-Catalogue* sintaticamente através da sua estrutura e esquema e semanticamente por vias de uma ontologia baseada nos sistemas de classificação de produtos (mencionado em 1.5). Desta forma, o processo de

correspondência, utilizando o *VSM*, usa os metadados sintáticos e semânticos para interpretar cada catálogo eletrônico existente no sistema da empresa VORTAL (Mehrbood et al., 2017).

Os resultados demonstram que o processo de correspondência é capaz de combinar vários formatos de *e-Catalogue* de diferentes fontes (Mehrbood et al., 2017), conseguindo minimizar os problemas relacionados com as inúmeras estruturas de catálogos eletrônicos existentes. Outros benefícios visualizados através da combinação de um determinado *e-Catalogue* com outro semelhante, presente na plataforma, são (Mehrbood et al., 2017):

- Auxiliar os potenciais clientes a selecionar fornecedores mais adequados às suas necessidades, assim como aos seus orçamentos;
- Assistir os fornecedores a encontrar novos mercados para os seus bens e serviços;
- Aumentar a precisão das consultas, eliminando informações não requisitadas do processo de correspondência;
- Permitir um processo de correspondência independente de qualquer estrutura de *e-Catalogue*;
- Melhorar das taxas de similaridade entre documentos em comparação com a abordagem única do método *VSM*;
- Ser de simples implementação.

2.4 Conclusões

Através do levantamento do estado da arte, concluiu-se que existem inúmeros esforços para a concretização de projetos e estudos que têm como objetivo a melhoria do processo de consulta por bens e serviços.

A obrigatoriedade de implementação de sistemas padrão poderá trazer benefícios, como a redução de esforço de integração de *e-Catalogue* heterogêneos e o fornecimento de um serviço de reunião de catálogos eletrônicos de fontes diversificadas num único modelo *standard*. Porém, estes tipos de modelos apresentam dificuldades, como a necessidade de mão de obra com conhecimento detalhado dos inúmeros formatos de *e-Catalogue* existentes e outras já referidas no subcapítulo 2.2. A sua utilização não consegue gerir, de uma forma eficaz, mudanças que necessitem de ser realizadas, assim como, em vários contextos empresariais.

Cada padrão tenta lidar com a interoperabilidade entre vários sistemas eletrônicos de aquisição e contratação. Contudo, o elevado número de padrões existentes e falta de integração são um obstáculo que provoca desafios aquando da realização de consultas, pois os potenciais clientes têm obrigatoriamente de ter conhecimento profissional sobre os vários sistemas se pretendem adquirir resultados mais relevantes e abrangentes. Para

além de que, apesar destes sistemas de classificação serem detalhados, não permite que o potencial cliente faça uma consulta personalizada.

Os sistemas de classificação de produtos, assim como estruturas-padrão, por si só não são suficientes para uma troca de dados através de *e-Catalogue* eficiente. Este facto atende a situações de que os modelos estão desenhados para necessidades específicas de cada país e dependem de cada setor em que estão inseridos, pelo que apresentam sempre limitações no seu funcionamento.

A solução passaria pela integração de sistemas de classificação de produtos e uma estrutura *standard* para a criação de um modelo global de *e-Catalogue*, passando a sua transformação neste modelo padrão, através de conversores, sendo posteriormente avaliada a sua conformidade. Pode parecer uma solução simples para resolver alguns problemas, mas nunca é amplamente utilizada.

As diferentes estruturas de *e-Catalogue* que se encontram nos *e-Commerce* são um problema, pois existem várias que podem não ser reconhecidas pelos programas que executam a sua transformação para modelos padrão, pelo que é necessário um conhecimento adequado das estruturas de catálogos existentes.

Em relação aos modelos baseados em ontologia só provocam benefícios quando articulados com outros métodos. Com esta conjuntura conseguem auxiliar a combater os problemas relativos à interoperabilidade semântica e integração, por muito estruturado que o documento se encontre, assim como as suas informações, não garante que seja bem interpretado e com precisão se existirem inúmeras taxonomias associadas. Melhoram a precisão de pesquisa através da utilização de relacionamentos semânticos, porém é difícil definir um modelo de referência que seja aceite mundialmente para o desenvolvimento de *e-Catalogue*.

Como referido no subcapítulo 2.2, alguns países decidiram implementar várias medidas de integração nos seus concursos públicos, incluindo modelos baseados em ontologia, mas a adoção em larga escala de um modelo padrão está longe de verificar-se. É necessário que a transformação das especificações e descrições dos bens e serviços em modelos ontológicos seja realizada, mesmo que este processo exija esforços no que concerne à colaboração de especialistas.

A utilização do *VSM* na temática de *e-Catalogue* é relativamente recente e os resultados demonstram que o processo de correspondência é capaz de combinar vários formatos de *e-Catalogue* de diferentes fontes (Mehrbood et al., 2017), conseguindo minimizar os problemas relacionados com as inúmeras estruturas de catálogos eletrónicos existentes, para além de introduzir mais benefícios, já descritos no subcapítulo 2.3.

Com todos os benefícios e desvantagens mencionados ao longo do desenvolvimento do estado da arte é evidente que a definição de um modelo de referência torna-se difícil, assim como a sua atualização, pois requer despesas com colaboradores e com o desenvolvimento de conversores personalizados.

APRESENTAÇÃO DETALHADA DA PLATAFORMA *3E_Procurement*

3.1 Contexto Multilingue e de Mercado global

O multilinguismo define-se, segundo o Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas, como um contexto onde coexistem e coabitam várias línguas (Lemos, 2018).

Atualmente é possível realizarem-se negócios com parceiros a nível mundial, pelo que não pode existir uma barreira linguística. Desta forma, para existir êxito internacional é necessário possuir capacidade de adaptação a todos os idiomas que se considerem prioritários.

Diferentes idiomas abrem diferentes caminhos de negócios. Assim, torna-se evidente que a adoção de um contexto multilingue na plataforma digital *3E_Procurement* acarreta inúmeros benefícios, dos quais a superação da barreira linguística e a internacionalização da plataforma de *E-procurement*. O impacto do uso de línguas estrangeiras deve ser visto no contexto de melhoria do desempenho comercial para, além do mais, as empresas que apresentam contexto multilingue apresentam maior competitividade.

Segundo um estudo efetuado pela Comissão Europeia, em 2006, cerca de 11% das pequenas e médias empresas (PME) na Europa, numa amostragem de 2.000 organizações, perdem concursos e contratos devido às suas fracas competências linguísticas e por não considerarem este tema importante na sua dimensão de negócio. No que diz respeito às 30 grandes empresas que fizeram parte do estudo, cerca de 63%, usava como principal idioma o inglês enquanto o idioma do cliente era utilizado apenas por 13% das grandes organizações. De salientar que apenas 2 das 30 preferia utilizar o seu próprio idioma nas suas comunicações internacionais. Na figura 3.1 podem-se observar os idiomas que necessitam de ser melhorados nas empresas para as atuais necessidades de negócios (Hagen et al., 2006).

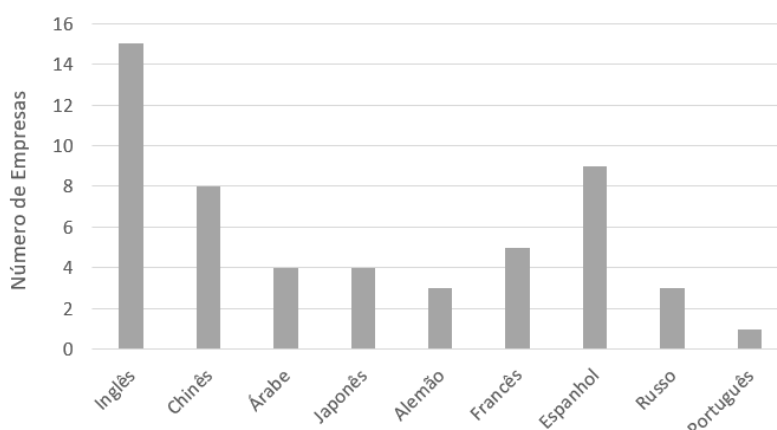


Figura 3.1: Idiomas que necessitam de ser melhorados para as atuais necessidades de negócios (Fonte: Hagen et al., 2006)

Pela análise da figura anterior 50% das empresas reconheceram que o uso do inglês precisava de ser aprimorado, enquanto o espanhol era o segundo idioma mundial mais popular, com 30% das empresas, identificando-o como o principal idioma para melhoria. Neste estudo foi relatado que o Inglês é usado para negociar em mais de 20 mercados diferentes, incluindo os quatro países anglófonos, Reino Unido, EUA, Canadá e Irlanda, e o francês é usado em 8 mercados, incluindo França, Bélgica e Luxemburgo (Hagen et al., 2006).

Atualmente, verifica-se que o Inglês é o idioma mais utilizado a nível global, porém como existem outros que são correntemente utilizados no setor dos negócios, a utilização exclusiva do Inglês não é suficiente. As empresas que apresentam uma política multilingue são geralmente mais produtivas e competitivas, pois conseguem conquistar diferentes mercados. Desta forma, pelas informações acima mencionadas, não existem dúvidas que a adoção de um contexto multilingue é uma vantagem competitiva para as empresas.

Extrapolando o exposto, a plataforma necessitará de adotar um contexto que permita a penetração em diferentes mercados internacionais, que poderão vir a utilizar a ferramenta. A plataforma estará disponível inicialmente para comunicar com os utentes em três idiomas, sendo que as funcionalidades a ela inerente, como as fichas de características, também apresentarão um contexto multilingue, embora com implementações faseadas ou parciais, de acordo com a resposta que for obtida dos ofertantes, particularmente no que respeita aos catálogos que têm de ser da responsabilidade das entidades fabricantes e/ou fornecedoras.

Os principais idiomas iniciais recaem no Português, Inglês e Espanhol. Os idiomas inglês e espanhol são fundamentais para o sucesso da plataforma digital de *E-procurement*, pois a maioria dos países que necessitam deste tipo de ferramentas encontram-se na América Latina, Ásia e África. O Português é necessário, porque a empresa que desenvolve a plataforma assim o é e, obviamente, pretende, também, atingir o mercado nacional e demais países de língua oficial lusófona.

Num contexto futuro deverão ser adicionados mais idiomas, para complementar a internacionalização da plataforma digital. Estes novos idiomas passarão pelo francês onde, em África, pode representar uma mais valia e complemento para uma maior abrangência. O alemão, língua oficial em poucos países europeu, tem algum interesse no leste da Europa que também se encontram carentes neste tipo de ferramentas.

3.2 Dados, Tabelas e Armazenamento Digital de Documentos

A base de dados subjacente à plataforma digital *3E_Procurement* consiste numa ferramenta de recolha e organização de várias informações, neste caso relativas a equipamentos hidroelectromecânicos utilizados na área da engenharia sanitária.

A referida base de dados armazena catálogos eletrónicos não normalizados em vários formatos, como em PDF, JPEG ou similar que serão posteriormente um campo dos dados. Cada catálogo que será armazenado apresenta vários atributos como o ID (número identificador sequencial e relativo), uma data de registo de fornecedor, uma data de colocação na base de dados e um idioma. Desta forma, os *E-catalogue* devem existir de forma estática, ou seja, a sua consulta não é direta, mas surgem quando chamados em pesquisas personalizadas.

Existe uma forma automática de retirar dados para alocação na base de dados segundo os formatos e objetivos considerados apropriados. Trata-se de um repositório ou biblioteca digital, onde toda a informação é armazenada e pode, a qualquer momento, ser consultada através da plataforma digital *3E_Procurement*.

A conceção da plataforma digital *3E_Procurement* iniciou-se através da escolha do modelo de base de dados que melhor se encaixa no contexto. À medida que se foi desenvolvendo o projeto, adotaram-se medidas para organizar a mesma, de forma a evitar inconsistências e repetições, adaptando-a à realização de consultas ou seleção de subconjuntos de dados.

De forma a obter-se maior flexibilidade, utilizou-se uma base de dados do modelo não-relacional. Foi decidido recorrer-se a este tipo de base de dados, devido à vantagem que apresenta em relação às bases de dados relacionais: a inexistência da necessidade de implicação de uma estrutura rígida, conhecida à *priori* dos documentos. Os dados serão persistidos em documentos *JavaScript Object Notation (JSON)* (Microsoft, s.d.-a). Esta temática será aprofundada no subcapítulo a si destinado.

As consultas realizadas, que têm como principal objectivo a obtenção de elementos específicos presentes na base de dados não-relacional, pretendem visualizar os mesmos de uma forma simples e rápida. Para além disso, tendo em conta que o utilizador não pretende visualizar todos os registos existentes na base de dados, as consultas necessitam de critérios de pesquisa, assim como filtros, de modo a visualizar apenas os registos pretendidos.

A estrutura da *Base de Dados (BD)* baseia-se em documentos *JSON*, com diferentes atributos para possibilitar a consulta personalizada e com filtros, em função das sete

principais tipolo-gias de equipamentos que se relevaram mais importantes no processo de desenvolvimento da base de dados, assim como do seu sucesso no mercado de consulta. As tipologias consideradas denominam-se por:

- Construção Civil;
- Equipamentos;
- Instalações Eléctricas e Produção de Energia;
- Instrumentação, Controlo e Automação;
- Videovigilância e Segurança;
- Controlo do Processo e Laboratório;
- Diversos.

Para cada tipologia, acima mencionada, estão subjacentes várias componentes com designações e características para determinada categoria, por exemplo, na tipologia de Construção Civil existem tubagens e acessórios que, por sua vez, apresentam inúmeras características específicas que irão fazer parte da base de dados. Na figura 3.2 pode-se observar uma síntese das diferentes tipologias que fazem parte da base de dados, assim como algumas das suas componentes, enquanto que no apêndice A se apresentam todas as informações detalhadas.



Figura 3.2: Esquema síntese das diferentes tipologias presentes na base de dados e as respetivas componentes

As características comuns (base) a todas as tipologias presentes na BD são as seguintes:

- Geral: Área de Aplicação e Especialidade;
- Catálogo: Fornecedor, Novo Fornecedor (caso não pertença ainda ao sistema), Ficheiro do catálogo (novo ou já existente), Upload do Catálogo;
- Referências: Tipo/Modelo, Catálogo Técnico N°, Descrições e Observações.

Na figura 3.3 é possível observar-se um esquema síntese das diferentes tipologias presentes na base de dados e as respetivas componentes e características comuns (base), acima descritas para melhor compreensão

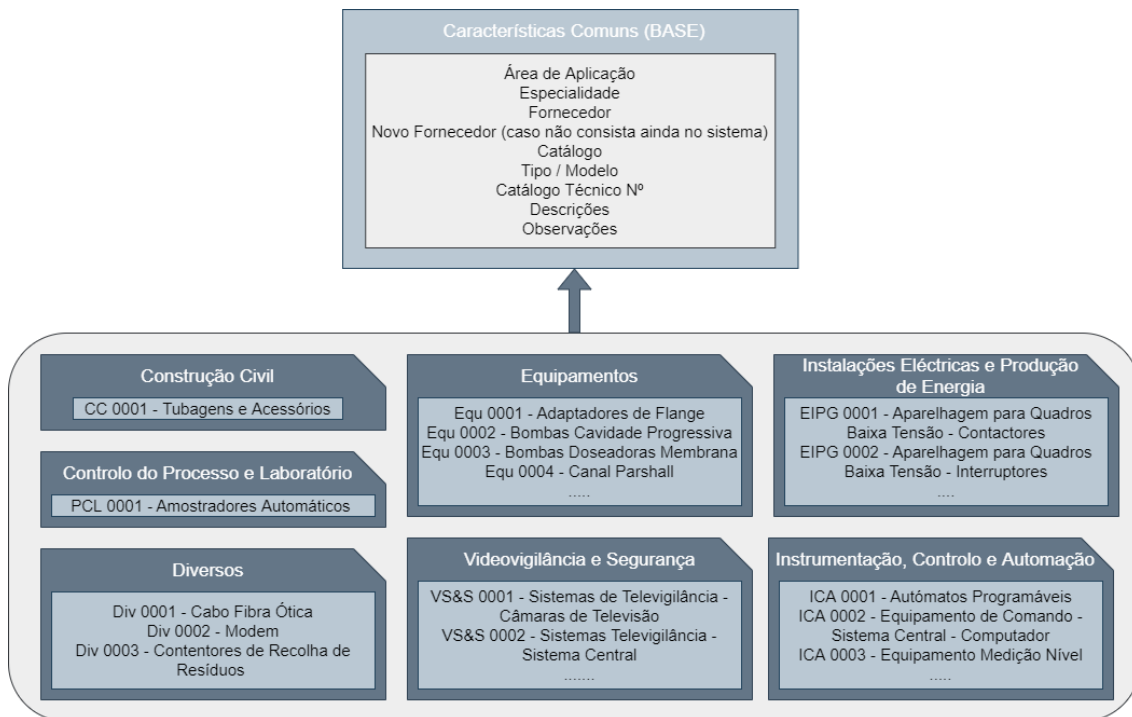


Figura 3.3: Esquema síntese das diferentes tipologias presentes na base de dados e as respetivas componentes e características comuns (base)

A implementação de características gerais para todos os equipamentos presentes na base de dados deveu-se à utilização do conceito de Herança de Propriedades. Para tal, foi criado no *back-office* um "equipamento" denominado de "Base". Este processo encontra-se detalhado no próximo subcapítulo.

Em cada componente existem várias características específicas do seu uso, materiais, normas entre outras que podem ser numéricos, alfabéticos, alfanuméricos, booleanos ou imagens e similares, como por exemplo as tubagens apresentam características a nível de classes de pressão, pressão máxima de funcionamento e de serviço, rigidez circunferencial específica e outras mais gerais como o seu comprimento, espessura e diâmetro. Todas as características que fazem parte da base de dados e que consideraram-se relevantes para descrever todas as componentes das diferentes tipologias encontram-se discriminadas no Apêndice A para consulta pormenorizada e detalhada, sendo que na figura 3.4 encontra-se um esquema síntese do descrito.

Ao longo da base de dados existem vários campos discretos ou categóricos, de modo a minimizar-se o facto de os interessados poderem expressar o mesmo conceito utilizando diferentes palavras-chave, classificações ou taxonomias que causam diversos resultados, na busca pela mesma característica de determinado produto. Para combater esta problemática foi necessário recorrer-se a propriedades como *Dropdown* e *Data Folder Property*

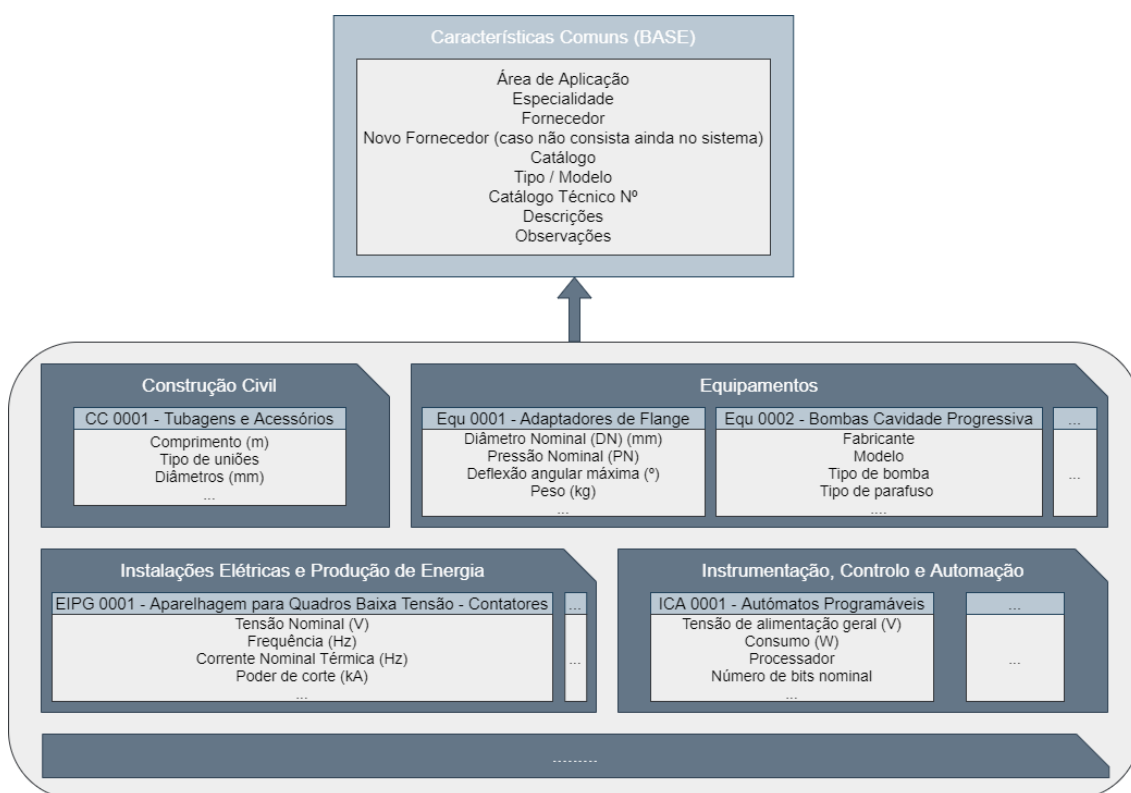


Figura 3.4: Esquema síntese das diferentes tipologias presentes na base de dados, as respetivas componentes, características comuns (base) e específicas

que se encontram descritos ao detalhe no próximo sub-capítulo.

A plataforma digital *3E_Procurement* possui três tipos de utilizadores: o administrador do *back-office*, os utentes (na área da engenharia sanitária) e os fornecedores. Cada um pode operar na plataforma de diferente forma, directa ou indirecta: (i) o administrador poderá, além de definir a estrutura dos equipamentos, inserir, editar e apagar equipamentos; (ii) os fornecedores poderão fornecer informação para adicionar na BD, nomeadamente catálogos, próprios catálogos, através de assistentes, e (iii) os utilizadores que procedem a pesquisas. Tal processo só é possível se existirem diferentes *interfaces* para cada utilizador.

Em termos gerais, a manutenção e gestão da informação no *3E_Procurement* funciona da seguinte forma:

1. Criação de novos tipos de equipamento no *back-office* e respectiva estrutura (propriedades) ou actualizam-se já existentes;
2. Automaticamente é gerado um formulário de inserção de equipamentos desse tipo novo ou seleccionado um formulário já existente;
3. Em seguida, esse tipo passa a ser listado entre os tipos de equipamento pesquisáveis, considerando também um formulário paralelo de pesquisa que permite consultar os equipamentos inseridos pelo formulário de inserção. .

3.3 Normalização de Dados

Durante o desenvolvimento de uma BD, um dos procedimentos é a normalização dos dados existentes. O principal objetivo consiste em permitir um armazenamento consistente, assim como, um eficiente acesso aos dados.

Desta forma, o processo irá reduzir a redundância dos dados e aumentar a integridade e desempenho dos mesmos, para além de reduzir as possibilidades de os dados se tornarem inconsistentes (ISEG, s.d).

No caso da plataforma digital *3E_Procurement* é realizada a normalização dos dados existentes, da responsabilidade total da administração do *backoffice*.

Desta forma, a estrutura de cada tipo de equipamento e, conseqüentemente, das FC é realizada pelo administrador da base de dados e utilizada igualmente por todos os fornecedores, mesmo que, fora do contexto da plataforma *3E_Procurement* descrevam os equipamentos de forma heterogénea.

Primeiramente existiu a necessidade de se criarem características gerais para todos os equipamentos, de modo a não existir o problema de repetição sucessiva dos mesmos, aquando do processo de inserção de novos equipamentos na base de dados, para além de ser um método de organização mais bem sucedido.

A implementação das características gerais para todos os equipamentos presentes na BD, descritas no sub-capítulo anterior, deveu-se à utilização do conceito de Herança de Propriedades. Para tal, foi criado no *back-office* um "equipamento" denominado de "Base". Este não irá surgir ao utilizador como um equipamento, mas as propriedades que nele constam irão aparecer em todos os outros equipamentos, como se pode observar na figura 3.5. De uma forma simplificada, a principal utilidade deste mecanismo é centralizar as propriedades comuns a todos os equipamentos, ou seja, todos herdam as propriedades do "Base" e, por isso, as propriedades que existissem em todos os equipamentos podem ser definidas apenas uma vez, num sítio, e reutilizadas em todos os equipamentos. Assim, todas as propriedades comuns que devem existir entre todos os equipamentos, devem ser colocadas no "Base" para evitar a sua inserção sucessiva ao longo da criação de novas tipologias e respectivas componentes, tornando o processo mais simples e rápido.

A metodologia utilizada pelo administrador da base de dados para adicionar vários tipos de equipamentos e, se necessário prosseguir com a criação de uma nova estrutura de Folha de Características, inclui a sequência seguinte:

1. Aceder e colocar as credenciais de acesso ao *back-office* onde se pode gerir os conteúdos do site assim como proceder à criação/edição das folhas de características dos inúmeros equipamentos;
2. No menu lateral esquerdo, clicar em "Tipologias de Equipamentos" e, posteriormente, na especialidade onde se pretende criar a nova estrutura de FC. Na figura 3.6 encontra-se exemplificado o processo descrito.

CAPÍTULO 3. APRESENTAÇÃO DETALHADA DA PLATAFORMA
3E_PROCUREMENT

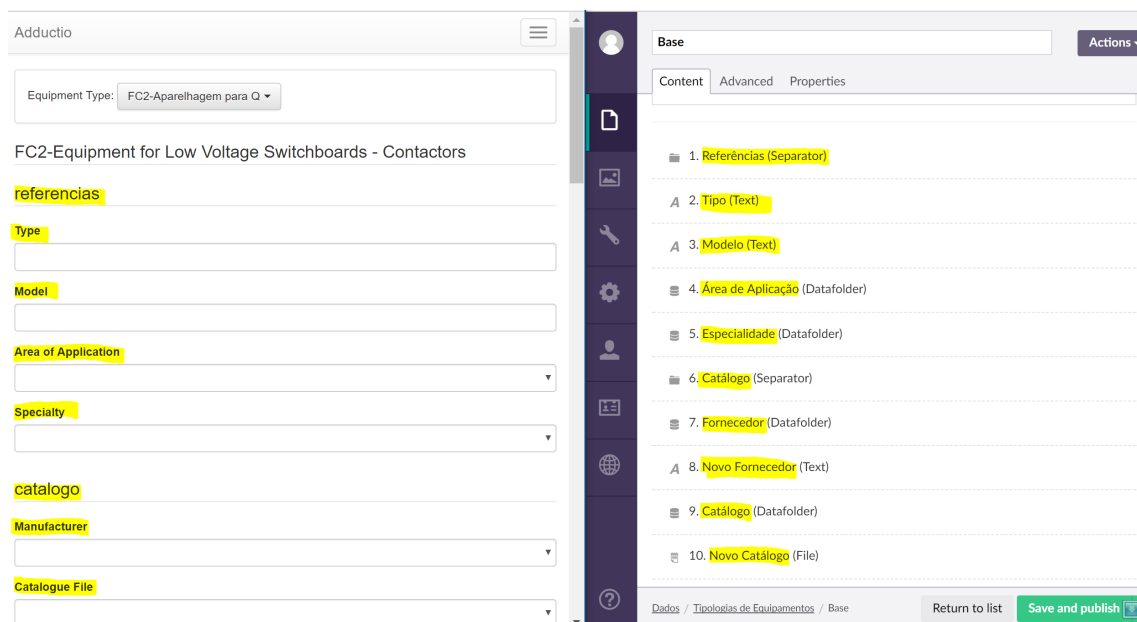


Figura 3.5: Propriedades comuns a todos os equipamentos da base de dados derivado da aplicação do conceito Herança de Propriedades.

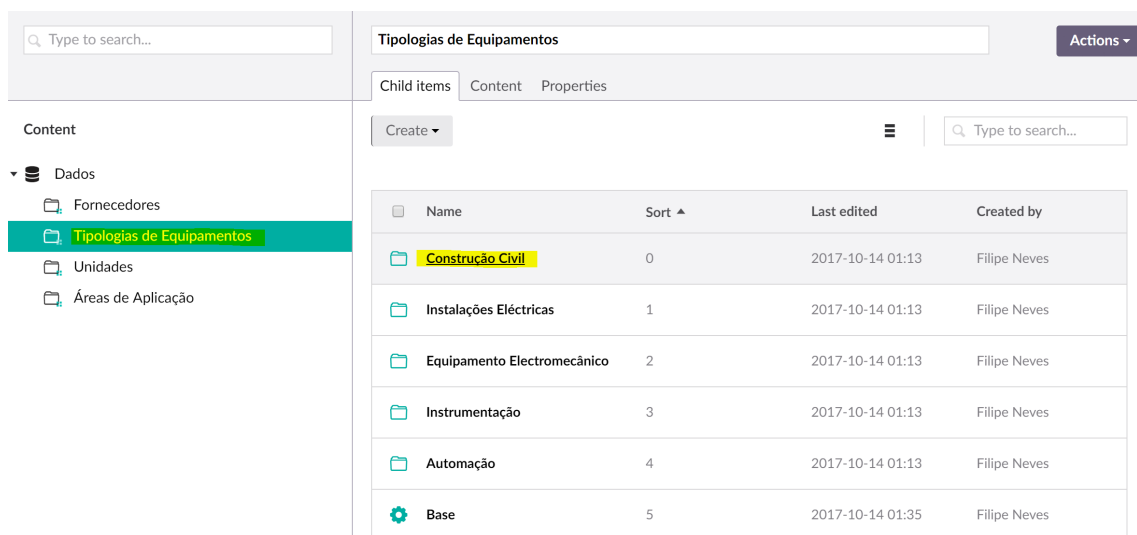


Figura 3.6: Processo de criação de uma nova estrutura de FC

3. Clicar em "Create" e posteriormente em "Equipment", como se demonstra na figura 3.7. Desta forma pretende-se criar um novo equipamento para constar na BD; se fosse selecionado o campo "Equipment Category" seria criada uma nova categoria na base de dados.

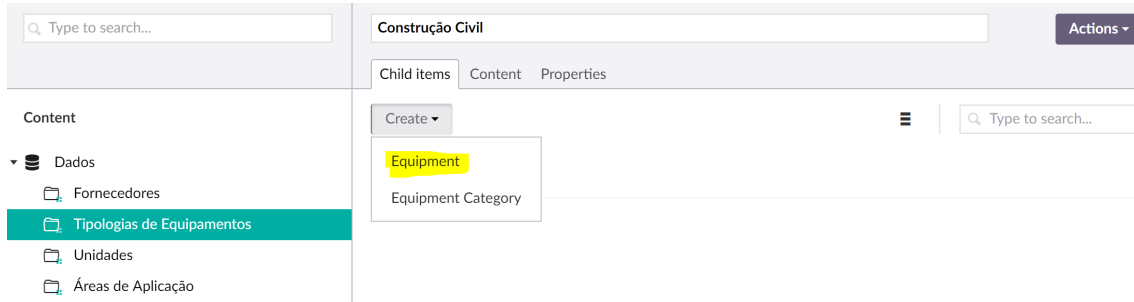


Figura 3.7: Processo de criação de um novo equipamento para constar na base de dados

4. Preenchimento dos seguintes campos:

- *Name* que diz respeito ao nome da FC;
- *Title*, campo correspondente às três línguas que a plataforma digital inicialmente suporta;
- *Compose* que permite compor as FC.

Na figura 3.8 é possível observar-se a janela de preenchimento dos diversos campos acima mencionados.

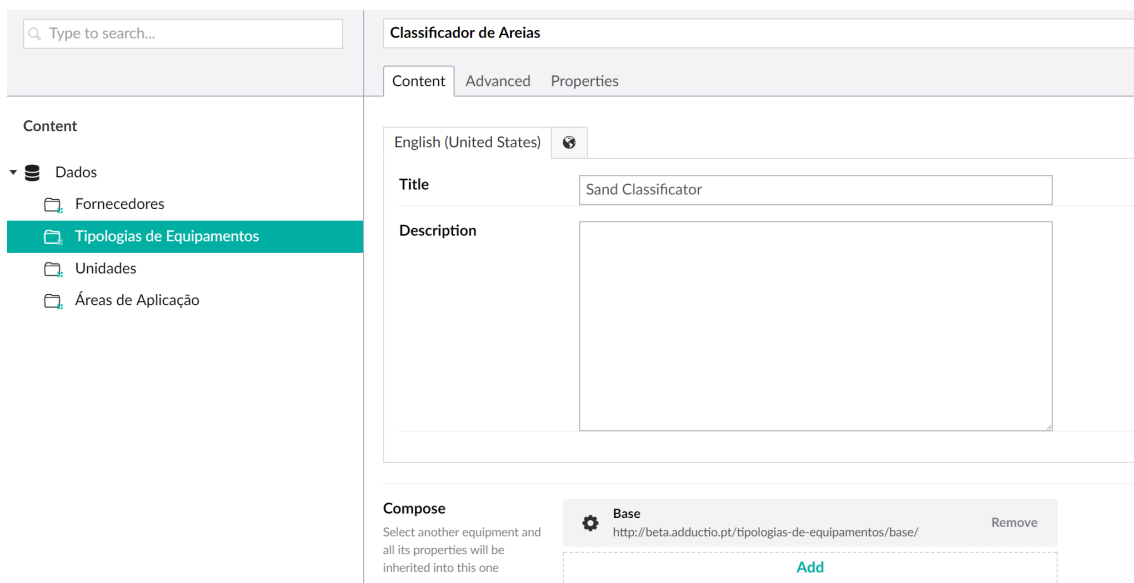


Figura 3.8: Janela de preenchimento de diversos campos a constar no novo equipamento

5. Proceder-se à inclusão de propriedades. Para tal, é preciso clicar no símbolo de "+" e surge um *popup* que permite adicionar propriedades à estrutura da FC que se está a criar. As propriedades podem ser as seguintes:

- *Separator* que permite agrupar as propriedades. Este deve ser o primeiro tipo a ser escolhido, para que todas as propriedades fiquem sempre arrumadas num agrupamento lógico;
- Numérica;
- Texto;
- Área de texto;
- *Dropdown* que se caracteriza como um conjunto discreto de valores, ou seja, único para a FC em questão, ou que não irá surgir em muitas destas;
- *Data Folder Property* que é um conjunto discreto de valores que pode ser reutilizado em várias FC. Neste caso, os valores possíveis serão obtidos de uma das outras pastas que estão sobre o nó "Dados".

Na figura 3.9 pode-se observar o *popup* que surge no processo de inclusão de propriedades.

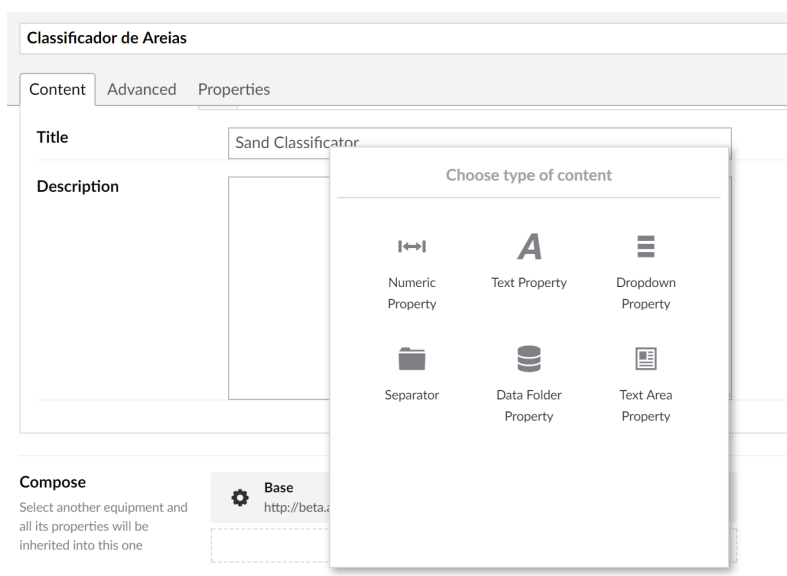


Figura 3.9: *Popup* que surge no processo de inclusão de propriedades

6. Se for necessário criar uma nova pasta de dados que possam ser reutilizados facilmente em várias FC, é preciso clicar em "Dados" e criar um item do tipo "Data Values", conforme ilustrado na figura 3.10. De seguida, nesse novo nó, podem ser colocados os dados/valores pretendidos.
7. No final do processo, a nova FC deverá estar disponível na plataforma digital *3E_Procurement*.

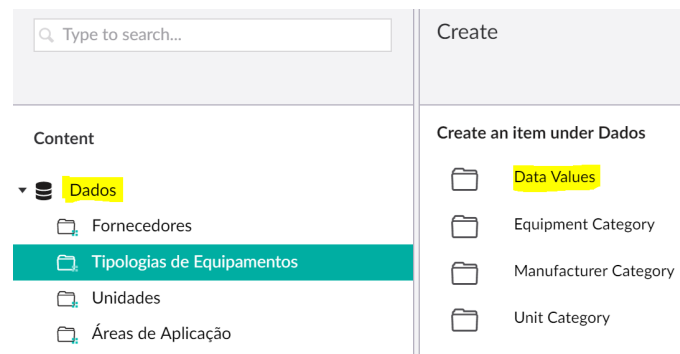


Figura 3.10: Processo de criação de uma nova pasta de dados que possam ser reutilizados

Ao longo da *BD* existem vários campos discretos ou categóricos, ou seja, correspondem a uma lista de opções e não a texto livre, de modo a minimizar-se o facto dos interessados poderem expressar o mesmo conceito utilizando diferentes palavras-chave, classificações ou taxonomias que causam diversos resultados na busca pela mesma característica de determinado produto, ou seja combater a problemática da heterogeneidade semântica, referida anteriormente no capítulo 1. Um exemplo prático é a designação de alumínio que poderiam ocorrer várias formas como alumínio, Alumínio e aluminio. Existe sempre a possibilidade de adicionar nova designação, caso esta não se encontre disponível nas dadas a escolher, como se pode demonstrar na figura 3.11 no exemplo da característica Pressão Nominal (PN) relativa a tubagens.

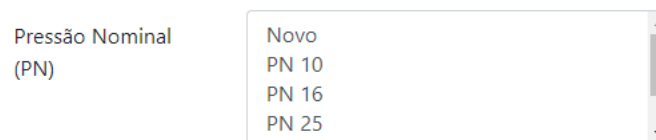


Figura 3.11: Exemplo do preenchimento do campo pressão nominal relativo a tubagens.

Para a aplicação deste processo foi necessário recorrer-se a propriedades como *Dropdown* e *Data Folder Property*. A *Dropdown*, caracterizada como um conjunto discreto de valores, deve ser utilizada se as opções forem aplicáveis só para uma ou poucas *FC*. Contrariamente, *Data Folder Property* consiste num conjunto discreto de valores que pode ser reutilizado em várias *FC*. Esta propriedade deve ser usada quando as opções sejam aplicáveis em várias *FC*, posteriormente será criada uma pasta onde é possível a criação de opções que se considerem necessárias.

Para a criação de pastas de dados que possam ser reutilizados facilmente em várias *FC*, como acima mencionado, é necessário cumprir os seguintes passos para a sua conceção:

1. Criar uma pasta dentro da área de "Dados", com o tipo "Generic Data Folder", como se demonstra na figura 3.12.
2. Dentro da pasta criada podem ser geradas as opções que se considerem necessárias

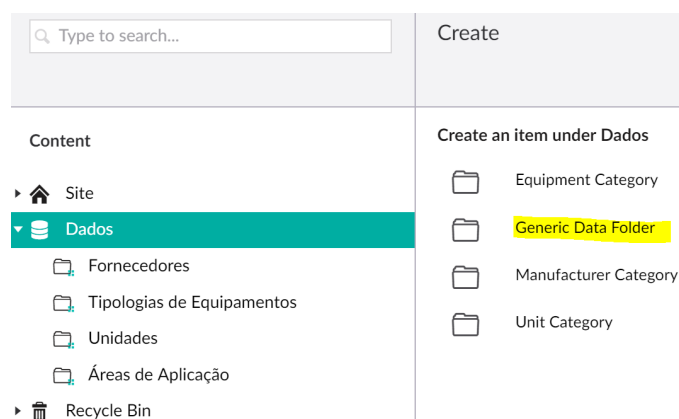


Figura 3.12: Processo de criação de uma pasta com o tipo "Generic Data Folder"

para definição dos equipamentos. Na figura 3.13 é possível observar-se o processo descrito.

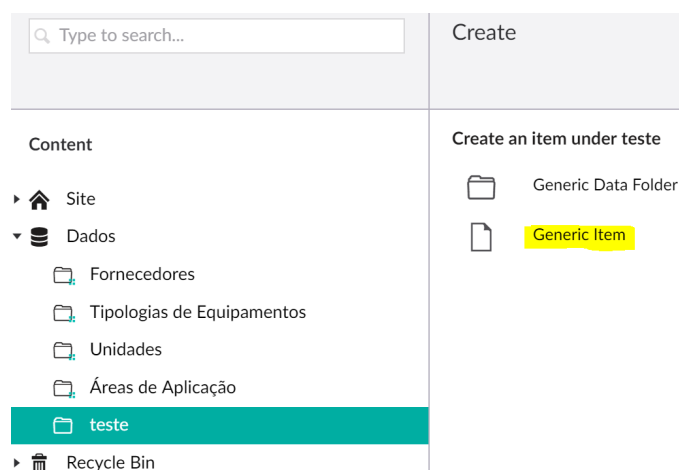


Figura 3.13: Processo que permite serem criadas opções que considerem-se necessárias para definição dos equipamentos dentro da respectiva pasta

3. Seguidamente, é necessário criar-se a *data folder property*. O principal pormenor da sua configuração corresponde ao atributo *Data Folder Picker*. Posteriormente, deve-se clicar em *add*, conforme exemplificado na figura 3.14.
4. O passo final consiste em selecionar a pasta criada sempre que seja necessário, como representado na figura 3.15.

Figura 3.14: Processo de criação da *data folder property*

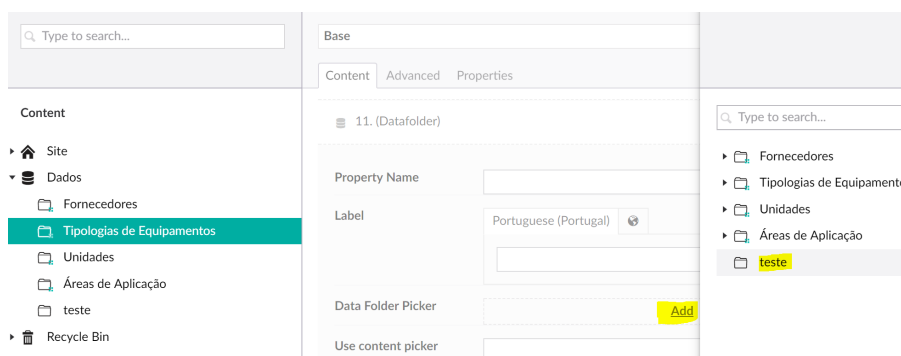


Figura 3.15: Passo final para a utilização da pasta que contém dados reutilizáveis

3.4 Base de Dados Não-Relacional

Os produtos inseridos na base de dados da plataforma digital *3E_Procurement*, através de um formulário de inserção, são preservados numa base de dados não-relacional, denominada por *MongoDB*.

Foi necessário recorrer-se a este modelo de base de dados, devido à vantagem que apresenta em relação às bases de dados relacionais. A principal diferença que apresenta é inexistência da necessidade de implicação de uma estrutura rígida, conhecida à *priori* dos documentos, o que se encaixa perfeitamente no contexto da base de dados da plataforma em desenvolvimento.

Uma base de dados relacional é um tipo de **BD** que armazena e fornece acesso a pontos de dados relacionados entre si. Estas, são baseadas no modelo relacional de uma forma intuitiva e direta de armazenar dados em tabelas, numa estrutura fixa e com relações bem definidas. Pelo facto de existir uma estrutura rígida, que tem que ser conhecida à *priori*, os programadores de aplicativos, que necessitem de aceder aos dados, precisam de conhecer detalhadamente a estrutura específica destes de forma a conseguir consultá-los. Estas estruturas de dados, por vezes, tornam-se ineficientes, difíceis de manter e de otimizar para oferecer um bom desempenho de aplicativos (Oracle, *s.d.*).

Uma base de dados não-relacional é uma base de dados que não utiliza o tradicional esquema tabular, caracterizado pela presença de linhas e colunas. Estas utilizam um modelo de armazenamento otimizado de forma a corresponder aos requisitos específicos do

tipo de dados armazenados, sendo que por norma estes são armazenados em documentos JSON (Microsoft, s.d.-a), um formato compacto, de troca de dados, simples e rápida, entre sistemas, facilmente legível (JSON, s.d.). A utilização de base de dados não-relacional permite que as consultas sejam mais rápidas (Microsoft, s.d.-a).

JSON apresenta-se como um formato de troca de dados. As suas principais vantagens para os programadores são o facto de ser de fácil leitura e escrita, assim como apresentar vantagens para a máquina, nomeadamente a fácil análise e geração. É um formato de texto independente da linguagem, mas utiliza convenções conhecidas por programadores como linguagens de programação da família C, nomeadamente C, C++ e C#, assim como *Java*, *JavaScript (JS)* entre outras (JSON, s.d.). Por todas estas vantagens o JSON torna-se uma linguagem de troca de dados ideal para o projeto *3E_Procurement*.

No contexto da plataforma digital *3E_Procurement* é particularmente útil a vertente não estruturada (BD não-relacional) que o formato JSON proporciona. Se o projeto seguisse uma abordagem tradicional de implementação apenas sobre bases de dados relacionais, o programador responsável teria de saber de antemão a estrutura de todos os tipos de equipamentos hidroelectromecânicos na área da engenharia sanitária a persistir e desenvolver essa estrutura em tabelas. A desvantagem do modelo relacional é que a estrutura destas tabelas teria que ser conhecida *à priori*, o que seria muito difícil de concretizar, dada a grande dinâmica deste tema. Este processo dependeria de um programador, pelo que seria pouco ágil, lento e restritivo. Seguidamente é demonstrado um exemplo de equipamento em formato JSON, cedido pelo engenheiro Filipe Neves:

```
{
  ''_id'' : ObjectId(''5ac623c6bc5b89125064e89b''),
  ''create_date'' : ISODate(''2018-04-05T13:25:26.279Z''),
  ''update_date'' : ISODate(''2018-04-05T13:25:26.279Z''),
  ''catalogo'' : ''1128/fb-procédés_step-screen_prostep_en_2016.pdf'',
  ''fornecedor'' : 1887,
  ''area_de_aplicacao'' : 1847,
  ''especialidade'' : 1243,
  ''tipo/modelo'' : ''PROSTEP'',
  ''catalogo_tecnico_n'' : '',
  ''descricoes'' : {
    ''en-US'' : '',
    ''pt-PT'' : '',
    ''es-ES'' : ''
  },
  ''observacoes'' : {
    ''en-US'' : '',
    ''pt-PT'' : '',
    ''es-ES'' : ''
  },
  ''codigo_do Equipamento'' : '',
  ''produto_a_tamisar'' : ''
}
```

```

''condicoes_de_servico_'' : {
    ''en-US'' : '''',
    ''pt-PT'' : '''',
    ''es-ES'' : ''''
},
''operacao'' : '''',
''capacidade'' : 1000,
''altura_do_canal_'' : 2000,
''inclinacao'' : 45,
''espacamento_entre_lamelas'' : 2,
''largura_da_grelha_'' : 300,
''normas_de_construcao'' : '''',
''potencia_instalada_'' : 0.5,
''estrutura'' : ''Aço inoxidável AISI 304'',
''lamelas'' : ''Aço inoxidável''
}

```

A abordagem baseada numa base de dados não-relacional permite ao administrador de *back-office*, de uma forma dinâmica, construir os vários tipos de equipamentos hidroelectromecânicos na área da engenharia sanitária e as suas respectivas propriedades. Desta forma, é permitido que os especialistas da área do ambiente possam construir os tipos de equipamentos necessários, não sendo necessárias competências de programação. Em função da estrutura definida no *back-office* para cada tipo de equipamento será construído automaticamente um formulário de inserção de produtos e um formulário de pesquisa. Os produtos inseridos pelos fornecedores são persistidos numa **BD** não-relacional (*MongoDB*). Este tipo de **BD** apresenta a grande vantagem de não implicar uma estrutura rígida o que assenta perfeitamente no contexto da plataforma digital *3E_Procurement*.

MongoDB é um *software* de base de dados de documentos com a escalabilidade e flexibilidade que se possa desejar e de código aberto, desenvolvido pela MongoDB Inc. O MongoDB é de fácil compreensão, aprendizagem e utilização, sendo que ao mesmo tempo fornece todos os recursos necessários para atender aos requisitos mais complexos. É fornecido em mais de 10 idiomas. Este *software* armazena os dados em documentos flexíveis do tipo **JSON**, sendo que desta forma os campos podem variar de documento para documento e a estrutura de dados pode ser alterada sempre que for necessário. Daí a sua flexibilidade e inexistência de estrutura rígida. As características apresentadas por MongoDB permitem que as aplicações modelem informações de modo mais natural, pois os dados podem ser alojados em hierarquias complexas e continuar a ser indexáveis e fáceis de consultar (MongoDB, s.d.).

Pelas vantagens acima mencionadas, MongoDB é utilizado por grandes empresas como Google Search, IBM, Cisco, Uber, eBay, entre outras (MongoDB, s.d.), passando a empresa Adductio, Ambiente e Informática, Lda. a ser também considerada.

Na figura 3.16, que diz respeito à arquitetura do sistema, pretendem-se ilustrar os

vários componentes envolvidos, em particular o papel da BD não relacional.

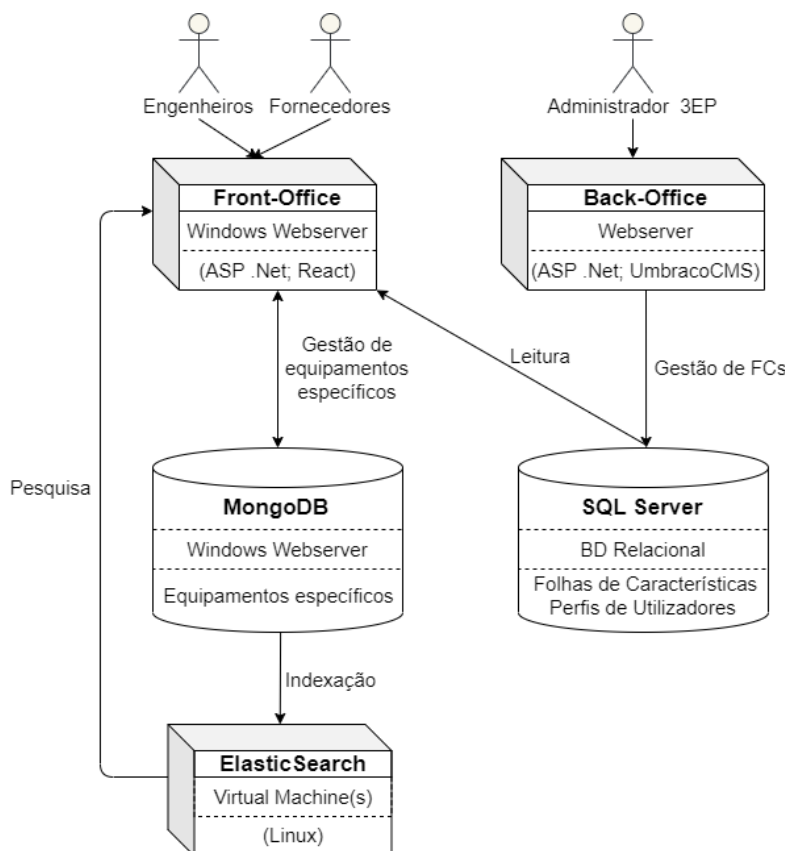


Figura 3.16: Arquitetura do sistema

Como mencionado no sub-capítulo 3.2 existem três utilizadores chave, denominados por administrador do sistema, utilizadores (engenheiros ou outros técnicos, além de estudantes ou simples curiosos) e os fornecedores de informação.

A administração do sistema é realizada através do *back-office* no Sistema de Gestão de Conteúdos (CMS), neste caso o *Umbraco CMS*, e é inteiramente realizada pelo administrador. Este sistema foi escolhido como gestor de conteúdos para a conceção do projeto, pois apresenta uma característica importante: flexibilidade. É uma ferramenta que garante que a plataforma digital *3E_Procurement* seja desenhada exatamente como se idealizou inicialmente. O processo de atualização e gestão dos conteúdos através do *Umbraco CMS* é intuitiva e rápida, duas das principais características para uma boa gestão de plataformas. A flexibilidade apresentada por esta ferramenta permite a edição detalhada e sob medida do que se pretende para o conteúdo presente na base de dados da plataforma digital *3E_Procurement*. A empresa conta com mais de 10 anos de experiência, sendo uma comunidade crescente e sólida (Umbraco, s.d.).

Desta forma, é possível ao administrador do sistema gerir todo o conteúdo presente na plataforma digital *3E_Procurement*, incluindo a gestão das FC, perfis de utilizadores, atualização das estruturas dos formulários, entre outras que serão desenvolvidas no capítulo referente à temática.

Existiu a necessidade de se proceder à adição de uma base de dados relacional, de forma a alojar os dados referentes aos perfis dos utilizadores e fornecedores, como por exemplo o seu ID, credenciais de acesso, género, entre outros, assim como as FC. Esta é caracterizada pelo armazenamento de dados em tabelas, numa estrutura fixa e com relações bem definidas, como mencionado anteriormente. Desta forma, utilizou-se a ferramenta *Structured Query Language (SQL) Server* para o seu armazenamento.

SQL Server define-se como uma plataforma de dados com um desempenho e segurança elevados, desenvolvida pela empresa *Microsoft*. Apresenta-se líder no sector no que respeita ao seu desempenho (*Microsoft, s.d.-c*). Por todas as vantagens que esta plataforma oferece, a sua implementação na arquitetura do sistema é vantajosa e permite que exista interação entre o *front-office* e o *back-office*, como se pode observar na figura 3.16).

Posteriormente, existem contas de utilizadores e de fornecedores, que irão utilizar a plataforma de forma diferenciada, através do *front-office*. Os utilizadores só poderão realizar consultas por equipamentos hidroelectromecânicos na área da engenharia sanitária na BD, enquanto os assistentes internos dos fornecedores de informação poderão adicionar conteúdo na plataforma digital *3E_Procurement*. Desta forma, ambos irão interagir com a base de dados não-relacional, denominada *MongoDB*. Os fornecedores de equipamentos poderão colaborar na gestão da informação sobre os seus equipamentos. Todos estes processos encontram-se descritos pormenorizadamente no subcapítulo 3.7.

Por fim, existe o *ElasticSearch* que caracteriza-se como um motor de pesquisa, embora não integrado na arquitectura actualmente implementada. De-veria fazer parte da arquitectura ideal de produção, tal como foi concebida, pois permitiria suportar um volume elevado de pesquisas com baixos tempos de resposta. Será, posteriormente, desenvolvido e integrado no projeto de modo a melhorar o desempenho da plataforma *3E_Procurement*.

No que diz respeito ao ASP .Net e *React*, mencionados na figura 3.16, são tecnologias que foram utilizadas no desenvolvimento da plataforma digital e que serão detalhadas no capítulo 4.

3.5 Interface com o Utilizador

A interface gráfica do utilizador permite a sua interação com dispositivos digitais por meio de vários elementos gráficos, por exemplo ícones e indicadores visuais. O utilizador consegue seleccionar símbolos e manipulá-los de forma a obter o que pretende da plataforma digital. Por este motivo, o desenho da interface com o utilizador adquire uma importância extrema de modo a facilitar o acesso às informações presentes na base de dados da plataforma *3E_Procurement*. Um desenho cuidado e pensado da interface torna-se, por isso, muito relevante.

Tanto o utente como os fornecedores irão interagir como o *front-office*. Desta forma, neste capítulo pretende-se demonstrar *outputs* resultantes da interação do utente com o *front-office* da plataforma digital *3E_Procurement*.

Primeiramente, o utilizador da área da engenharia sanitária que procure equipamentos hidro-electromecânicos para a conceção do seu projeto, ou outro objectivo, necessita de criar conta na plataforma para poder ter acesso a todo o leque de dados existentes. A figura 3.17 ilustra o primeiro passo a realizar.

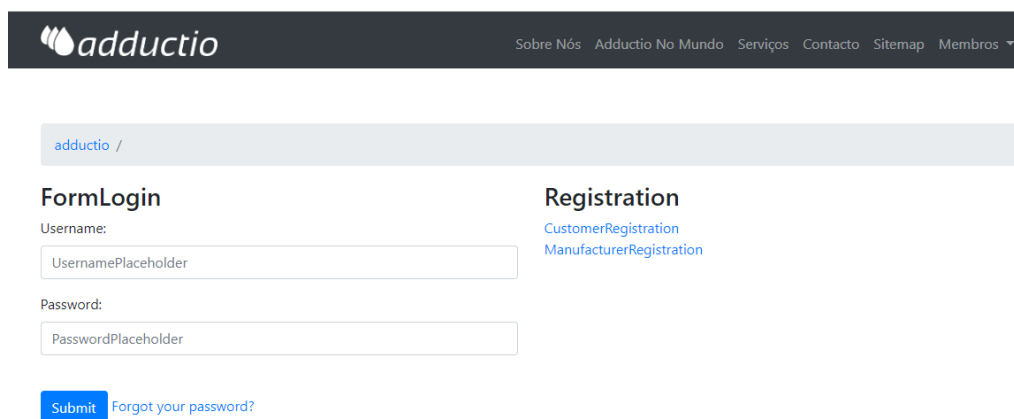


Figura 3.17: Processo de criação de conta de cliente na plataforma digital 3E_Procurement

Seguidamente, como se pretende criar uma conta de utilizador e não de fornecedor, é essencial seleccionar a opção "Customer Registration". O próximo passo a realizar é o pre-enchimento dos dados pessoais do técnico/utilizador em questão, assim como os dados da com-panhia para a qual exerce a sua função. A figura 3.18 ilustra o processo de preenchimento dos dados para o registo de nova conta na plataforma 3E_Procurement.

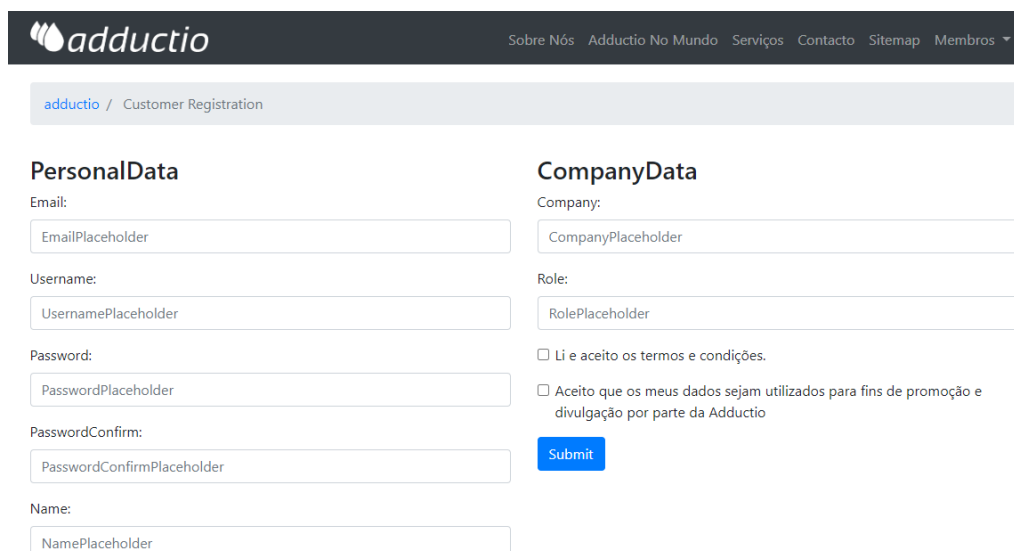


Figura 3.18: Registo do novo utilizador na plataforma 3E_Procurement

É de salientar que a privacidade e proteção dos dados recebidos serão tratados de forma cuidadosa e com o máximo de responsabilidade pela Adductio, Ambiente e Informática, Lda., proprietária do protótipo da plataforma, de acordo com os termos e

condições da Lei n.º 67/98, de 26 de Outubro e após 25 de Maio de 2018, em cumprimento do Regulamento (EU) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Abril de 2016 (Regulamento Geral de Protecção de Dados).

Após o registo do cliente na plataforma, para ter acesso ao serviço oferecido pela mesma, é necessário seleccionar dos vários separadores o que menciona "Procurement" seguido de "Tipos de Equipamentos", como se demonstra na figura 3.19.

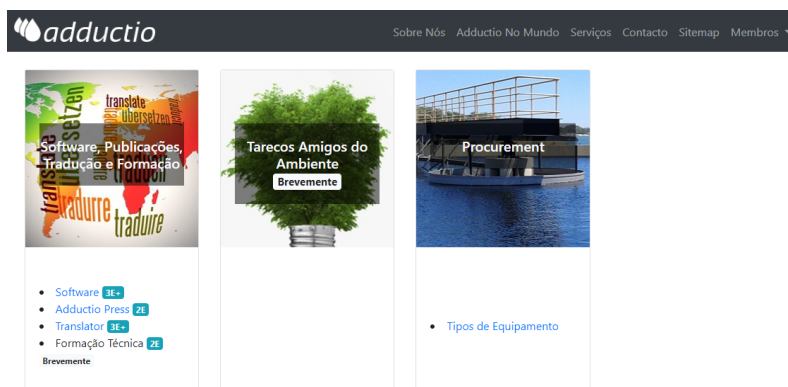


Figura 3.19: Processo de acesso à base de dados da plataforma digital

Após os passos acima mencionados, encontram-se reunidas todas as condições para o acesso à base de dados de equipamentos hidroelectromecânicos na área da engenharia sanitária.

Para demonstrar a dinâmica da plataforma é essencial criar um exemplo fictício para melhor se perceber o processo de pesquisa e consulta de catálogos e equipamentos dentro da plataforma digital *3E_Procurement*. Admita-se o caso de um engenheiro sanitarista que se encontra a desenvolver um projeto de uma estação de tratamento de águas residu-ais (ETAR), para uma determinada população, e que pretende encontrar na plataforma um classificador de areia com características específicas e adequadas ao seu projeto de uma forma simples, rápida e prática.

Uma vez efetuado o *login* na plataforma *3E_Procurement* surge a seguinte janela ilustrada na figura 3.20.

Como pode-se observar na figura 3.20 existe um campo que permite visualizar os tipos de equipamentos disponíveis, ainda sem quaisquer dados e outro que permite ao projetista seleccionar a especialidade à qual o equipamento que pretende consultar pertence, de forma a tornar a pesquisa mais rápida e eficiente. Posteriormente, o utilizador irá clicar no ícone "Listar" pertencente ao equipamento que necessita, neste caso, classificadores de areia. Pode-se observar que existem listados, aquando do desenvolvimento desta dissertação, 54 classificadores de areia na base de dados, assim como o seu código e data da última actualização.

The screenshot shows the 'Tipos de Equipamento' page on the Adductio platform. At the top, there is a navigation bar with the Adductio logo and links for 'Sobre Nós', 'Adductio No Mundo', 'Serviços', 'Contacto', 'Sitemap', and 'Membros'. Below the navigation bar, the page title 'Tipos de Equipamento' is displayed. A breadcrumb trail indicates the current location: 'adductio / Serviços / Procurement / Tipos de Equipamento'. There is a search filter for 'Especialidade' with a dropdown menu showing options: 'Novo', 'Construção Civil', 'Controlo do Processo e Laboratório', and 'Diversos'. A 'Filtrar Equipamentos' button is visible. Below the filter, a table lists the equipment items.

	Especialidade	Nome	Items	Último Update
Listar	Equipamentos	Equ 0001 - Adaptadores de Flange	2	3/1/2019 8:03:58 PM
Listar	Equipamentos	Equ 0011 - Electroagitadores	14	3/1/2019 8:04:08 PM
Listar	Equipamentos	Equ 0045 - Classificadores de Areia	54	3/1/2019 8:31:44 PM
Listar	Equipamentos	Equ 0054 - Filtros Autolimpantes	56	4/23/2018 11:52:44 AM
Listar	Equipamentos	Equ 0057 - Grades de Limpeza Manual	16	4/16/2018 8:08:19 AM
Listar	Equipamentos	Equ 0063 - Parafusos Transportadores	43	4/13/2018 10:20:22 AM
Listar	Equipamentos	Equ 0065 - Tamisadores tipo Escada (Step Screen)	39	4/5/2018 2:16:08 PM

Figura 3.20: Lista de todos os tipos de equipamentos presentes na BD da plataforma digital, segundo a visão do utilizador

Seguidamente, são listados todos os classificadores de areia presentes na base de dados, assim como as suas principais características. A plataforma digital *3E_Procurement* disponibiliza de imediato um *menu* de consulta que permite uma pesquisa por características específicas como, neste caso (classificadores de areia), pesquisa por determinado fornecedor, tipo de classificador, intervalo ou número exato de eficiência de separação (%), caudal (m^3/h), altura total (mm) e potência (kW). Este *output* encontra-se ilustrado na figura 3.21.

Supõe-se, no caso hipotético, que o engenheiro sanitarista procura um classificador de areia com uma eficiência de separação mínima de 95%, altura total mínima de 1500 mm e potência exata de 0,75 kW para o seu projeto. O utilizador/engenheiro preenche os campos de pesquisa com os parâmetros específicos que necessita para o classificador de areia. A plataforma responde automaticamente, após pesquisar na base de dados os equipamentos que satisfaçam os critérios pretendidos. Na figura 3.22 pode-se observar os resultados da consulta acima mencionada.

Na figura 3.22 observa-se que após a consulta detalhada realizada pelo engenheiro sanitarista surge um classificador de areia que corresponde aos critérios pretendidos. De forma a obter mais informação sobre o equipamento com potencial de encaixe no projeto basta clicar em "Ver" e de seguida a plataforma digital *3E_Procurement* exhibe todos os dados disponíveis referente ao mesmo, como demonstra a figura 3.23. De salientar que no apêndice A encontram-se detalhados e para consulta todos os campos de dados/características a preencher no processo de adição dos vários tipos de equipamentos.

Equ 0045 - Classificadores de Areia

Equ 0045 - Classificadores de Areia

Fornecedor: Novo, Abeco Tanks, ACO Iberia, Adductio

Tipo:

Eficiência de separação - %: here: range min max

Caudal - m3/h: here: range min max

Altura total - mm: here: range min max

Potência - kW: here: range min max

[Filtrar](#) [Limpar Filtros](#)

	Fornecedor	Tipo	Eficiência de separação - %	Caudal - m3/h	Altura total - mm	Tipo de saída de areia	Potência - kW
Ver	Ecoplants	testing_123_2	82	0	0	Vertical	1.1
Ver	Ecoplants	Parafuso sem-fim/SES 30	95	20		Vertical	1.5
Ver	Ecoplants	Parafuso sem-fim/SES 45	95	30		Vertical	3
Ver	Ecoplants	Parafuso sem-fim/SES 60	95	50		Vertical	5.5
Ver	Emo France	Parafuso sem-fim/CSB 020	95	0	862	Vertical	0
Ver	Emo France	Parafuso sem-fim/CSB 050	95	20		Vertical	
Ver	Emo France	Parafuso sem-fim/CSB 075	95	50		Vertical	
Ver	Emo France	Parafuso sem-fim/CSB 100	95	75		Vertical	

Figura 3.21: Lista de classificadores de areia existentes no protótipo da plataforma *3E_Procurement* à data da redação da dissertação.

Equ 0045 - Classificadores de Areia

Equ 0045 - Classificadores de Areia

Fornecedor: Novo, Abeco Tanks, ACO Iberia, Adductio

Tipo:

Eficiência de separação - %: here: range 95 max

Caudal - m3/h: here: range min max

Altura total - mm: here: range 1500 max

Potência - kW: here: exact 0.75

[Filtrar](#) [Limpar Filtros](#)

	Fornecedor	Tipo	Eficiência de separação - %	Caudal - m3/h	Altura total - mm	Tipo de saída de areia	Potência - kW
Ver	Toro Equipment	DA - 2/215	97	50	2436	Vertical	0.75

Figura 3.22: Resultados da consulta realizada pelo engenheiro sanitário para um classificador de areia com características específicas

adductio Sobre Nós Adductio No Mundo Serviços Contacto Sitemap Membros

Equ 0045 - Classificadores de Areia

Área de Aplicação: Agua Potável, Águas Pluviais e Residuais Unitárias, Águas Residuais, Emissários, Geologia do Ambiente e Geotecnia

Especialidade: Diversos, Equipamentos, Instalações Eléctricas e Produção de En, Instrumentação, Controlo e Automação, Reagentes e Outros Consumíveis

catalogo

Fornecedor: Toro Equipment

Catalogue File: Toro Equipment_General catalog_EN
[Download](#)

referencias

Tipo: DA - 2/215

Catálogo Técnico Nº: []

DESCRİÇÕES: en-US

OBSERVAÇÕES: en-US

caracteristicas_do_processo

Código do equipamento: []

Concentração de areia à entrada: []

Concentração de areia à saída: []

Densidade da areia: []

Eficiência de separação - %: 97

caracteristicas_mecanicas

Figura 3.23: Informações detalhadas do classificador de areia que corresponde aos critérios definidos pelo utilizador

A figura 3.23 ilustra uma pequena porção das informações apresentadas pela plataforma 3E_Procurement para o equipamento em questão. Pode-se observar que na secção “Catálogo” existe ainda a possibilidade de realizar o *Download* do catálogo eletrónico do classificador de areia selecionado.

De uma forma geral, a interação que ocorre entre o utilizador e a plataforma digital 3E_Procurement encontra-se acima descrita e baseia-se na perspectiva de consulta e pesquisa apenas. No processo de desenho da mesma teve-se sempre em consideração os principais objetivos da plataforma que consistem em torná-la numa biblioteca de equipamentos hidroelectromecânicos utilizados na área da engenharia sanitária e, como tal, permitir consultas de forma rápida, eficiente e simples para todos os utilizadores.

Como qualquer outra plataforma que necessite de criar conta, é possível alterar os dados do utilizador e do seu registo assim que o deseje. Para tal é necessário aceder ao separador “Membros” seguido de “Edit Customer Profile” (canto superior direito), como ilustra a figura 3.34.



Figura 3.24: Alteração dos dados da conta de cliente

3.6 Interface com os Fornecedores de Informação

À semelhança do que ocorre na interface com o utilizador, os fornecedores terão uma conta própria para exercerem as suas operações na plataforma digital *3E_Procurement*. Os fornecedores irão interagir como o *front-office*. Desta forma, neste capítulo pretende-se demonstrar *outputs* resultantes da interação do fornecedor com o *front-office* da plataforma.

De uma forma geral, o principal objetivo dos fornecedores ao registarem-se numa plataforma de *e-Procurement* é dar a conhecer os seus produtos a potenciais clientes e, conseqüentemente, aumentar o seu volume de negócio. No entanto, eles só poderão ter alguma autonomia se utilizarem as regras da plataforma, tendo se ser, para tal, fiscalizados, preferencialmente, de forma automática, utilizando algoritmos com esse fim.

Na fase inicial do projeto, o objetivo principal focava-se no abastecimento da base de dados com informações detalhadas dos vários tipos de equipamentos hidroelectromecânicos utilizados na área da engenharia sanitária. Por este facto, inicialmente os fornecedores de informação foram engenheiros e estudantes da área a alimentar a base de dados de modo a que esta conseguisse ganhar visibilidade no mercado e, posteriormente, serem os próprios fornecedores de equipamentos a inserir os seus dados de forma autónoma, mas auditável de forma automática, como irá ser descrito de seguida.

Como ocorre no caso dos clientes, os fornecedores para terem acesso à plataforma necessitam de se registarem com o tipo de conta apropriado, neste caso, uma conta de fornecedor ("*Manufacturer Registration*"), como se demonstra na figura 3.25.

Figura 3.25: Processo de criação de conta de fornecedor na plataforma digital *3E_Procurement*

No processo de registo do fornecedor na plataforma, o principal objetivo é que este seja autónomo no processo de inserção e gestão dos seus catálogos e informações relativas, embora cumprindo regras muito estritas.

Posteriormente, será disponibilizada a oportunidade de preenchimento dos dados pessoais, assim como os dados relativos à empresa em questão. A figura 3.26 ilustra o processo de preenchimento dos dados para o registo de nova conta de fornecedor na plataforma *3E_Procurement*. À semelhança do que ocorre nas contas de cliente, os dados serão tratados e armazenados segundo o descrito no capítulo anterior referente a esta temática.

The screenshot shows the registration form for a new supplier on the Adductio platform. The form is split into two main sections: 'PersonalData' and 'CompanyData'.
PersonalData:
- Email: Input field with placeholder 'EmailPlaceholder'.
- Username: Input field with placeholder 'UsernamePlaceholder'.
- Password: Input field with placeholder 'PasswordPlaceholder'.
- PasswordConfirm: Input field with placeholder 'PasswordConfirmPlaceholder'.
- Name: Input field with placeholder 'NamePlaceholder'.
- Role: Input field with placeholder 'RolePlaceholder'.
CompanyData:
- Choose a manufacturer: Dropdown menu with 'Create a new manufacturer' and a downward arrow.
- VAT: Input field with placeholder 'VATPlaceholder'.
- ManufacturerName: Input field with placeholder 'ManufacturerNamePlaceholder'.
- ManufacturerCountry: Dropdown menu with 'Aforika Borwa' and a downward arrow.
- ManufacturerAddress: Input field with placeholder 'ManufacturerAddressPlaceholder'.
- ManufacturerPostalCode: Input field with placeholder 'ManufacturerPostalCodePlaceholder'.
- ManufacturerLocal: Input field with placeholder 'ManufacturerLocalPlaceholder'.
- ManufacturerPhone: Input field with placeholder 'ManufacturerPhonePlaceholder'.
At the bottom of the form, there are two checkboxes:
- Li e aceito os termos e condições.
- Aceito que os meus dados sejam utilizados para fins de promoção e divulgação por parte da Adductio.
A blue 'Submit' button is located at the bottom center of the form.

Figura 3.26: Registo do novo fornecedor na plataforma *3E_Procurement*

Criado o registo de novo fornecedor, compete ao mesmo inserir na base de dados todos os equipamentos que pretende colocar no mercado digital da plataforma. Desta forma, para demonstrar a dinâmica da plataforma *3E_Procurement* é essencial criar um exemplo fictício para compreender-se o processo de inserção e gestão de catálogos dentro da plataforma digital.

Suponha-se que se trata de um fornecedor, já registado na plataforma, e que acaba de lançar um novo equipamento, denominado de classificador de areia, para o mercado.

Pretende divulgar o novo produto no mercado e, por isso, escolhe inseri-lo na base de dados da plataforma *3E_Procurement* para conseguir alcançar o máximo de visibilidade nos mercados onde a plataforma opera.

O primeiro passo a seguir é realizar o *login* na plataforma e, posteriormente, seleccionar, dos vários separadores, o que menciona "*Procurement*" seguido de "*Tipos de Equipamentos*", como se demonstra na figura 3.27. Desta forma, o fornecedor garante o acesso a todos os benefícios que a plataforma e a base de dados têm para oferecer à sua empresa.

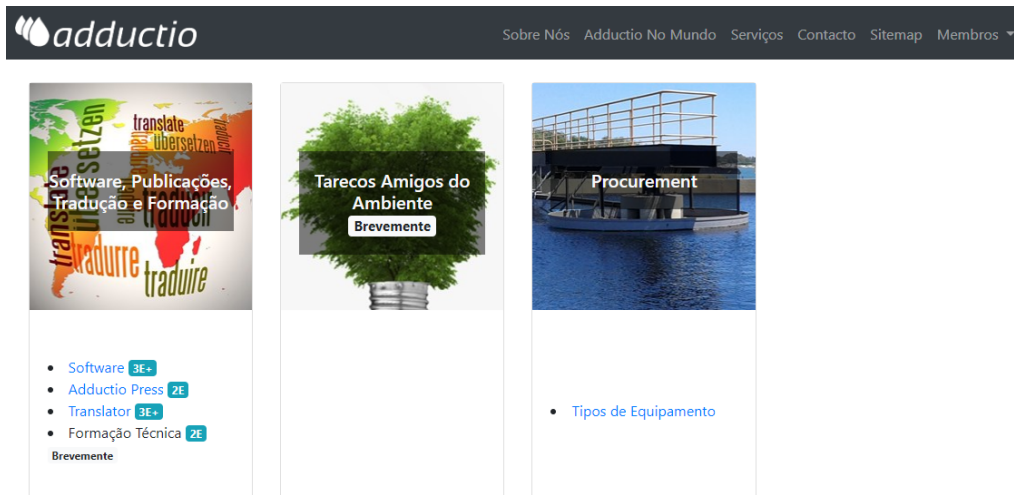


Figura 3.27: Processo de acesso à base de dados da plataforma *3E_Procurement*

Após a seleção anterior, encontram-se reunidas todas as condições necessárias para a entrada na base de dados de equipamentos hidroelectromecânicos utilizados na área da engenharia sanitária. Na figura 3.28 pode-se observar o aspeto geral da plataforma. Nesta, verifica-se que é possível a visualização do número de itens que cada tipo de equipamento apresenta na base de dados, aquando do desenvolvimento da dissertação, assim como os seus códigos e data da última actualização. Os campos "Listar" e "Inserir" são importantes no processo de gestão e inserção de informações por parte dos fornecedores como vai-se demonstrar mais à frente.

Neste exemplo fictício criado, o fornecedor pretende inserir o seu catálogo eletrónico na plataforma *3E_Procurement* no tipo de equipamento denominado de "Classificadores de Areias". Desta forma, para o seu sucesso é necessário procurar na base de dados esta denominação no separador dos tipos de equipamentos e seleccionar o campo "Inserir", como ilustra a figura 3.29.

Seguidamente, será dada a opção de preenchimento dos elementos do classificador de areias para posterior armazenamento na base de dados e plataforma. É na organização destes elementos que reside o controlo automática do sistema, através de vários testes de entrada. Como foi referido a base de dados é qualitativa e o sistema tem de entender que informação está a ser inserida, para poder permitir uma pesquisa inteligente ao nível da engenharia sanitária. Todas as fichas terão de ser validades por gestores da plataforma

	Especialidade	Nome	Items	Último Update
Listar Inserir	Construção Civil	CC 0001 - Tubagens e Acessórios	0	3/3/2018 1:39:54 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0001 - Adaptadores de Flange	2	3/1/2019 8:03:58 PM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0002 - Bombas Cavidade Progressiva	0	3/3/2018 1:39:56 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0003 - Bombas Doseadoras Membrana	0	3/3/2018 1:39:58 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0004 - Canal Parshall	0	3/3/2018 1:40:00 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0005 - Centrifugas Desidratação Lamas	0	3/3/2018 1:40:01 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0006 - Centrifugas Espessamento Lamas	0	3/3/2018 1:40:02 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0007 - Comportas Planas	0	3/3/2018 1:40:04 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0008 - Digestão Anaeróbia - Componentes Gerais	0	3/3/2018 1:40:05 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0009 - Digestão Anaeróbia - Componentes Processos Quentes	0	3/3/2018 1:40:08 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0010 - Discos Porosos de Ar Difuso	0	3/3/2018 1:40:11 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0011 - Electroagitadores	14	3/1/2019 8:04:08 PM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0012 - Eletroventiladores	0	3/3/2018 1:40:15 AM

Figura 3.28: Lista de todos os tipos de equipamentos presentes na base de dados da plataforma digital, segundo a visão do fornecedor

	Especialidade	Nome	Items	Último Update
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0044 - Bombas Centrifugas	0	3/3/2018 1:41:04 AM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0045 - Classificadores de Areia	54	3/1/2019 8:31:44 PM
Listar Inserir	Equipamentos	Equ 0046 - Concentradores de Gordura	0	3/3/2018 1:41:07 AM

Figura 3.29: Primeiro passo para inserção de equipamentos por parte do fornecedor na plataforma 3E_Procurement

para garantia de qualidade da informação. Ou seja, o esforço de colocação de dados é dos fornecedores, cabendo aos gestores da BD a verificação e testagem. É fundamental nestes sistemas parcialmente abertos que haja julgamento de conteúdo técnico e ética. Por exemplo, não se pode arriscar existir equipamento que não tenha nada a ver com a área da engenharia sanitária, por exemplo uma bicicleta. Também se pode aceitar que se aproveite a colocação directa para ofender concorrentes ou beliscar qualquer regra de mercado.

O fornecedor terá que preencher vários campos de características, dentro dos quais os campos gerais, ou seja, que são comuns a todos os tipos de equipamentos, como já mencionado anteriormente no sub-capítulo 3.2. Nestas características, é dada a opção de concretizar o upload do catálogo eletrónico para a plataforma digital, de modo a estar sempre disponível para os potenciais clientes terem livre acesso a ele e à respectiva informação. Pede-se que seja pre-enchida a área de aplicação e a especialidade do equipamento em causa para um aumento da eficácia de pesquisa por parte dos clientes, pois podem ser campos importantes nos quais algumas pesquisas podem recair. Pela figura 3.30, que ilustra os dados a preencher pelo fornecedor no que diz respeito às características comuns, observa-se que o campo fornecedor se encontra trancado com a denominação do nome do mesmo aquando do registo na plataforma.

The screenshot shows the 'Equ 0045 - Classificadores de Areia' form. At the top, the 'adductio' logo is on the left and navigation links ('Sobre Nós', 'Adductio No Mundo', 'Serviços', 'Contacto', 'Sitemap', 'Membros') are on the right. The form is organized into several sections:

- Área de Aplicação:** A dropdown menu with options: 'Novo', '-- Adução', '-- Armazenamento', and '-- Armazenamento'.
- Especialidade:** A dropdown menu with options: 'Novo', 'Construção Civil', 'Controlo do Processo e Laboratório', and 'Diversos'.
- catalogo:**
 - Fornecedor:** A dropdown menu locked to 'Hidrometálica'.
 - Catalogue File:** A dropdown menu with 'Novo Catálogo'.
 - Upload New Catalog:** A button 'Escolher arquivo' and the text 'Nenhum arquivo selecionado'.
- referencias:**
 - Tipo:** An empty text input field.
 - Catálogo Técnico Nº:** An empty text input field.
- DESCRIÇÕES:**
 - Language:** A dropdown menu set to 'en-US'.
 - Observations:** A large text area for notes, also with a language dropdown set to 'en-US'.

Figura 3.30: Dados a preencher pelo fornecedor no que diz respeito às características comuns para classificadores de areias

Ainda nesta página, é dado a preencher várias características específicas e detalhadas sobre os equipamentos, de forma a permitir com que seja possível a realização, por parte dos engenheiros/clientes, de uma consulta dirigida por características que lhe sejam alocadas e tendo em conta o tipo de processo (por exemplo um sistema de desinfecção pode ser por cloro gás, hipoclorito de sódio, ozono, etc. e cada sistema processual tem diferentes características).

Neste exemplo específico, é necessário o preenchimento de características do pro-cesso e mecânicas, assim como do motor-redutor e materiais do classificador em questão, como se demonstra na figura 3.31 em relação ao motor-redutor.

The image shows a web form titled "motor-redutor" from the "adductio" platform. The form contains several input fields and dropdown menus. The fields are arranged in two columns. The left column includes: "Marca" (text input), "Posição" (dropdown), "Velocidade rotação - rpm" (text input), "Frequência - Hz" (text input), and "Cor" (dropdown with options: Novo, RAL 1002, RAL 3009, RAL 5001). The right column includes: "Tipo" (dropdown with options: Novo, Motoredutor de eixos paralelos, Motoredutor de engrenagem cônica, Motoredutor de engrenagem helicoidal), "Potência - kW" (text input), "Tensão - V" (text input), "Classe de protecção" (dropdown with options: Novo, IP 00, IP 01, IP 02), and "Classe de protecção" (dropdown with options: Novo, IP 00, IP 01, IP 02). The top navigation bar includes "Sobre Nós", "Adductio No Mundo", "Serviços", "Contacto", "Sitemap", and "Membros".

Figura 3.31: Dados a preencher pelo fornecedor relativos ao motor-redutor

Na figura 3.31 pode-se observar que existem alguns campos discretos ou categóricos que permitem ao fornecedor selecionar a opção que se adequa ao seu equipamento, sendo que, se esta não estiver listada, existe sempre a opção de adicionar uma nova. Desta forma, pretende-se minimizar o facto de os engenheiros poderem expressar o mesmo conceito utilizando diferentes palavras-chave, classificações ou taxonomias.

É de extrema importância o preenchimento do maior número possível das características demonstradas pela plataforma, de modo a maximizar o detalhe equipamento, para o aumento do número de futuras consultas. Ao adicionarem-se poucas características o pormenor do produto fica muito pobre e incompleto e, conseqüentemente, podem ocorrer situações em que um potencial cliente procure um classificador com uma determinada potência e pelo facto do fornecedor não ter preenchido esse campo é automaticamente excluído dos resultados da consulta.

Após o processo de preenchimento dos dados é necessário submeter o formulário e, após a verificação automática algorítmica e supervisão humana, ficará disponível na plataforma digital *3E_Procurement* para consulta por parte dos clientes.

Como mencionado anteriormente, na plataforma existe a opção "Listar", como demonstra a figura 3.29, aquando do acesso à base de dados, posicionada ao lado da opção destinada a inserir novos catálogos. Desta forma, é possível os fornecedores realizarem a gestão dos seus equipamentos presentes na plataforma, assim como exibir a lista completa de todos os equipamentos presentes, numa determinada categoria, na base de dados, tanto propriedade do fornecedor em causa como dos outros registados na plataforma *3E_Procurement*. A figura 3.32 ilustra a lista de classificadores de areias presentes na base de dados, assim como algumas características relevantes deste tipo de equipamento,

nomeadamente: fornecedor do equipamento, eficiência de separação (%), caudal (m^3/h), altura total (mm), potência (kW) e tipo de saída de areia.

	Fornecedor	Tipo	Eficiência de separação - %	Caudal - m3/h	Altura total - mm	Tipo de saída de areia	Potência - kW
Ver	Ecoplants	testing_123_2	82	0	0	Vertical	1.1
Ver	Ecoplants	Parafuso sem-fim/SES 30	95	20		Vertical	1.5
Ver	Ecoplants	Parafuso sem-fim/SES 45	95	30		Vertical	3
Ver	Ecoplants	Parafuso sem-fim/SES 60	95	50		Vertical	5.5
Ver	Emo France	Parafuso sem-fim/CSB 020	95	0	862	Vertical	0
Ver	Emo France	Parafuso sem-fim/CSB 050	95	20		Vertical	
Ver	Emo France	Parafuso sem-fim/CSB 075	95	50		Vertical	
Ver	Emo France	Parafuso sem-fim/CSB 100	95	75		Vertical	

Figura 3.32: Lista de classificadores de areias presentes na base de dados da plataforma

Através da figura 3.32 pode-se observar que é disponibilizado um espaço onde é possível a realização de consultas por classificadores de areias segundo algumas características específicas deste tipo de equipamento. Para o fornecedor em questão poder gerir os seus catálogos, na plataforma, é necessário realizar uma pequena pesquisa pelo seu nome de fornecedor nesta página e, posteriormente, serão demonstrados todos os catálogos de classificadores de areias que o fornecedor adicionou na base de dados, sendo que deste modo poderá geri-los da forma que achar mais adequada.

Após a realização da consulta acima referida, surge a janela ilustrada na figura 3.33. Pela mesma pode-se observar o número de classificadores de areias que o fornecedor adicionou à plataforma digital *3E_Procurement*, assim como as suas principais características. Ao lado do campo "Fornecedor" surgem os seguintes campos: "Ver", "Apagar" e "Clonar".

Estes campos permitem ao fornecedor gerir os vários catálogos e equipamentos que pretende armazenar na base de dados. Ao seleccionar o campo "Ver" é possível o fornecedor observar detalhadamente os dados e características que colocou no equipamento durante o processo de preenchimento dos dados, assim surge a oportunidade de alterar algum detalhe ou erro que possa ter ocorrido no processo de preenchimento, por falta de dados ou por esquecimento. Esta opção também permite ao fornecedor atualizar a informação que consta no equipamento em questão. Após a realização da alteração ou

Equ 0045 - Classificadores de Areia

Equ 0045 - Classificadores de Areia

Fornecedor: (dropdown: Fucoli, Hidrometálica, Huber Technology, KSB) Tipo:

Eficiência de separação - %: here: min Caudal - m3/h: here: min

Altura total - mm: here: min Potência - kW: here: min

[Filtrar](#) [Limpar Filtros](#)

			Fornecedor	Tipo	Eficiência de separação - %	Caudal - m3/h	Altura total - mm	Tipo de saída de areia	Potência - kW
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	testing_123_2	82	50	0	Vertical	0.37
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	testing_123_2	82	50	0	Vertical	0.37
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	testing_123_2	82	100	0	Vertical	0.75

Figura 3.33: Lista de classificadores de areia que determinado fornecedor apresenta na base de dados

atualização dos dados é necessário submeter para que a plataforma, automaticamente, verifique, corrija e guarde o novo catálogo na base de dados da plataforma [3E_Procurement](#).

O campo "Apagar", como a própria designação indica, permite ao fornecedor eliminar o equipamento da base de dados, caso não pretenda que seja incluído na plataforma. Esta operação já é completamente dependente do fornecedor-utilizador e automaticamente acionada.

O campo "Clonar" dá a opção ao fornecedor de clonar o equipamento em causa, assim como as características detalhadas que o mesmo apresenta para um novo equipamento na sua área de inserção, neste caso seria em "Classificadores de areias".

Desta forma, com o desenho da plataforma na perspectiva do fornecedor através dos campos acima mencionados admite-se que se consiga proporcionar aos fornecedores uma gestão simples e eficaz dos seus equipamentos na plataforma [3E_Procurement](#).

Como qualquer outra plataforma que necessite de criar conta, é possível alterar os dados do fornecedor e do seu registo assim que se deseje. Para tal é necessário aceder ao separador "Membros" seguido de "Edit Manufacturer Registration" (canto superior direito), como ilustra a figura [3.34](#).

Posteriormente, será dada a oportunidade de alteração do registo de fornecedor na base de dados.



Figura 3.34: Alteração dos dados da conta de fornecedor

3.7 Administração do Sistema e Gestão de Conteúdos

A plataforma digital *3E_Procurement* baseia-se numa base de dados com informações relativas a equipamentos hidroelectromecânicos utilizados na área da engenharia sanitária. Desta forma, é essencial a manutenção e gestão da informação que encontra-se nela para não existirem, por exemplo, erros e repetições de dados. É crucial a organização dos dados de forma consistente evitando-se assim problemas adjacentes.

A manutenção e gestão dos dados permite aplicar mudanças concretas aos sistemas de informação durante todo o processo e vida do projeto, de acordo com as necessidades dos utilizadores. A Adductio, onde nasceu o conceito primário da plataforma, através do Professor David Pereira, e onde foi desenvolvido o protótipo, será um utilizador especial que servirá de testador especializado e privilegiado (*beta tester*) da plataforma *3E_Procurement*. Desta forma, é garantido o correto funcionamento da plataforma digital, dada a elevada qualificação do pessoal da Adductio nesta área.

A administração do sistema é realizada através do *back-office* no CMS, neste caso o *Umbraco CMS*.

Este sistema foi escolhido como gestor de conteúdos para a conceção do projeto, pois apresenta uma característica importante: flexibilidade. É uma ferramenta que garante que a plataforma digital *3E_Procurement* seja desenhada exatamente como se idealizou primeiramente. O processo de atualização e gestão dos conteúdos através do *Umbraco CMS* é intuitiva e rápida, duas das principais características para uma boa gestão de plataformas. A flexibilidade apresentada por esta ferramenta permite a edição detalhada e sob medida do que se pretende para o conteúdo presente na base de dados da plataforma digital *3E_Procurement* (Umbraco, s.d.).

A manutenção e gestão da informação será realizada, prioritariamente, pelo administrador de *back-office*. Este apresenta todos os privilégios de edição e considera-se um "super-utilizador" por dispor da possibilidade de definição e alteração das estruturas dos equipamentos hidroelectromecânicos e, conseqüentemente, das FC, assim como todos os processos adjacentes, como a criação de novas características gerais ou pastas de dados que possam ser reutilizados. O administrador também apresenta o poder de inserção,

edição e eliminação de todos os dados que qualquer fornecedor armazene na base de dados da plataforma digital em desenvolvimento.

De uma forma resumida o perfil de administrador de *back-office*, detentor de privilégios totais, pode realizar operações como a gestão de equipamentos e outros conteúdos e gestão de utilizadores (com perfis de fornecedor e de engenheiro).

Num exemplo prático, a figura 3.35 ilustra a possibilidade, por parte do administrador do sistema, de alterar/eliminar o campo do diâmetro nominal referente ao equipamento "Adaptadores de Flange" através dos ícones no lado esquerdo central.

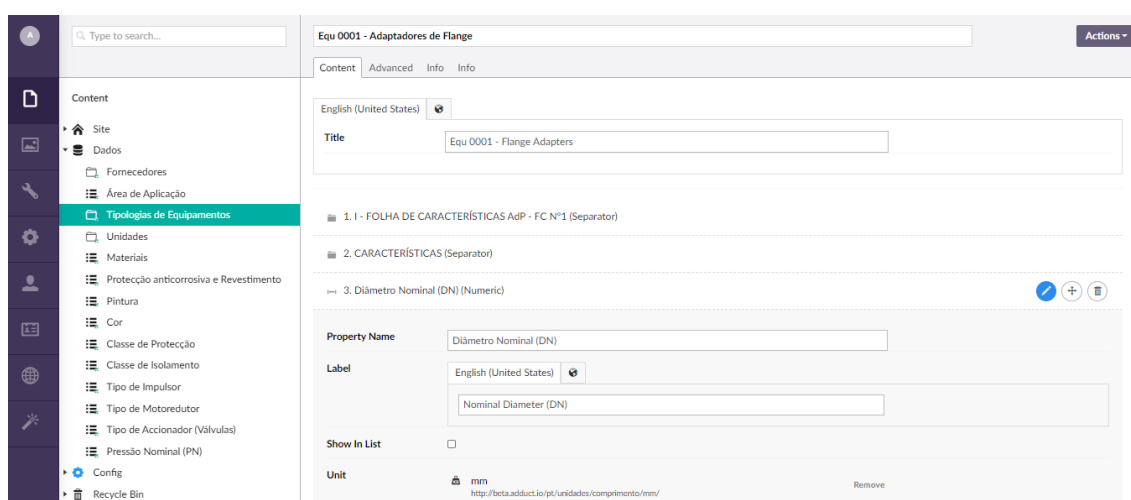


Figura 3.35: Alteração ou eliminação de uma determinada característica do equipamento "Adaptadores de Flange" por parte do administrador do *back-office*

Os privilégios do administrador do *back-office* permitem que este organize e controle toda a informação presente na base de dados mantendo a informação consistente, livre de erros e sem repetições. Pode também actualizar a estrutura das FC, ou criar novos padrões de folhas de características (haverá mais do que uma tipologia, podendo sucessivamente adicionar-se outras, desde que superiormente aprovadas), se for necessário. Salienta-se que as alterações ao nível da estrutura não afectam os equipamentos guardados com a estrutura antiga, passando a ser apresentados com a mais recente.

Por outro lado, os fornecedores de informação, ou seja, os fornecedores de equipamentos hidroelectromecânicos na área da engenharia sanitária, e outras futuramente, registados na plataforma *3E_Procurement*, podem apenas gerir os seus equipamentos/-conteúdos. No capítulo 3.6, foram descritos os processos que os fornecedores poderiam executar na plataforma, dentro dos quais foram mencionados, a capacidade de inserção e armazenamento de informação na base de dados, a sua eliminação assim como alteração/atualização. Desta forma, com os privilégios dos fornecedores, através dos processos descritos, é possível realizar uma gestão e manutenção da sua informação existente na plataforma de forma rápida e simples, contribuindo para uma melhor organização e consistência da informação via *front-office*.

Na figura 3.36 podem-se observar todos os procedimentos disponíveis, na conta de

fornecedor, para a gestão e manutenção dos seus equipamentos e dados na plataforma digital. Neste exemplo seriam eliminados todos os equipamentos "teste", pois não são equipamentos reais, logo não confiáveis, para além de se encontrarem repetidos, um aspecto que não poderá ocorrer.

Equ 0045 - Classificadores de Areia

Fornecedor: Fucoli, Hidrometálica, Huber Technology, KSB, Nordic Water

Tipo: []

Eficiência de separação - %: here: range min max

Caudal - m3/h: here: range min max

Altura total - mm: here: range min max

Potência - kW: here: range min max

Filtrar Limpar Filtros

	Fornecedor	Tipo	Efficiência de separação - %	Caudal - m3/h	Altura total - mm	Tipo de saída de areia	Potência - kW
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	xpto	80	0	0
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	testing_123	9999	999999999	88888888
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	testing_123	9999	999999999	88888888
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	testing_123	9999	999999999	88888888
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	testing_123_2	82	50	0
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	testing_123_2	82	50	0
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	Parafuso sem-fim/CASF-350	76	75	0
Ver	Apagar	Clonar	Hidrometálica	testing_123_2	82	100	0

Figura 3.36: Alteração, eliminação e clonagem de equipamentos por parte do fornecedor de informação

Por último, os utilizadores com conta de utilizador-pesquisador, ou seja, os engenheiros sanitaristas ou que trabalhem na área do ambiente registados na plataforma *3E_Procurement*, não contribuem para a manutenção da informação presente na base de dados, pois apenas podem consultar/pesquisar equipamentos hidroelectromecânicos, reagentes, materiais de construção e afins. Não dispõem da possibilidade de participação de qualquer processo de gestão ou manutenção de informação. É-lhes permitido consultar, descarregar catálogos e outra informação, pedir orçamentos, definir qual o(s) tipo(s) de FC e descarregar o(s) correspondente(s) documento(s) FC.

3.8 Perspetiva Comercial

Neste capítulo será descrito, de uma forma geral, o modelo de negócio pretendido para a plataforma digital *3E_Procurement*. Serão abordados temas como o pedido de financiamento para o projeto, a constituição actual e futura da equipa de desenvolvimento e de manutenção, as instalações de trabalho, receitas entre outras temáticas.

De salientar que o presente subcapítulo é um complemento para ligar a ideia e protótipo desenvolvido a um potencial comercial desejável e fiável num futuro próximo. Não

é objetivo da dissertação elaborar um estudo comercial do mesmo (Plano de Negócio), mas sim manifestar a vontade e a convicção de que o desenvolvimento irá além da ideia teórica, atingindo sucesso comercial não só financeiro, mas especialmente tecnológico, transformando-se numa referência na área.

Como para qualquer negócio ou produto é necessário existir um investimento inicial, que normalmente recorre a capitais próprios ou se traduz num pedido de financiamento, para permitir o seu desenvolvimento e lançamento no mercado.

A primeira fase do projecto (concepção e desenvolvimento de um protótipo) foi integralmente financiada por capitais próprios da Adductio e dos seus sócios, mas, para o lançamento comercial do projeto, será necessário encontrar formas de o financiar adicionalmente, considerando-se eventuais subsídios do Estado Português e da União Europeia ou de capital de investidores privados externos, nomeadamente banca ou capital de risco. Em qualquer das situações a apresentação desta dissertação numa candidatura ou num pedido de financiamento terá um impacto positivo, porque não se trata de uma ideia embrionária, mas de um projecto bem documentado e com um protótipo funcional.

A equipa da Adductio, Ambiente e Informática, Lda. que se encontra a desenvolver a plataforma digital *3E Procurement* contou, até ao momento da conclusão da dissertação, com a maioria dos seguintes elementos, com os quais se interagiu durante a elaboração da dissertação de mestrado:

- Lia Cruz, Engenheira, Coordenadora de Projectos na Adductio;
- Filipe Pereira, Gestor, gerente da Adductio;
- Filipe Neves, Engenheiro, responsável pela equipa de programação;
- Diogo Pereira, Tradutor, responsável pela equipa de tradução;
- João Gomes, Engenheiro, responsável por conteúdos gerais de engenharia;
- Nádia Gonçalves, Engenheira, responsável pela organização técnica da base de dados e gestão técnica dos alunos contratados;
- Anteriores alunos da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, nomeadamente, Gonçalo Ribeiro, Fábio Inácio e Sofia Salvado.

A equipa da Adductio contou sempre com o incentivo e disponibilidade para discutir o tema por parte de David Pereira, o impulsionador da ideia, criada quando pertencia aos quadros da Adductio. Esta não teve na altura capacidade para investir no arranque, o que veio a acontecer em anos mais recente. Apesar de já não pertencer aos quadros da Adductio tem-se mantido disponível para discutir o tema, organizando e inovando, e proporcionando pontes, como é o caso desta dissertação que pretende consolidar e ampliar todo o trabalho desenvolvido, numa perspectiva mais académica.

A estrutura acima terá de ser muito ampliada no que respeita a funções e responsabilidades nas fases seguintes do desenvolvimento do projeto, nomeadamente com a importante entrada de consultores de mercado global, pelo menos um advogado e técnicos de marketing e vendas, assim como a possível parceria com uma companhia de seguros. Isto porque pretende-se que a plataforma digital *3E_Procurement* alcance patamares internacionais e pretende-se evitar ao máximo constrangimentos e diminuir riscos em todos os processos do projeto, quer em desenvolvimento quer numa fase de consolidação do mesmo.

Consoante o sucesso alcançado pelo projeto poderá ser necessário a contratação de mais engenheiros informáticos e técnicos na área, assim como engenheiros sanitaristas e do ambiente, de forma a conseguir corresponder às expectativas do mercado e dos utilizadores e proceder-se à manutenção eficaz da plataforma.

Actual e futuramente, a equipa de desenvolvimento e manutenção da plataforma irá trabalhar nas instalações da Adductio, Ambiente e Informática, Lda. localizadas em Lisboa, mais concretamente na zona de Carnide/Telheiras. Está em aberto a hipótese de criação de uma empresa específica só para este projecto (a Adductio tem outras actividades), cuja sede poderá existir noutra localidade. Tem sido discutida a região centro, como uma forte hipótese.

Os principais custos associados ao desenvolvimento e posterior lançamento da plataforma *3E_Procurement* estão relacionados com mão-de-obra especializada para manutenção da mesma e programação do *software* que automatiza todas as funções necessárias para o correto funcionamento. Os custos associados ao pessoal e ao possível aumento da equipa, consoante o sucesso e a qualidade, valorização/reconhecimento que o mercado venha a dar ao projecto. Porém, também esse sucesso trará mais facilmente retorno financeiro. Outras despesas inerentes são as relacionadas com as instalações, comunicações, acordos com plataformas de pagamento, atendedores telefónicos multilingues, campanhas promocionais, manutenção de imagem nas redes sociais e material informático de programação, armazenamento e backup, além de impostos.

Em termos de receitas existirá a cobrança aos fornecedores de aluguer de alojamento de catálogos à página e ano, pretendendo-se, desta forma, cobrir os custos do processo de manutenção e o seu constante desenvolvimento e melhoria, procurando, obviamente, criação de riqueza, parte da qual para reinvestir.

A publicidade será importante no processo de obtenção de receitas pelo que, maioritariamente, será direccionada para a área do mercado onde a plataforma atua, ou seja, a área da engenharia do ambiente e sanitária, com possibilidade de, futuramente, maior abrangência. Desta forma, pretende-se minimizar os custos de manutenção da plataforma e de programação do *software* que automatiza todas as funções.

Para além das receitas derivadas do alojamento de informação e da publicidade, poderão ser aplicadas comissões aos fornecedores por cada negócio angariado através da plataforma, além de outras iniciativas, concursos de inovação na área. A inserção de peças sobressalentes é um objectivo com grande potencial, mas muito complexo, sem oferta

CAPÍTULO 3. APRESENTAÇÃO DETALHADA DA PLATAFORMA
3E_PROCUREMENT

concorrente no mercado. O arranque deste objectivo dependerá do músculo financeiro que se atingir.

A figura 3.37 ilustra esquematicamente o modelo de negócios para a plataforma digital 3E_Procurement.








Parcerias Chave  <ul style="list-style-type: none"> Fornecedores e distribuidores de equipamentos, reagentes, materiais e demais utilizados na área da engenharia sanitária e outras futuramente; Parcerias com empresas para efeitos de publicidade; Comunidade de utilizadores, onde se inclui faculdades de ciências e tecnologias, engenheiros, empreiteiros e projetistas. 	Atividades Chave  <ul style="list-style-type: none"> Marketing; Desenvolvimento, manutenção e gestão da plataforma digital; Inovação; Qualidade do serviço e informação. 	Proposta de Valor  <ul style="list-style-type: none"> Plataforma pioneira mundialmente; Pesquisa detalhada e por filtros de equipamentos na área da engenharia sanitária e outras futuramente; Abrangência futura a novas áreas de engenharia; Produto inovador e de design cuidado; Acessível mundialmente e de forma gratuita; Multilingue (inicialmente PT, ES, EN). 	Relações com Clientes  <ul style="list-style-type: none"> Segurança e privacidade de dados; Garantia de qualidade e de informação fidedigna; Oferta de um produto inovador; Serviço de apoio ao cliente. 	Segmentos de Mercado  <ul style="list-style-type: none"> Empresas de consultoria e de execução de projetos; Engenheiros a trabalhar na área do ambiente; Alunos de faculdades de ciência e tecnologias; Fornecedores e distribuidores de equipamentos na área da engenharia sanitária e outras futuramente; Empresas e organizações que pretendam parceiros de publicidade.
Estrutura de Custos  <ul style="list-style-type: none"> Custos de manutenção; Custos de desenvolvimento, inovação e melhoria continua; Custos com o pessoal qualificado; Custos das infraestruturas; Impostos. 		Fontes de Rendimento  <ul style="list-style-type: none"> Aluguer de alojamento de catálogos à página e ano; Publicidade; Outras fontes (comissões aos fornecedores por manterem uma página e por cada negócio angariado através da plataforma entre outras em estudo). 		

Figura 3.37: Modelo de Negócio

Para um estudo mais complexo e técnico sobre a perspetiva comercial da plataforma digital 3E_Procurement será contratada, com urgência, de uma consultora especializada na área em questão, sendo este o destino do primeiro pacote de financiamento que for obtido.

ARQUITETURA DO SISTEMA E TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS

4.1 Segurança dos Dados e Privacidade da Informação

Como mencionado no capítulo 1 a temática de segurança de dados e privacidade da informação é essencial para o sucesso e aceitação no mercado de plataformas digitais de *e-Procurement*, atualmente. Desta forma, as plataformas digitais necessitam de transmitir uma sensação de segurança e conforto a ambas as partes envolvidas cumprindo todos os regulamentos eletrónicos e, deste modo, promovendo a transparência de negócios.

Sabendo que o assunto é crucial para sucesso da plataforma digital *3E-Procurement*, a privacidade e proteção dos dados recebidos, por parte dos utilizadores, serão tratados de forma cuidada e com o máximo de responsabilidade pela de acordo com os termos e condições da Lei n.º 67/98, de 26 de Outubro e após 25 de Maio de 2018, em cumprimento do Regulamento (EU) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Abril de 2016 (*Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD)*).

A Lei da Proteção de Dados Pessoais (Lei n.º 67/98, de 26 de Outubro) transpõe para a ordem jurídica portuguesa a diretiva 95/46/CE, do parlamento europeu e do conselho, de 24 de Outubro de 1995, relativa à proteção das pessoas singulares no que se refere ao tratamento dos dados pessoais e à livre circulação desses dados. É importante referir o Artigo 2.º da referida Lei "Princípio Geral: O tratamento de dados pessoais deve processar-se de forma transparente e no estrito respeito pela reserva da vida privada, bem como pelos direitos, liberdades e garantias fundamentais".

A Lei da Proteção de Dados Pessoais será seguida rigorosamente, sendo que os titulares dos dados têm os seus direitos dispostos no capítulo II secção II, da citada Lei, nomeadamente o direito de informação, acesso e oposição. Serão seguidos, também, todos

os processos relativos à segurança do tratamento, medidas especiais de segurança, tratamento por subcontratante e sigilo profissional descritos no capítulo III da Lei n.º 67/98, de 26 de Outubro e todos os demais artigos presentes. Desta forma, os responsáveis da plataforma terão de se comprometer-se a seguir rigorosamente a toda a legislação aplicável, obrigando-se a processar, de forma transparente e no estrito respeito, o tratamento dos dados dos seus utilizadores, garantindo a proteção dos dados pessoais dos seus clientes.

Em 2018, surgiu o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD) que caracteriza-se por ser um regulamento do direito europeu sobre privacidade e proteção de dados pessoais, aplicável a todos os indivíduos na União Europeia e Espaço Económico Europeu. Trata-se de um regulamento relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação destes e que revoga a Diretiva 95/46/CE. Visto ser o mais recente regulamento dedicado à matéria, até à data da execução da presente dissertação, a Adductio, Ambiente e Informática, Lda. comprometeu-se a seguir rigorosamente este, defendendo sempre em primeira instância os direitos e interesses de todos os clientes e futuros utilizadores da plataforma digital *3E_Procurement*.

Em relação a este importante tema, a infraestrutura da plataforma digital projetada encontra-se alojada na *cloud* da empresa *Amazon (AWS)*. Os serviços prestados por esta empresa têm sido contratados por, desde empresas a agências governamentais, em mais de 190 países, porque tem conquistado a confiança dos clientes. Desta forma, a *AWS* preocupa-se profundamente com a privacidade e a segurança dos dados. A *AWS* oferece controlo sobre o conteúdo da plataforma *3E_Procurement* através de ferramentas simples, mas poderosas e eficientes, que permitem determinar onde os dados serão armazenados, a proteção dos mesmos e a gestão do seu acesso aos serviços e recursos da *AWS*. De salientar que a empresa em questão se compromete a nunca usar os conteúdos para qualquer propósito, sem o consentimento dos clientes, a menos que seja por ordem legalmente válida e vinculativa, assim como a não os utiliza para obtenção de informações para *marketing* ou publicidade (AWS, s.d.-f).

Os principais compromissos deste serviço prestado pela *Amazon* são (AWS, s.d.-f):

- **Acesso:** como mencionado anteriormente, o cliente mantém a totalidade do controlo dos seus dados, assim como a responsabilidade por configurar o acesso aos serviços e recursos da *AWS*. Para tal, oferece um conjunto avançado de recursos de acesso, criptografia e registo.
- **Armazenamento:** o cliente possui o poder de escolher a região *AWS* em que o conteúdo é armazenado e o seu tipo de armazenamento. Poderá ter a opção de fazer *backup* do conteúdo em mais uma região *AWS*. A empresa nunca moverá ou replicará os dados sem consentimento prévio.
- **Segurança:** é dada a possibilidade de escolha do tipo de proteção que se pretende, sendo que, para esse propósito, é oferecida criptografia forte para o conteúdo e a opção de gestão das próprias chaves de criptografia (por exemplo: *Amazon Elastic*

4.1. SEGURANÇA DOS DADOS E PRIVACIDADE DA INFORMAÇÃO

Block Store, Amazon Simple Storage Service, Amazon Relational Database Service entre outras ferramentas disponíveis). Existem várias ferramentas disponíveis para ambos os serviços oferecidos acima mencionados.

- Garantia de segurança: a [AWS](#) desenvolve um programa de garantia de segurança de dados e conteúdo que utiliza as práticas mais recomendadas de privacidade internacional e proteção de dados de forma a auxiliar os clientes a operar com segurança aquando da utilização dos seus serviços.

Devido ao facto da infraestrutura da plataforma digital *3E_Procurement* se encontrar alojada numa *cloud* é necessário entender a segurança da *cloud* (*of the cloud*) e a existente na *cloud* (*in the cloud*). Desta forma, a [AWS](#) responsabiliza-se pela segurança *of the cloud* implementando e operando medidas de segurança para esta. No que diz respeito à segurança *in the cloud*, os responsáveis são os clientes da empresa que implementam e operam as suas medidas de segurança por si desejadas e escolhidas, como mencionado anteriormente. Na figura 4.1 pode-se observar um esquema explicativo das obrigações de segurança pelas partes interessadas.

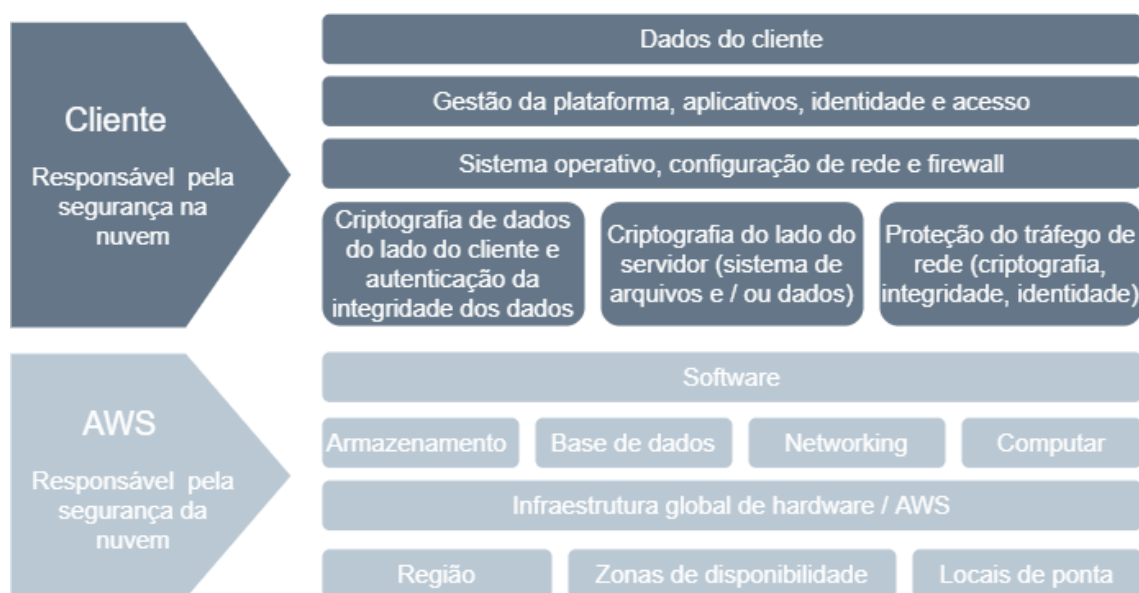


Figura 4.1: Obrigações por parte dos clientes e da [AWS](#) de segurança na *cloud* e da *cloud* (Fonte: AWS, s.d.-f)

Para uma melhoria contínua, a [AWS](#) monitoriza continuamente a evolução de todos os cenários legislativos e demais regulamentos relativos à privacidade e segurança de dados, de forma a identificar mudanças e implementar novas medidas e ferramentas das quais os clientes possam necessitar para atender à conformidade legislativa.

Desta forma, e devido ao mais recente regulamento existente na UE ([RGPD](#)), que expõe requisitos robustos que irão aumentar e harmonizar os padrões de proteção, segurança e conformidade de dados dos titulares de dados da União Europeia, foi necessário promover um ajuste por parte da [AWS](#) de forma a oferecer serviços e recursos aos clientes

para auxiliá-los estes a cumprirem com os requisitos impostos pelo **RGPD**. A **AWS** continuamente lança novos recursos e serviços, sendo que existem mais de 500 destes focados na segurança e conformidade com os demais regulamentos e cenários legislativos (AWS, s.d.-a, s.d.-g).

A 26 de março de 2018 foi anunciado pela **AWS** que os seus clientes podem implantar os serviços da empresa como uma parte fundamental de seus planos de conformidade com o **GDPR**. Este anúncio confirma que a auditoria realizada valida que todos os serviços e recursos oferecidos pela **AWS** se encontram em conformidade com os mais altos níveis de privacidade e aos padrões de proteção de dados exigidos pelo **RGPD** (AWS, s.d.-a).

Em conclusão, encontram-se reunidas as condições para o desenvolvimento e avanço da plataforma digital **3E_Procurement** em termos de segurança dos dados e privacidade da informação, sendo que o departamento responsável pelo seu desenvolvimento e manutenção será da informática, zelando sempre pela obtenção do maior grau de satisfação e confiança dos utilizadores.

4.2 Sistema Operativo

Um **Sistema Operativo (SO)** pode ser definido como um gestor de recursos, ou seja, é responsável por garantir uma exploração eficiente dos recursos e impedir os programas de aplicação de fazerem acesso direto aos recursos. De uma forma mais técnica trata-se de um tipo de *software* que gere os recursos do sistema. Desta forma, sempre que o computador ou outro instrumento de trabalho (telemóvel) inicia o seu funcionamento, o **SO** é chamado e é ele que controla todos os componentes do sistema, nomeadamente a comunicação entre o *software* e o *hardware* e a *interface* com o utilizador.

Os sistemas operativos são infraestruturas críticas para o sistema de informação (Yao et al., 2020) e apresentam inúmeras funções, como por exemplo o suporte de execução de programas, gestão de recursos, processos e memória, protecção e segurança e entrada e saída de dados.

Atualmente, as novas tecnologias evoluem a uma velocidade considerável pelo que o mercado de sistemas operativos e todos os processos a eles inerentes não fogem à regra (Boitor e Brătucu, 2011). Desta forma, o *Windows*, *macOS* e *Linux* são os sistemas operativos mais utilizados em computadores e nos telemóveis e *tablet's* são o *iOS* e o *Android*.

A empresa que domina o mercado dos sistemas operativos dos computadores é a *Microsoft* tendo-se, por isso, escolhido o *Windows*, em última versão, para a plataforma digital a ser lançada. Será muito benéfico lançar a plataforma digital **3E_Procurement** para os sistemas operativos *Microsoft Windows*, dada a sua elevada quota de mercado, mas a expansão nos computadores para outros **SO**, particularmente o *Linux* e o **SO** da *Apple*, será considerada quando existirem recursos financeiros e, consequentemente, humanos.

Como mencionado anteriormente, a plataforma digital será exclusiva para computadores, que são a principal ferramenta de trabalho das empresas e organizações, mas com

o avanço do desenvolvimento da mesma, espera-se abranger outros dispositivos, como é o caso dos telemóveis. Com esta adição os futuros clientes e fornecedores poderão aceder a toda a informação e efetuar todos os processos que necessitem de uma forma mais móvel e a partir de qualquer lugar, o que acarreta vantagens para todos os utilizadores.

Posto este facto, é necessário perceber-se qual o sistema operativo que trará mais benefícios para uma fase inicial do projeto nos dispositivos móveis. Os sistemas operativos mais utilizados nestes dispositivos concentram-se, principalmente, no *Android* e no *iOS*. Para já como não existe nenhum projeto concreto em desenvolvimento, esta hipótese encontra-se em suspenso para, num futuro próximo, avançar gradualmente com o sucesso da plataforma.

Em relação à conceção da plataforma digital *3E_Procurement*, tanto o *front-office* como o *back-office* correm em máquinas virtuais com sistema operativo *Windows*. O *ElasticSearch* (motor de pesquisa) corre em máquina virtual com sistema operativo *Linux*.

No que se refere às bases de dados utilizadas (*MongoDB* e *SQL Server*) para o desenvolvimento do projeto, estas correm em serviços geridos *cloud-based* pelo que o sistema operativo utilizado é transparente.

4.3 Linguagens de Programação Utilizadas

Durante o processo de desenvolvimento e conceção de uma plataforma digital ou aplicativo *web*, que normalmente resultam do desenvolvimento de *software*, é necessário recorrer-se a tecnologias, ferramentas e linguagens de programação para projetar-se o que se tem em mente.

Durante o processo de desenvolvimento de *software* existem dois lados cruciais que necessitam da máxima atenção para o sucesso da plataforma. Por um lado, existe o denominado *front-end*, também designado por *client side*, e o *back-end* ou *server side*.

Enquanto que o *front-end* reveste o utilizador o *back-end* executa os programas do sistema operativo em resposta às exigências e necessidades do utilizador da plataforma. Por outras palavras o *front-end* é responsável por reunir a entrada do utilizador na plataforma e processar os seus pedidos de forma a adequar a sua utilização em que o *back-end* a possa processar de forma rápida e eficiente.

O *front-end* permite oferecer aos utilizadores uma interface *user friendly*, uma das características principais para o sucesso de plataformas digitais. Por outro lado, o *server side* permite realizar operações no servidor, num contexto cliente-servidor.

Para o desenvolvimento do *software* para conceção da plataforma digital *3E_Procurement* foi necessário, quer no lado do servidor quer no lado do cliente, utilizar linguagens específicas de programação de forma a tornar o projeto real, assim como derivadas tecnologias subjacentes. Para programar a plataforma do lado do servidor foram utilizadas as seguintes tecnologias:

- C# (ASP .Net);

- Razor (*template*).

A ASP .Net apresenta-se como uma estrutura da *WEB* de código aberto. Foi desenvolvida pela empresa *Microsoft* e pretende construir aplicativos e serviços da *WEB* modernos através da plataforma .NET. A ASP .Net adiciona à plataforma inicial (.NET) ferramentas e bibliotecas especificamente para a conceção de aplicativos, como por exemplo a sintaxe de modelagem de páginas da *web*, denominada Razor, para construção de páginas dinâmicas utilizando a linguagem de programação C# (Microsoft, s.d.-d).

Esta última é uma linguagem de programação desenvolvida pela empresa *Microsoft* como parte integrante da plataforma .NET (Microsoft, s.d.-d) e que foi utilizada para conceção da plataforma digital *3E_Procurement*.

No que diz respeito à sintaxe de modelagem, foi utilizado Razor que fornece uma sintaxe para criação de páginas da *web* dinâmicas utilizando a linguagem de programação e marcação C # e *HTML*, respetivamente (Microsoft, s.d.-b, s.d.-d). Através da sua utilização o código escrito em C # é analisado no *back-end* e o conteúdo *HTML* resultante gerado é mostrado ao utilizador através do *front-end* (Microsoft, s.d.-d).

Desta forma, para a construção da plataforma *3E_Procurement* foi utilizada por base a linguagem C# como lógica de negócios e acesso a dados através da estrutura da *web* ASP .NET, sendo que para posterior modelagem da página foi usado Razor.

No que diz respeito à programação do lado do cliente, as tecnologias utilizadas foram as seguintes enumeradas:

- *HTML*;
- *Cascading Style Sheets (CSS)*;
- *JS*;
- *React*.

Como mencionado anteriormente, o código escrito e desenvolvido em C # é analisado no servidor (*server side*) e, posteriormente o conteúdo *HTML* gerado é enviado para o utilizador (*client side*) da plataforma (Microsoft, s.d.-d). O *HTML* é uma linguagem de marcação muito utilizada na conceção de páginas na *web* e por esta razão foi utilizada no desenvolvimento da plataforma digital *3E_Procurement*.

Outro mecanismo utilizado no *client server*, para conceção da plataforma para uma *interface* amigável para com o utilizador, foi o *CSS*. Este, de uma forma resumida, apresenta-se como um mecanismo simples para adicionar estilos, como fontes, cores, espaçamento, entre outros a documentos da *web* (W3C, s.d.).

O código que é executado no *client side* é escrito na linguagem de programação denominada *JS*. A ASP .Net, que se apresenta como uma estrutura da *Web* e foi utilizada para a conceção da plataforma, permite a integração com estruturas em *JS* (Microsoft, s.d.-d). Esta é, atualmente, a principal linguagem para programação *client side* em navegadores

web e por esta razão auxiliou o processo de desenvolvimento da plataforma no *front end*, para além de ser uma das três principais tecnologias da *World Wide Web*. Permite ainda o desenvolvimento de páginas da *web* interativas e dinâmicas, sendo uma parte essencial na conceção de aplicativos.

De forma a criar *interfaces* de utilizadores em páginas *web* foi utilizado o *React*. Este, apresenta-se como uma biblioteca *JS* de código aberto com foco em criar interfaces de utilizadores no *front-end* (“*React*”, s.d.). Esta biblioteca é utilizada por vários *sites* como o *Facebook*, *Instagram*, *Airbnb* e *Netflix*, sendo que este permite a possibilidade de desenvolvimento de aplicativos para *Android* e *iOS*, o que poderá ser uma mais valia no futuro da plataforma digital *3E_Procurement*.

4.4 Dimensionamento das Infraestruturas e Orçamentação

Nesta fase inicial, foi necessário proceder-se à elaboração de um orçamento de primeira referência para o projeto de conceção da plataforma digital *3E_Procurement*. Desta forma, haverá uma noção, ainda que básica, do custo de lançamento da infraestrutura nos mercados, sendo esta fase necessária para o posterior processo de pedido de financiamento por parte da Adductio, Ambiente e Informática, Lda.

Para a sua elaboração, e visto que a infraestrutura da plataforma encontrar-se-á alojada na *cloud* da empresa *Amazon*, foi utilizada a ferramenta disponibilizada pela *AWS* denominada de *AWS Pricing Calculator*. Esta permite estimar o custo da solução de arquitetura pretendida, assim como configurar uma estimativa de custo que se adapte às necessidades reais e comerciais com os produtos e serviços oferecidos pela *AWS* (*AWS*, s.d.-e).

Para a realização destes cálculos, foi utilizada a opção de estimativa rápida do *AWS Pricing Calculator* que permite a adição de serviços da *AWS* à estimativa orçamental sem ser necessário aprofundar as diferentes opções dadas por cada serviço. Desta forma, é possível ter uma percepção do custo total, por mês e adiantado que será necessário para o arranque da plataforma digital *3E_Procurement* nos mercados.

Para iniciar o processo de estimativa seguiram-se os seguintes passos:

1. Aceder à ferramenta *AWS Pricing Calculator*, como se demonstra na figura 4.2;

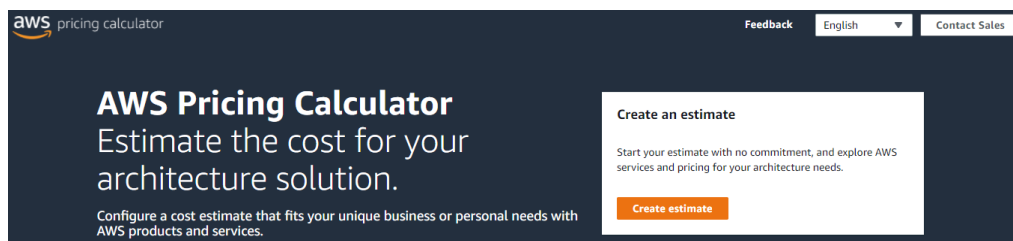


Figura 4.2: Processo de criação de estimativa de orçamento através da *AWS Pricing Calculator*

2. Pressionar o botão designado "Create Estimate";
3. Selecionar os serviços pretendidos através do motor de busca, como é ilustrado na figura 4.3;

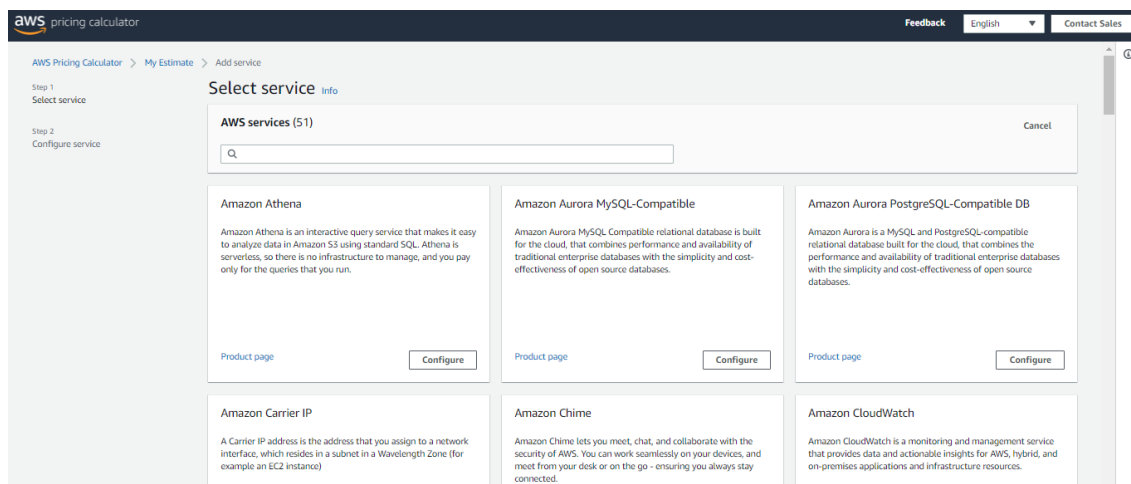


Figura 4.3: Adição de serviços pretendidos através da *AWS Pricing Calculator*

4. Selecionar a região em que se pretende fazer o armazenamento, demonstrado na figura 4.4;

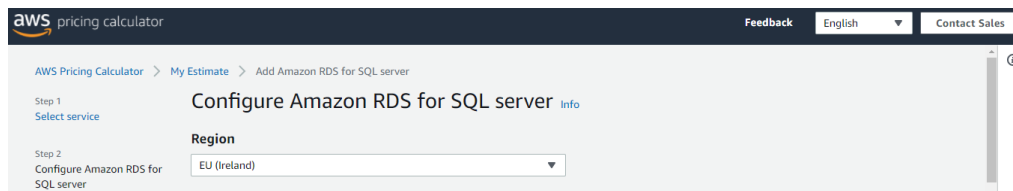


Figura 4.4: Seleção da região em que se pretende fazer o armazenamento para cálculo do orçamento inicial, segundo o *AWS Pricing Calculator*

5. Inserir as configurações gerais pretendidas na seção "Service Settings", como se pode observar na figura 4.5;
6. Escolher "Add to my estimate".

Primeiramente, será contratado o serviço *Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)* que se caracteriza pela capacidade de computação segura e redimensionável na *cloud* da empresa. Desta forma, é permitido o lançamento de aplicativos quando necessário, sem compromissos iniciais (AWS, s.d.-c). Neste serviço será necessário a contratação de dois tipos, um, cujas as instâncias da *Amazon EC2* sejam executadas no sistema operacional *Windows* e outro em *Linux*, derivado ao facto do *front* e *back-office* correrem em máquinas virtuais com sistema operativo *Windows* e o *ElasticSearch* correr em máquina virtual com sistema operativo *Linux*.

4.4. DIMENSIONAMENTO DAS INFRAESTRUTURAS E ORÇAMENTAÇÃO

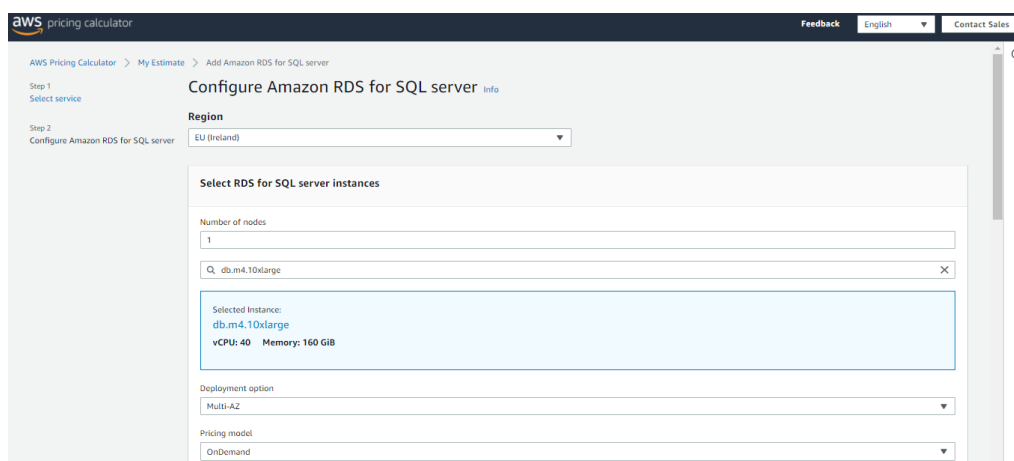


Figura 4.5: Inserção das configurações necessárias para cada serviço contratado utilizando o *AWS Pricing Calculator*

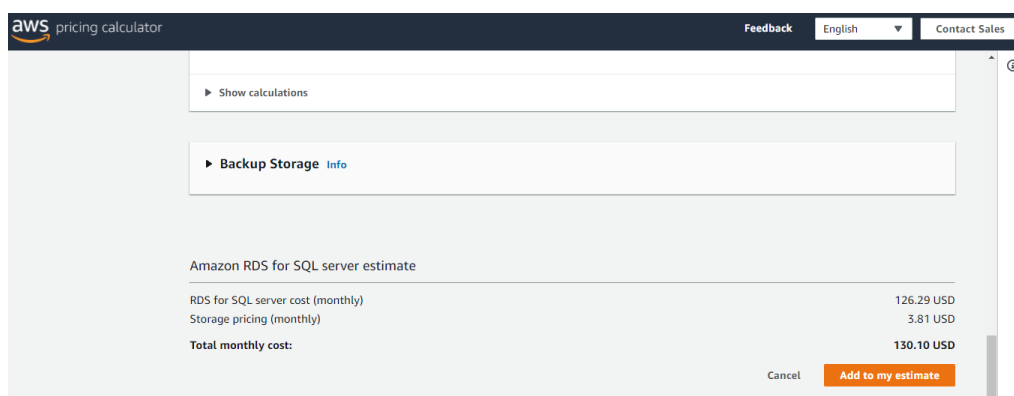


Figura 4.6: Observação do custo do serviço e a sua adição ao orçamento através do *AWS Pricing Calculator*

Posteriormente será necessário a contratação do serviço denominado por *Amazon Relational Database Service (Amazon RDS)* para *SQL Server* que caracteriza-se pela possibilidade de operação, configuração e dimensionamento de base de dados relacionais na *cloud* da *Amazon* de uma forma rápida, eficaz e simples. Para além das características benéficas acima mencionadas, este serviço automatiza tarefas de administração demoradas, como a configuração da base de dados e *backups*, por exemplo (AWS, s.d.-d). A razão pela necessidade de contratação deste serviço prende-se pelo facto da base de dados utilizada, para a conceção da plataforma digital *3E_Procurement*, ter sido *SQL Server*, como mencionado no capítulo 3.

Por último, será necessário o serviço denominado por *Amazon DocumentDB (with MongoDB compatibility)*. Este serviço de base de dados de documentos permite a compatibilidade com *MongoDB*, para além de ser um serviço rápido e altamente disponível. Apresentando-se como banco de dados de documentos, o *Amazon DocumentDB* facilita o armazenamento, consulta e indexação de dados em formato *JSON* (AWS, s.d.-b). Visto que a base de dados utilizada, para além de *SQL Server*, também foi a denominada *MongoDB*,

a contratação deste serviço era indispensável para o correto funcionamento da plataforma digital *3E_Procurement*.

Na tabela 4.1 é possível observar-se a estimativa orçamental, em USD, da contratação dos vários serviços da *AWS* acima mencionados durante os primeiros 12 meses.

Tabela 4.1: Estimativa global orçamental detalhada, em USD, da contratação dos vários serviços da *AWS* durante os primeiros 12 meses.

Designação do Serviço	Preço mensal (USD)	Preço Adiantado (USD)
<i>Amazon EC2 (Linux)</i>	6,60	234,77
<i>Amazon EC2 (Windows Server)</i>	9,90	835,70
<i>Amazon RDS para SQL Server</i>	130,10	0,00
<i>Amazon DocumentDB</i>	223,38	0,00

Na figura 4.7 pode-se observar o custo total, total por mês e o preço adiantado total do alojamento da plataforma na *cloud* da *Amazon* após a contratação dos serviços mencionados, em USD, durante os primeiros 12 meses.

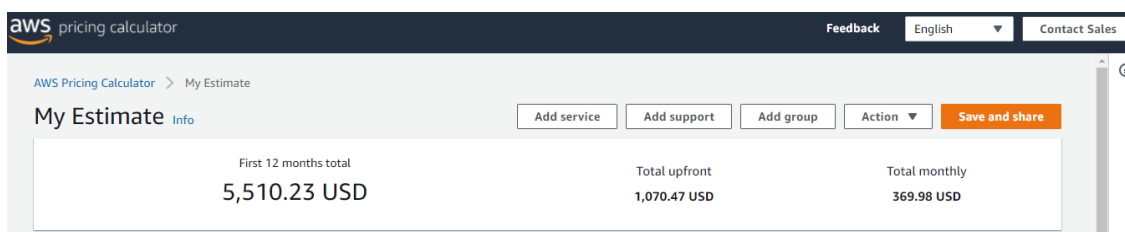


Figura 4.7: Estimativa do orçamento inicial da plataforma digital *3E_Procurement* (USD), durante os 12 primeiros meses, segundo a *AWS Pricing Calculator*

Através das tabelas 4.1 e figura 4.7, pode-se verificar que o investimento inicial, nos primeiros 12 meses, é de cerca de 5.510,23 USD. Esta estimativa teve por base a experiência do engenheiro Filipe Neves noutros projetos por si realizados, sendo que poderá ser considerada uma primeira referência para o orçamento total da conceção da plataforma digital *3E_Procurement*.

Num processo posterior, esta etapa de dimensionamento de um orçamento detalhado e real passará pela identificação de valores de referência, como o número de *FCs*, número de equipamentos, número esperado de pesquisas em simultâneo, entre outros parâmetros que se considerem importantes. Após o reconhecimento destas características, será necessária a realização de testes de carga em que se simulam os valores de referência com diferentes dimensionamentos da infraestrutura da plataforma por forma a identificar as características da infraestrutura necessária para aquilo que se pretende. Todo este processo será executado, posteriormente, pela equipa de informática da Adductio, Ambiente e Informática, Lda. ou dada a desenvolver por uma consultora da área.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA CONTINUAÇÃO DO TRABALHO

Através da finalização desta dissertação é possível concluir-se que existirá, num futuro próximo, no mercado nacional e internacional, uma plataforma inovadora e útil de *e-Procurement* dedicada à área da engenharia do ambiente, mais concretamente focada, inicialmente, na área da engenharia sanitária, no que diz respeito a equipamentos hidroelectromecânicos utilizados.

Desta forma, a sua introdução no mercado poderá resolver alguns dos problemas mencionados no subcapítulo 1.5, tornando-se assim numa nova tecnologia que irá permitir responder à problemática da "procura *versus* oferta" na área dos equipamentos hidroelectromecânicos da engenharia sanitária, aproximando a procura dos clientes a toda a oferta de mercado existente sem ser necessário despende tempo precioso em consultas ineficientes e inconclusivas.

Um dos principais objetivos da realização da presente dissertação era documentar detalhadamente o processo de desenvolvimento da plataforma digital *3E_Procurement*, nomeadamente o futuro do negócio, o seu modelo, as principais escolhas decorrentes do seu processo de desenvolvimento, assim como as principais tecnologias utilizadas para o sucesso da plataforma no que diz respeito ao seu desempenho. Obviamente, que esta documentação irá ajudar a explicar e desenvolver ainda mais o protótipo já avançado e a auxiliar nos processos posteriores, nomeadamente ao nível de obtenção de parceiros de negócios, assim como financiamento. Conclui-se que o objetivo foi cumprido e espera-se que os resultados sejam os esperados.

De salientar que a experiência do trabalho em equipa, num grupo bem organizado e qualificado, e com o trabalho já em andamento, foi muito enriquecedora. Porém, considerando o objectivo de apresentação do estado da arte bem justificado e a apresentação da documentação detalhada do que existe e se pretende atingir, houve ações nas

quais não houve participação prática no projeto, nomeadamente nas áreas mais específicas de informática. Sobre esses temas foi realizado um levantamento da filosofia e da prática, passando-se a documento escrito teórico-prático o que se considerou relevante, referenciando-se as pessoas envolvidas.

Posteriormente, existiu um trabalho de abastecimento da base de dados com informações sobre os mais variados tipos de equipamentos hidroelectromecânicos utilizados na área da engenharia sanitária, através dos procedimentos descritos no subcapítulo 3.3. Este processo foi realizado tendo como objetivo principal a construção de uma relação de confiança para com os utilizadores e demonstrar o processo e dinâmica da plataforma digital *3E_Procurement*. Ao existir este abastecimento inicial, pensa-se que poderá atrair fornecedores de equipamentos de forma a, num futuro, serem eles próprios a depositar a sua informação e deixar essa função de abastecimento a si delegada. Este trabalho foi concluído com sucesso e espera-se no futuro o objetivo seja atingido.

Durante todo o processo de desenvolvimento da presente dissertação de mestrado, foi analisada pormenorizadamente a conceção, dinâmica e desempenho da plataforma digital *3E_Procurement*, com todos os atores envolvidos (utilizadores, fornecedores e administrador), de forma a localizar erros e anomalias e reportá-los à equipa informática da empresa Adductio, Ambiente e Informática, Lda para, posterior, resolução dos mesmos. Esta etapa de testes pretende evidenciar a qualidade do trabalho anteriormente desenvolvido e propiciar que os erros encontrados e reportados sejam corrigidos antes da disponibilização da plataforma no mercado nacional e internacional, assim como a melhoria do desempenho da mesma.

Desta forma, conclui-se que se procedeu à melhoria contínua da plataforma digital *3E_Procurement*, no que diz respeito à mitigação de anomalias e potenciais erros que possam surgir aquando da sua utilização por parte dos utilizadores, fornecedores, assim como do próprio administrador do sistema. Pode-se também aferir que as vantagens de reporte e correcção de erros tiveram lugar, mesmo que de forma indireta, na estrutura das FC e base de dados.

Uma das principais sugestões para o desenvolvimento e sucesso da plataforma digital compreende a introdução de análises de ciclo de vida dos produtos e/ou certificados ambientais.

Atualmente, as empresas do setor industrial encontram-se cada vez mais pressionadas, por parte da legislação e dos consumidores, a reduzir o seu impacto ambiental. Em 2006 surgiu a ISO 14040 que referencia a Análise de Ciclo de Vida como um processo de importância acrescida para as organizações e, conseqüentemente, mais empresas têm-na em conta no seu processo de gestão ambiental, caminhando cada vez mais para um paradigma de desenvolvimento sustentável. Desta forma, é crucial a sua introdução na respetiva base de dados e fichas técnicas de obra de forma a oferecer produtos com menor encargo ambiental e com informação detalhada sobre o mesmo, o que acarreta a vantagem de aumentar da quota de mercado da empresa interessada.

O objetivo será criar, num futuro, uma base de dados para este tipo de avaliações

e permitir aos engenheiros começarem a incluir nos seus projetos algumas avaliações ambientais em termos de desempenho e pegada ecológica que as suas projeções de obra possam adquirir, contribuindo positivamente para uma melhoria da gestão do impacto ambiental em todas as fases do processo. Desta forma, a plataforma *3E_Procurement* iria, novamente, incluir inovação e ser pioneira na junção desta nova vertente ao trabalho já realizado.

Outra sugestão futura para melhoria e maior abrangência da plataforma digital em mercados internacionais, seria a inserção de novas áreas da engenharia do ambiente, nomeadamente, a qualidade do ar, poluição acústica, climatologia, topografia entre outras que se considerem relevantes assim como serviços de instaladores e o mercado de peças sobressalentes. Ao existir esta possibilidade de adição, haverá a abrangência dos benefícios descritos no 1.6 a outras áreas da engenharia e, conseqüentemente, a abertura de novas oportunidades de negócios em diferentes mercados.

Considera-se importante a ampliação de novas áreas para o aumento do sucesso da plataforma *3E_Procurement* e para uma maior abrangência a nível de mercados. A inclusão de peças sobressalentes será um enorme desafio que merece ser enfrentado, dado o carácter inovador e comercialmente apelativo. A sua inclusão irá provavelmente obrigar a uma reestruturação da base de dados, pelo que se poderá admitir a constituição de duas plataformas paralelas.

Finalmente, como última sugestão, consideramos absolutamente impossível fugir às novas tendências de ferramentas para elaboração de projectos de qualidade, pelo que a plataforma terá de ser adaptável à inserção de elementos *Building Information Modeling (BIM)*, a fornecer pelos fabricantes, como um passo em frente na disponibilização de desenhos de equipamentos inseríveis em peças desenhadas de projectos (particularmente o AutoCad®), acrescentando informação sobre custos, etc.. Um projecto moderno tem de inserir-se em ambientes não só 3D, como 4D ou 5D, que inclui metainformação associada.

No decorrer da realização da presente dissertação, observou-se a inexistência de mecanismos automáticos ou semi-automáticos robustos de purga de informação repetida, pelo que neste âmbito seria benéfico para o administrador de sistema existir um mecanismo de validação na inserção de equipamentos, ou seja, se constar na base de dados um equipamento muito semelhante entre outro ser accionado um alerta ou notificação para análise. Desta forma, seria mais fácil gerir a informação e evitar informação repetida. Esta sugestão surgiu no processo de esclarecimentos de dúvidas sobre a repetição de informação e, posteriormente, dada pelo engenheiro Filipe Neves. Esclarece-se que não é a mesma verificação de entrada de dados pelos fornecedores que ao preencherem os campos têm de se sujeitar a uma disciplina rígida.

Como referido no capítulo 3 não existe ainda definido na arquitetura do sistema o *ElasticSearch* que se caracteriza como um motor de pesquisa que possibilitaria suportar um volume elevado de pesquisas com baixos tempos de resposta. Será de importância a sua implementação de modo a melhorar a *performance* da plataforma digital *3E_Procurement* no futuro.

BIBLIOGRAFIA

- Adductio. (s.d.). Sobre nós [Acedido: 05/03/2020]. <http://beta.adduct.io/pt/about/>
- Amaral, L., Teixeira, C. & Oliveira, J. N. (2003). E-procurement: Uma reflexão sobre a situação em portugal, Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação (APDSI).
- Amit, R. & Zott, C. (2001). Value creation in e-business. *Strategic management journal*, 22(6-7), 493–520.
- Angermann, H., Pervez, Z. & Ramzan, N. (2017). Taxo-semantics: Assessing similarity between multi-word expressions for extending e-catalogs. *Decision Support Systems*, 98. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2017.04.001>
- Anthony, B., Majid, M. A. & Romli, A. (2018). An analytical study evaluating the applicability of a developed innovative e-sourcing system for automobile based firm, Em *2018 international conference on innovation and intelligence for informatics, computing, and technologies (3ict)*. IEEE.
- AWS. (s.d.-a). All AWS services GDPR ready [Acedido: 25/08/2020]. <https://aws.amazon.com/blogs/security/all-aws-services-gdpr-ready/>
- AWS. (s.d.-b). Amazon documentDB (with mongoDB compatibility) [Acedido: 25/08/2020]. <https://aws.amazon.com/documentdb/>
- AWS. (s.d.-c). Amazon EC2 [Acedido: 25/08/2020]. <https://aws.amazon.com/ec2/>
- AWS. (s.d.-d). Amazon RDS [Acedido: 25/08/2020]. <https://aws.amazon.com/rds/>
- AWS. (s.d.-e). AWS pricing calculator user guide [Acedido: 25/08/2020]. <https://docs.aws.amazon.com/pricing-calculator/latest/userguide/getting-started.html>
- AWS. (s.d.-f). Data privacy FAQ [Acedido: 25/08/2020]. <https://aws.amazon.com/compliance/data-privacy-faq/>
- AWS. (s.d.-g). General data protection regulation (GDPR) center [Acedido: 25/08/2020]. <https://aws.amazon.com/compliance/gdpr-center/>
- Becker, J. (2018). Systems and e-procurement - improving access and transparency of public procurement. Policy Department for Economic, Scientific e Quality of Life Policies. University of Münster. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/618990/IPOL_BRI\(2018\)618990_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/618990/IPOL_BRI(2018)618990_EN.pdf)
- Benatallah, B., Hacid, M.-S., Paik, H.-y., Rey, C. & Toumani, F. (2006). Towards semantic-driven, flexible and scalable framework for peering and querying e-catalog communities. *Information Systems*, 31(4-5), 266–294.

- Boitor, A. & Brătucu, G. (2011). Competition analysis on the operating system market using principal component analysis. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series V: Economic Sciences*, 4(1).
- Boughzala, Y., Bouzid, I. & Boughzala, I. (2012). Factors of public e-procurement adoption: An exploratory field study with french practitioners, *Em Supply chain forum: An international journal*. Taylor & Francis.
- Bulut, C. & Yen, B. P.-C. (2013). E-procurement in public sector: A global overview. *Electronic Government*.
- Carvalho, R. (2019). The directive 2014/24/eu and the implementation of e-procurement in portugal: Part i. *Eur. Procurement & Pub. Private Partnership L. Rev.*, 43.
- Chen, D., Li, L., Ding, F. & Wang, R. (2008). A study on semantic query system and key technologies of distributed e-catalogues, *Em 2008 4th international conference on wireless communications, networking and mobile computing*. IEEE.
- Chen, D., Li, X., Liang, Y. & Zhang, J. (2010). A semantic query approach to personalized e-catalogs service system. *Journal of theoretical and applied electronic commerce research*, 5(3), 39–54.
- Chen, D., Li, X. & Zhang, J. (2010). User-oriented intelligent service of e-catalog based on semantic web, *Em 2010 2nd iee international conference on information management and engineering*. IEEE.
- Costa, A. A., Arantes, A. & Tavares, L. V. (2013). Evidence of the impacts of public e-procurement: The portuguese experience. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(4), 238–246.
- CPV. (s.d.). What is the CPV? [Acedido: 11/04/2020]. <https://simap.ted.europa.eu/web/simap/cpv>
- cXML. (s.d.). FAQ [Acedido: 13/04/2020]. <http://cxml.org/prnews/faq.html>
- Dai, R., Narasimhan, S. & Wu, D. (2005). Buyer's efficient e-sourcing structure: Centralize or decentralize? *Journal of Management Information Systems*, 22(2), 141–164.
- Doherty, N. F., McConnell, D. J. & Ellis-Chadwick, F. (2013). Institutional responses to electronic procurement in the public sector. *International Journal of Public Sector Management*.
- Doring, S., Fischer, S., Kiessling, W. & Preisinger, T. (2005). Optimizing the catalog search process for e-procurement platforms, *Em International workshop on data engineering issues in e-commerce*. <https://doi.org/10.1109/DEEC.2005.15>
- Dubosson-Torbay, M., Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2002). E-business model design, classification, and measurements. *Thunderbird International Business Review*, 44(1), 5–23.
- eCl@ss. (s.d.-a). Introduction to the ecl@ss standrad [Acedido: 13/04/2020]. <https://www.eclass.eu/en/standard/introduction.html>
- eCl@ss. (s.d.-b). Search in ecl@ss [Acedido: 13/04/2020]. <https://www.eclass.eu/en/standard/search-in-eclss.html>

- Fuks, K., Kawa, A. & Wiczerzycki, W. (2008). Improved e-sourcing strategy with multi-agent swarms, Em *2008 international conference on computational intelligence for modelling control & automation*. IEEE.
- García, F. J., Paternò, F. & Gil, A. B. (2002). An adaptive e-commerce system definition, Em *International conference on adaptive hypermedia and adaptive web-based systems*. Springer.
- Georgantis, N. P., Koutsomitropoulos, D. A., Zafiris, P. A. & Papatheodorou, T. S. (2002). A review and evaluation of platforms and tools for building e-catalogs, Em *Proceedings of the 35th annual hawaii international conference on system sciences*. IEEE.
- Ghimire, S., Jardim-Goncalves, R. & Grilo, A. (2013). Framework for catalogues matching in procurement e-marketplaces, Em *2013 8th iberian conference on information systems and technologies (cisti)*. IEEE.
- Gunasekaran, A. & Ngai, E. W. (2008). Adoption of e-procurement in hong kong: An empirical research. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 159–175.
- Gurakar, E. C. & Tas, B. K. O. (2016). Does public e-procurement deliver what it promises? empirical evidence from turkey. *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(11), 2669–2684.
- Hagen, S., Foreman-Peck, J., Davila-Philippon, S., Nordgren, B. & Hagen, S. (2006). Elan: Effects on the european economy of shortages of foreign language skills in enterprise. *London: The UK National Centre for Languages (CiLT)*.
- Huang, Z. & Benyoucef, M. (2013). From e-commerce to social commerce: A close look at design features. *Electronic Commerce Research and Applications*, 12(4), 246–259.
- ISEG. (s.d). *Normalização de tabelas*. ISEG - Cadeira de Tecnologias de Informação. Ano Letivo 2008/09. <https://www.iseg.ulisboa.pt/aquila/getFile.do?fileId=19012&method=getFile>
- Jain, M., Abidi, N. & Bandyopadhyay, A. (2018). E-procurement espousal and assessment framework: A case-based study of indian automobile companies. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 17(1), 87–109.
- JSON. (s.d.). Introducing JSON [Acedido: 30/08/2020]. <https://www.json.org/json-en.html>
- Kabanda, S., Pitso, N. & Kapepo, M. (2019). The role of institutional pressures in the adoption of e-procurement in public institutions in developing countries: The case of lesotho. *The African Journal of Information Systems*, 11(3), 5.
- Kim, D., Kim, J. & Lee, S.-g. (2002). Catalog integration for electronic commerce through category-hierarchy merging technique, Em *Proceedings twelfth international workshop on research issues in data engineering: Engineering e-commerce/e-business systems ride-2ec 2002*. IEEE.
- Kim, D., Lee, S.-g., Chun, J. & Lee, J. (2004). A semantic classification model for e-catalogs, Em *Proceedings. ieee international conference on e-commerce technology, 2004. cec 2004*. IEEE.

- Lee, J.-w., Lee, T., Lee, S.-k., Jeong, O.-r. & Lee, S.-g. (2007). Massive catalog index based search for e-catalog matching, Em *The 9th ieee international conference on e-commerce technology and the 4th ieee international conference on enterprise computing, e-commerce and e-services (cec-eee 2007)*. IEEE.
- Lemos, A. F. F. d. C. (2018). Língua e cultura em contexto multilíngue: Um olhar sobre o sistema educativo em moçambique. *Educar em Revista*, 34(69), 17–32.
- Mahomed, N. S. (2016). Impacto da estratégia de internacionalização no desenvolvimento do produto: O caso vortal. ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa. Dissertação de para obtenção do grau de mestre em Gestão de Serviços e da Tecnologia.
- Mehrbod, A. (2016). Semantic and syntactic matching of heterogeneous e-catalogues. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Dissertação para obtenção do grau de doutor em Engenharia Industrial.
- Mehrbod, A., Zutshi, A. & Grilo, A. (2014). Semantic and syntactic matching of e-catalogues: Using vector space model, Em *2014 11th international conference on e-business (ice-b)*. IEEE.
- Mehrbod, A., Zutshi, A., Grilo, A. & Jardim-Goncalves, R. (2017). Matching heterogeneous e-catalogues in b2b marketplaces using vector space model. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 30(1), 134–146.
- Microsoft. (s.d.-a). Dados não relacionais e NoSQL [Acedido: 30/08/2020]. <https://docs.microsoft.com/pt-pt/azure/architecture/data-guide/big-data/non-relational-data>
- Microsoft. (s.d.-b). Razor syntax reference for ASP.NET Core [Acedido: 28/08/2020]. <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/mvc/views/razor?view=aspnetcore-3.1>
- Microsoft. (s.d.-c). SQL Server 2019 [Acedido: 31/08/2020]. <https://www.microsoft.com/pt-pt/sql-server/sql-server-2019>
- Microsoft. (s.d.-d). What is ASP.NET? [Acedido: 27/08/2020]. <https://dotnet.microsoft.com/learn/aspnet/what-is-aspnet>
- Molla, A. & Licker, P. S. (2001). E-commerce systems success: An attempt to extend and respecify the delone and maclean model of is success. *J. Electron. Commerce Res.*, 2(4), 131–141.
- MongoDB. (s.d.). What is mongoDB? [Acedido: 30/08/2020]. <https://www.mongodb.com/what-is-mongodb>
- Nalcaci, I. G. (2016). Technical and communicational standards of e-invoicing: A country example: Turkey, Em *2016 ieee 10th international conference on application of information and communication technologies (aict)*. IEEE.
- Nanang, H., Misman, A. F. & Zulkifli, Z. (2017). Trust, risk and public key infrastructure model on e-procurement adoption, Em *2017 5th international conference on cyber and it service management (citsm)*. IEEE.

- Nanang, H., Misman, A. F. & Zulkifli, Z. (2019). E-procurement success factors measurement in indonesia: A trust-based formation model, Em *2019 7th international conference on cyber and it service management (citsm)*. IEEE.
- Nečaský, M., Klímek, J., Mynarz, J., Knap, T., Svátek, V. & Stárka, J. (2014). Linked data support for filing public contracts. *Computers in Industry*, 65(5), 862–877.
- Oasis. (s.d.). Oasis open - OASIS Universal Business Language (UBL) TC [Acedido: 13/04/2020]. https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=ubl
- Oo, H. M. & Pa, W. P. (2020). Myanmar news retrieval in vector space model using cosine similarity measure, Em *2020 ieee conference on computer applications (icca)*. IEEE.
- Oracle. (s.d.). O que é um banco de dados relacional [Acedido: 30/08/2020]. <https://www.oracle.com/br/database/what-is-a-relational-database/>
- Parida, U., Nayak, M. & Nayak, A. K. (2019). Ranking of odia text document relevant to user query using vector space model, Em *2019 international conference on applied machine learning (icaml)*. IEEE.
- Pereira, F. A. A. V. (2014). Equity research-the vortal case. Instituto Superior de Economia e Gestão. Dissertação de Mestrado.
- Postmes, P., Exalto-Sijbrands, M. & Ravesteyn, P. (2018). E-procurement as digital collaboration in an integrated coalition limited by eu regulation, Em *International conference on management, leadership & governance*. Academic Conferences International Limited.
- Ramkumar, M., Schoenherr, T., Wagner, S. M. & Jenamani, M. (2019). Q-tam: A quality technology acceptance model for predicting organizational buyers' continuance intentions for e-procurement services. *International Journal of Production Economics*, 216, 333–348.
- React [Acedido: 28/08/2020]. (s.d.). <https://reactjs.org/>
- Roy, T. D., Khatun, S., Begum, R. Et al. (2018). Vector space model based topic retrieval from bengali documents, Em *2018 international conference on innovations in science, engineering and technology (iciset)*. IEEE.
- Schmitz, V., Leukel, J. & Kelkar, O. (2005). *Specification bmecat® 2005*. BME.
- Soleimani, N. & Valmohammadi, C. (2017). Identifying and prioritizing factors influencing the selection of the top suppliers of e-procurement using fdematel and fanp. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 24(5-6), 286–295.
- Stolz, A., Rodriguez-Castro, B., Radinger, A. & Hepp, M. (2014). Pcs2owl: A generic approach for deriving web ontologies from product classification systems, Em *European semantic web conference*. Springer.
- Sugara, B., Dody, D., Donny, D. Et al. (2019). Sistem temu kembali informasi pada gejala autisme dengan metode vector space model. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 3(2), 257–264.
- Teixeira, L. F. d. S. (2010). Extracção automática de tópicos de documentos. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Dissertação para obtenção do grau de mestre em Engenharia Informática.

- Thio-ac, A., Serut, A. K., Torrejos, R. L., Rivo, K. D. & Velasco, J. (2019). Blockchain-based system evaluation: The effectiveness of blockchain on e-procurements. *arXiv preprint arXiv:1911.05399*.
- Umbraco. (s.d.). Umbraco CMS [Acedido: 22/08/2020]. <https://umbraco.com/products/umbraco-cms/>
- UNSPSC. (s.d.). Frequently asked questions [Acedido: 11/04/2020]. <https://www.unspsc.org/>
- VORTAL. (s.d.-a). Catálogo eletrônico [Acedido: 08/04/2020]. <https://pt.vortal.biz/solucao-de-catalogos-eletronicos>
- VORTAL. (s.d.-b). Inovação [Acedido: 08/04/2020]. <https://pt.vortal.biz/inovacao>
- VORTAL. (s.d.-c). Sobre VORTAL [Acedido: 08/04/2020]. <https://pt.vortal.biz/sobre-vortal>
- VORTAL SGPS, S. (2018). *Rc '18 - demonstrações financeiras*. VORTAL SGPS, S.A.
- W3C. (s.d.). What is CSS? [Acedido: 28/08/2020]. <https://www.w3.org/Style/CSS/>
- Wahyudi, E., Sfenrianto, S., Hakim, M. J., Subandi, R., Sulaeman, O. R. & Setiyawan, R. (2019). Information retrieval system for searching json files with vector space model method, Em *2019 international conference of artificial intelligence and information technology (icaiit)*. IEEE.
- Xu, S.-y. & Nie, G.-h. (2012). Research on dynamical optimization approach of personalized e-catalog, Em *2012 international conference on information management, innovation management and industrial engineering*. IEEE.
- Yao, A., Sun, P., Yang, S. & Li, D. (2020). Evolution of function-call network reliability in android operating system. *IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers*, 67(4), 1264–1275.
- Zutshi, A., Grilo, A., Nodehi, T., Mehrbod, A. & Jardim-Goncalves, R. (2018). Simulation and forecasting of digital pricing models for an e-procurement platform using an agent-based simulation model. *Journal of Simulation*, 12(3), 211–224.



APÊNDICE

Tabela A.1: Tipologias de equipamentos da base de dados e respectivas componentes.

Tipologias	Componentes
Construção Civil	Tubagens e Acessórios.
Instrumentação, Controlo e Automação	Autómatos Programáveis; Equipamento de Comando - Sistema Central - Computador; Equipamento Medição Nível; Instrumentação - Equipamento de Detecção; Instrumentação - Equipamento de Medição; Medidor de Caudal Electromagnético; Medidor de Nível U-S; Painel Sinóptico; Controlador/Analizador de Cloro e pH; Consola HMI; Transdutores de Pressão; Sondas de Nível (Bóias); Células de Carga; Manómetros e Pressostatos.
Videovigilância e Segurança	Sistemas de Televigilância - Câmaras de Televisão e Sistemas Televigilância - Sistema Central.
Controlo do Processo e Laboratório	Amostradores Automáticos.

<p>Equipamentos</p>	<p>Adaptadores de Flange; Bombas Cavidade Progressiva; Bombas Doseadoras Membrana; Canal Parshall; Centrífugas Desidratação Lamas; Centrífugas Espessamento Lamas; Comportas Planas; Digestão Anaeróbia - Componentes Gerais; Digestão Anaeróbia - Componentes Processos Quentes; Discos Porosos de Ar Difuso; Electroagitadores; Eletroventiladores; Equipamento Combinado Tamisagem, Desarenação e Remoção de Óleos e Gorduras; Equipamento Compacto Prep Polielectrolito; Equipamento Desinfecção por UV; Equipamento Desodorização do Ar; Equipamento Distribuição Ar Órgão de Tratamento; Ferramentas de Manutenção e Peças de Reserva; Gasómetros; Grades de Retenção; Grupo Hidropneumático; Grupos Eletrobomba de Eixo Horizontal; Grupos Eletrobomba Tipo Submersível para Esgoto; Juntas Mecânicas e Flexíveis; Juntas Mecânicas Rígidas; Lamelas; Monorails de Acionamento Elétrico; Motores Elétricos; Pontes Raspadoras e Pentes Rotativos; Produção de Ar Comprimido - Compressores; Queimadores Biogás; Reservatórios com Pressão; Reservatórios sem Pressão; Silos; Tamisadores - Compactador; Tremonhas; Turbinas Arejadoras; Válvulas Borboleta; Válvulas de Cunha; Válvulas de Outro Tipo; Válvulas de Retenção Batente Simples; Válvulas Murais; Ventosas; Bombas Centrífugas; Classificadores de Areia; Concentradores de Gordura; Decanter; Descarregadores de Tempestade; Diferenciais Elétricos; Diferenciais Manuais; Electroválvulas; Equipamento de Recepção de Limpa-Fossas; Estações Elevatórias Compactas; Filtros Autolimpantes; Filtros Prensa de Desidratação de Lamas; Fornecimento de Ar - Sopradores; Grades de Limpeza Manual; Grúas; Hidroinjectores; Juntas de Montagem Autoblocantes; Mesas de Espessamento; Parafusos de Arquimedes; Parafusos Transportadores; Tambores Rotativos de Espessamento; Tamisadores tipo Escada (Step Screen); Trituradores; Válvulas de Guilhotina; Válvulas de Retenção para Água Potável (Limpa); WasteWater Retention Valves e Cesto de Gradagem.</p>
---------------------	--

<p>Instalações Eléctricas e Produção de Energia</p>	<p>Aparelhagem para Quadros Baixa Tensão - Contactores; Aparelhagem para Quadros Baixa Tensão - Interruptores; Aparelhagem para Quadros Baixa Tensão - Disjuntores; Aparelhagem para Quadros Baixa Tensão - Relés Auxiliares; Aparelhos de Iluminação; Armaduras de Iluminação Flourescente; Armários Alta Tensão; Cabos Eléctricos; Disjuntores de Alta Tensão; Eléctrodos de Terra; Equipamento Proteção contra Sobretensões; Grupo Eletrogéneo de Emergência; Instalação de Compensação do Fator de Potência; Quadros Eléctricos Baixa Tensão; Quadros de Comando Local; Relés Proteção Grupos Electrobomba; Seccionadores de Alta Tensão; Transformadores de Medida de Alta Tensão; Transformadores de Potência; Unidades de Alimentação sem interrupção - UPS; Unidades de Alimentação Ininterruptas em Corrente; Analisador de Energia; Variador de Frequência e Grupo de Cogeração.</p>
<p>Diversos</p>	<p>Cabo Fibra Ótica; Modem e Contentores de Recolha de Resíduos.</p>

Tabela A.2: Designações e características da categoria Construção Civil

Construção Civil	
Designação	Características
Tubagens e Acessórios	<p>Tubagens: Comprimento (m); tipo de uniões; diâmetro (mm); espessura (mm); classes de pressão; pressão máxima de serviço (20°C - MPa) e de funcionamento (20°C - MPa) e rigidez circunferencial específica (20°C - kN/m^2).</p> <p>Acessórios: Material/tipo/modelo; fabricante/marca; certificação/homologação e tipo de uniões.</p> <p>Outras: normas dimensionais; códigos ou normas de construção; tipo e material das flanges; sobre-espessura de corrosão (mm); eficiência de soldadura (%); tipo de controlo das soldaduras; proteção anticorrosiva interior e exterior; jogo de montagem axial das uniões (mm); deflexão angular das uniões (°) e materiais de parafusos, porcas e elastómeros das juntas e dureza <i>Shore</i> tipo A.</p>

Tabela A.3: Designações e características da categoria Equipamentos

Equipamentos	
Designação	Características
Adaptadores de Flange	<p>Gerais: diâmetro nominal (mm); pressão nominal; diâmetro exterior máximo e mínimo do elemento de tubagem liso adjacente (mm); jogo de montagem axial (mm); deflexão angular máxima (°); pressão máxima de funcionamento (20°C - MPa); atravancamentos (mm) e peso (kg)</p> <p>Materiais: corpo; pernos; elastómeros incluindo dureza <i>Shore A</i>; protecção anticorrosiva e pintura de acabamento</p> <p>Normas: flanges; controlo de fabricação; receção em fábrica e outras.</p>
Bombas Cavidade Progressiva	<p>Bomba: fabricante; modelo; tipo da bomba; tipo do parafuso; pressão de descarga (bar); caudal correspondente (L/h); velocidade correspondente (rpm); potência absorvida correspondente (kW); pressão máxima permitida (bar); diâmetro do orifício de aspiração (mm); peso (kg); protecção anticorrosiva; pintura; acabamento; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Motor: fabricante; modelo; tipo; número de unidades; catálogo técnico; potência em serviço contínuo (kW); velocidade a plena carga (rpm); tensão da rede entre fases (V); frequência (Hz); binário de arranque sem arrancador (Nm); sobrecarga admissível; tipo de arranque; proteções; peso (kg); protecção anticorrosiva; pintura; acabamento; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras: código do equipamento; fluido; altura de aspiração (m); teor de sólidos em suspensão (%); potência absorvida no arranque e a caudal máximo (kW); temperatura do fluido (°C); índice de protecção; classe de isolamento; características da caixa; ligações e sistema contra funcionamento em seco.</p> <p>Materiais: partes do corpo em contacto com o fluido; corpo; ligação de aspiração e de descarga; veio de transmissão; rotor; <i>Stator</i> e vedantes; empanque e da base de suporte.</p>

<p>Bombas Doseadoras Membrana</p>	<p>Gerais: capacidade (L/h); materiais constituintes; atravancamentos; condições de serviço; número de linhas; constituição por linha; tipos de automatismos de conjunto; consumos específicos de energia (kWh); proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras: código do equipamento; altura de elevação nominal (m); rendimento nominal (%); pressão máxima de trabalho (bar); potência nominal da bomba (kW); velocidade de rotação da bomba (rpm); temperatura máxima do fluido (°C); diâmetro da compressão (mm); flange (mm); tipo de impulsor; dimensão da passagem livre do impulsor (mm); cadência da bomba (imp./min); momento de inércia ($kg.m^2$); tipo de chumaceira e rolamentos da bomba; tipo de lubrificação da bomba; precisão (%); concentração da solução a dosear (%); tipo construtivo; massa da bomba (kg); tipo de rotor; classe de isolamento do estator e classe de protecção.</p> <p>Motor: marca e modelo do motor elétrico; potência nominal (kW); velocidade de rotação nominal (rpm); tensão nominal (V); corrente nominal (A); tipo de arranque; intensidade de arranque (A); sobrecarga admissível durante 60 min (A); binário nominal (Nm); binário de arranque sem arrancador (Nm); tipo de chumaceiras; ligação motor/bomba; forma de fixação; nível de vibrações e massa (kg).</p> <p>Materiais: corpo do motor; impulsor; veio; casquilhos; anéis de desgaste; base de apoio; doseador; válvulas e da membrana.</p>
<p>Canal Parshall</p>	<p>Gerais: dimensões; atravancamentos; materiais constituintes; condições de serviço; proteção anticorrosiva; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p>
<p>Centrífugas Desidratação Lamas</p>	<p>Gerais: Número de unidades; caudal nominal e máximo (m^3/h); carga de sólidos nominal (kg/h) e máxima (kg/h); concentração das lamas desidratadas (kg/m^3); consumo de polielectrólito (kg/h) e de energia elétrica (kWh); diâmetro do rotor (mm); comprimento total (mm); ângulo do cone (°); relação L/D; velocidade nominal e máxima do rotor (rpm); número de “g” a velocidade máxima (G); peso do rotor (kg) e total (kg).</p>

	<p>Materiais: rotor; carcaça e sem fim.</p> <p>Proteção Antiabrasão: sem fim e saída de sólidos.</p> <p>Acionamento: transmissão; potências (kW); gama da velocidade diferencial (rpm); regulação; nível de ruído (dB); nível de vibrações (mm/s); normas de fabrico e de ensaio.</p>
Centrífugas Espessamento Lamas	<p>Gerais: Caudal nominal e máximo (m^3/h); carga de sólidos nominal e máxima (kg/h); concentração das lammas à saída (kg/m^3); consumo de polielectrólito (kg/h) e de energia elétrica (kWh); diâmetro do rotor (mm); comprimento total (mm); ângulo do cone ($^\circ$); relação L/D; velocidade nominal e máxima do rotor (rpm); número de “g” a velocidade máxima (G); peso do rotor (kg) e total (kg).</p> <p>Materiais: rotor; carcaça e sem fim.</p> <p>Proteção Antiabrasão: sem fim e saída de sólidos.</p> <p>Acionamento: transmissão; potências (kW); gama da velocidade diferencial (rpm); regulação; nível de ruído (dB); nível de vibrações (mm/s); normas de fabrico e de ensaio.</p>
Digestão Anaeróbia - Componentes Gerais	Indeterminado.
Digestão Anaeróbia - Componentes Processos Quentes	<p>Gasómetros: número de unidades; catálogo técnico; fabricante; modelo/tipo; capacidade máxima de armazenamento (m^3); pressão de serviço (mbar); dimensões características (mm); sistemas de segurança e de queima de gás em excesso; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Caldeiras: número de unidades; catálogo técnico; fabricante; modelo/tipo; dimensões características (mm); características dos queimadores; combustíveis utilizados; potências nominais (kW); consumos (kWh); materiais constituintes; peso (kg); normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Permutadores: número de unidades; catálogo técnico; fabricante; modelo/tipo; dimensões características (mm); potências nominais (kW); rendimentos (%); materiais constituintes; peso (kg); curvas de perda-carga; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Pontes Rolantes e Diferenciais: número de unidades; catálogo técnico; fabricante; modelo; tipo; grupo FEM; capacidade (ton); vão (m); aço estrutural; flecha máxima; curso do gancho (m); normas de fabrico e de ensaio.</p>

	<p>Equipamento para Tratamento de Água dos Circuitos de Água Quente: número de unidades; catálogo técnico; fabricante; modelo/tipo; caudal de água tratada (m^3/h); dimensões (mm); materiais constituintes; proteção anticorrosiva; pintura; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras Características - Caldeiras: potência útil máxima (kW); pressão máxima de serviço (bar); perda de carga lado água ($T=20\text{ }^\circ\text{C}$) (mca) e capacidade de água (L).</p> <p>Outras Características Permutadores: fluído; caudal (m^3/h); temperatura de entrada e de saída ($^\circ\text{C}$); queda de pressão (mca); calor trocado (Mcal/h); direcção dos fluidos; LMTD (K); OHTC serviço ($\text{kcal}/m^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$); área da placa ($m^2$); espessura da placa (mm); espaçamento (mm); ligação (mm); pressão (at); temperatura de construção ($^\circ\text{C}$); cilindro (mm); diâmetro externo (mm); material da placa; normas de fabrico e peso (em vazio e em operação).</p>
<p>Comportas Planas</p>	<p>Gerais: Largura e altura do canal de instalação (mm); altura total da comporta (incluindo órgão de manobra) (mm) e peso do conjunto (kg).</p> <p>Materiais: quadro; obturador; calhas; fuso; porca do fuso; volante de manobra e vedação.</p> <p>Órgão de Manobra: tipo de comando; fabricante; tipo/modelo; tipo de fixação; proteção anticorrosiva; pintura e acabamentos.</p> <p>Comando manual: número de voltas para fecho completo; diâmetro do volante (mm) e binário de fecho (Nm).</p> <p>Comando elétrico: intensidade de corrente (A); tensão (V); frequência (Hz) e tempo de fecho (s).</p> <p>Comando pneumático/hidráulico: pressão máxima (MPa); pressão mínima (MPa) e tempo de fecho (s).</p>
<p>Discos Porosos de Ar Difuso</p>	<p>Gerais: capacidade (m^3/h); dimensões (mm); materiais constituintes; condições de serviço; diâmetro das tubagens de distribuição (mm) e seus materiais; dimensão da bolha (mm); número de difusores por célula; configuração da rede de distribuição; atravancamentos; proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p>

	<p>Outras: código do equipamento; número de tanques; geometria do tanque; dimensões do tanque (m); profundidade do líquido (m); tipo de difusor; número de células por tanque; número total de difusores; necessidades totais de O_2 previstas por tanque (SOTR) ($Kg O_2/h$); caudal de ar necessário por tanque e o máximo aconselhado no tanque (Nm^3/h); oxigénio transferido (SOTR) ($Kg O_2/h$); SOTE (%); caudal de ar total, mínimo e máximo por difusor (Nm^3/h) e pressão de ar necessária na flange do colector (kPa).</p>
Electroagitadores	<p>Gerais: velocidade de rotação (rpm); diâmetro da turbina (mm); número de pás da turbina; condições de serviço; potência absorvida, nominal do motor e específica de agitação (kW).</p> <p>Materiais: veio; turbina; base de apoio; tipo de fixação; atravancamentos; proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras: código do equipamento; disposição do eixo; profundidade máxima de instalação (m); submersão mínima recomendada (m); tensão (V); tolerância da tensão (%); arranque; número de arranques máximo por hora; índice de protecção; classe; impulsor nominal (N); potência no eixo e máxima (kW); frequência (Hz); número de fases; número de pólos; temperatura ($^{\circ}C$); impulso produzido/turbina (N); energia/turbina (kW); impulso total necessário (N) e peso líquido (kg).</p>
Eletroventiladores	<p>Gerais: pressão diferencial nominal (Pa); caudal do ar nominal (m^3/h); velocidade de rotação (rpm); potência nominal absorvida (kW); tensão de alimentação (V); número de fases; corrente nominal (A); nível de ruído a 1 m de distância (dB); dimensões gerais e massa (kg).</p> <p>Materiais: corpo; turbina; rolamentos; apoios; base; guarda; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p>
Equipamento Combinado Tamisagem, Desarenação e Remoção O. e G.	Indeterminado

<p>Equipamento Compacto de Preparação de Polielectrolito</p>	<p>Gerais: dimensões da tremonha (L); caudal máximo e mínimo do doseador de sólidos (kg/h); precisão de medida (%); capacidades dos reservatórios (L); número de electroagitadores; velocidades de rotação (rpm); diâmetros das turbinas e dos veios (mm); número de pás das turbinas; tipos de união dos veios das turbinas aos conjuntos motores; potências absorvidas (kW) e peso do conjunto (kg).</p> <p>Materiais: reservatórios de reagente; tremonha; veios das turbinas; turbinas; bases de apoio; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras: código do equipamento; volume da unidade de preparação (L) e dimensões da unidade de preparação (mm).</p>
<p>Equipamento Desinfeção por UV</p>	<p>Gerais: dimensões (mm); capacidades; materiais constituintes; tipo de lâmpadas; potência máxima absorvida (kW); transmitância; comprimento de onda (nm); atravancamentos; proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras: código do equipamento; número total de lâmpadas; perda de carga total (mm); sensor de intensidade UV; material; material do controlador e armário do reactor; classe de protecção; caudal máximo (m^3/h); sólidos suspensos totais (mg/L); dimensão das partículas (μm); coliformes fecais à entrada e à saída (NMP/100 mL) e dose UV (mJ/cm^2).</p>
<p>Equipamento Desodorização do Ar</p>	<p>Tubagem de Ar: número de grelhas de aspiração e sua dimensão (mm); material das grelhas; velocidade máxima de escoamento na tubagem (m/s) e velocidade máxima de escoamento nas grelhas (m/s).</p> <p>Unidades de tratamento (colunas de lavagem): número de unidades; altura (mm); diâmetro (mm); materiais constituintes; espessura de parede (mm); material de enchimento e peso (kg).</p> <p>Gerais: comandos e automatismos do conjunto; dispositivos de regulação e segurança; tipo de fixação; proteção anticorrosiva; pintura e acabamentos.</p>

	<p>Outras: código do equipamento; caudal dos gases a tratar (Nm^3/h); composição; concentração sulfídrico (ppm); temperatura ($^{\circ}C$); líquido de lavagem; eficácia de adsorção inicial (%); perda carga do equipamento, das condutas e total (Pa); número de rampas de pulverização; capacidade de líquido no depósito (L); acoplamento ao motor; caudal de ar (Nm^3/h); pressão total (Pa); estanquicidade do veio; potência instalada (kW); tensão do motor (V); velocidade angular do motor (rpm) e índice de protecção do motor.</p>
Equipamento Distribuição Ar Órgão de Tratamento	<p>Gerais: pressão do ar a distribuir (Pa); número de difusores por órgão; tipo de difusor; profundidade dos difusores (m); afastamento entre difusores (mm); caudal de ar por difusor e caudal total por órgão (m^3/h); tipo das bolhas de ar e perda de carga nos difusores (m).</p> <p>Materiais: tubagens de alimentação de ar aos difusores; difusores; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras: código do equipamento; geometria do tanque; oxigénio transferido (SOTR) ($Kg O_2/h$); SOTE (%); caudal de ar total e máximo por difusor (Nm^3/h).</p>
Ferramentas de Manutenção e Peças de Reserva	<p>Gerais: listagem completa (por tipo de equipamento).</p>
Gasómetros	<p>Gerais: capacidade (m^3); materiais constituintes; condições de funcionamento; proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras: código do equipamento; pressão de serviço (mbar); diâmetro (m); altura do gasómetro (m); diâmetro exterior do anel de fixação (m); temperatura máxima do gás ($^{\circ}C$); produção de gás (m^3/h); capacidade máxima de toma de gás (m^3/h); velocidade máxima de vento (km/h) e forças no anel de fixação a 60° (kN/m).</p>
Grades de Retenção	<p>Gerais: dimensões; materiais; proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; atravancamentos; normas de construção; condições de serviço; potência absorvida e nominal (kW); espaçamento entre barras (mm) e tipo de limpeza.</p>

	<p>Outras: forma e tipo de grade; tipo de secção filtrante; capacidade (m^3/h); espaçamento (mm); largura do canal e do equipamento (mm); largura efectiva (mm); profundidade do canal (mm); nível do líquido (mm); altura de descarga dos sólidos (mm); altura de descarga de sólidos desde o fundo do canal desde o piso de operação (mm); altura da secção filtrante e total (mm); comprimento de descarga e total; inclinação ($^\circ$); dimensões do braço rotativo (mm); peso (kg); tensão (V); número de fases; velocidade (rpm); frequência (Hz); classe de protecção; classe de isolamento e velocidade do elemento de limpeza (m/min).</p> <p>Material: secção filtrante; elemento de limpeza; lâmina de raspagem; rampa de descarga; veio do moto-reductor e coroas; estrutura em chapas e cesto de gradados.</p>
<p>Grupo Hidropneumático</p>	<p>Gerais: caudal máximo (L/s); pressão máxima e mínima de serviço (MPa); número total de grupos eletrobomba; número máximo de grupos em serviço; potência global da instalação (kW); volume do reservatório hidropneumático (L); tipos de uniões e diâmetros de ligação do conjunto à rede a Montante (mm); tipos de uniões e diâmetros de ligação do conjunto à rede a Jusante (mm) e peso (kg).</p> <p>Material: bombas centrifugas; base de apoio; elementos de fixação; reservatório hidropneumático; protecção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p> <p>Outras: código do equipamento; altura manométrica (m); caudal correspondente (m^3/h); rendimento da bomba (%); potência absorvida ao veio (kW); curvas características (curva H-Q, P-Q, η-Q e NPSH-Q); velocidade de rotação (rpm); fabricante/marca do motor eléctrico; tipo de rotor; certificações/homologações do motor eléctrico; potência nominal do motor (kW); velocidade de rotação nominal (rpm); tensão de alimentação (V); número de fases; classe de isolamento do estator; tipo de arranque; classe de protecção e material do impulsor.</p>
<p>Juntas Mecânicas e Flexíveis</p>	<p>Gerais: diâmetro nominal (mm); diâmetro(s) exterior(es) máximo e mínimo do(s) elemento(s) de tubagem adjacente(s) (mm); jogo de montagem axial (mm); deflexão angular máxima ($^\circ$); pressão máxima de funcionamento (a 20°C) (MPa); atravancamentos (mm) e peso (kg).</p>

	<p>Materiais: corpo; pernos; elastómeros; incluindo dureza <i>Shore A</i>; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p> <p>Normas: controlo de fabricação; receção em fábrica e outras.</p>
Juntas Mecânicas Rígidas	<p>Gerais: diâmetro nominal (mm); pressão nominal; jogo de montagem axial (mm); pressão máxima de funcionamento (a 20°C) (MPa); atravancamentos (mm) e massa (kg).</p> <p>Materiais: corpo; pernos; elastómeros; incluindo dureza <i>Shore A</i>; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p> <p>Normas: flanges; controlo de fabricação; receção em fábrica e outras.</p>
Grupos Eletrobomba de Eixo Horizontal	<p>Gerais: fluido a elevar.</p> <p>Características da Bomba: altura manométrica máxima e mínima (m); caudal correspondente a $H_{m\acute{a}x}$ e $H_{m\acute{m}n}$ (L/s); rendimento da bomba para $H_{m\acute{a}x}/H_{m\acute{m}n}$ (%); potência absorvida ao veio para $H_{m\acute{a}x}/H_{m\acute{m}n}$ (kW); curvas características; velocidade de rotação (rpm); tipo de impulsor; diâmetro e tipo de uniões - compressão e aspiração (mm); momento de inércia das massas girantes ($kg.m^2$); tipo de chumaceira e rolamentos; tipo de lubrificação e peso (kg).</p> <p>Características do Motor Elétrico: fabricante/marca; tipo/modelo; tipo de rotor; certificações/homologações; potência nominal (kW); velocidade de rotação nominal (rpm); tensão de alimentação (V); número de fases; classe de isolamento do estator; corrente nominal (A); tipo de arranque; intensidade de arranque (A); sobrecarga admissível durante 60 min (A); binário nominal e de arranque sem arrancador (Nm); momento de inércia das massas girantes ($kg.m^2$); tipo de chumaceiras; classe de proteção; nível de ruído (dB); nível de vibrações (mm/s) e peso (kg).</p> <p>Materiais Constituintes da Bomba: corpo; impulsor; veio; casquilhos; anéis de desgaste; base de apoio; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p> <p>Normas da Bomba/Grupo: dimensionais; flanges/outros tipos de união; controlo de qualidade; fabrico e ensaio em fábrica.</p>

	<p>Normas do Motor: dimensionais; controlo de qualidade; fabrico e ensaio em fábrica; ligação motor/bomba; forma de fixação; material das guias de elevação e camisa de refrigeração.</p>
<p>Grupos Eletrobomba Tipo Submersível para Esgoto</p>	<p>Gerais: fluido a elevar.</p> <p>Características da Bomba: disco dilacerador; altura manométrica máxima e mínima (m); caudal correspondente a $H_{m\acute{a}x}$ e $H_{m\acute{m}n}$ (L/s); rendimento nominal e para $H_{m\acute{a}x}/H_{m\acute{m}n}$ (%); potência nominal (kW); caudal mínimo e máximo (L/s); potência absorvida ao veio para $H_{m\acute{a}x}/H_{m\acute{m}n}$ (kW); curvas características; velocidade de rotação (rpm); diâmetro dos impulsores (mm); dimensão da passagem livre do impulsor (mm); diâmetro - compressão e aspiração (mm); tipo de uniões - compressão e aspiração; momento de inércia das massas girantes ($kg.m^2$); tipo de chumaceira e rolamentos; tipo de lubrificação e massa (kg).</p> <p>Características do Motor Elétrico: fabricante/marca; tipo/modelo; tipo de rotor; certificações/homologações; potência nominal (kW); velocidade de rotação nominal (rpm); tensão de alimentação (V); número de fases; classe de isolamento do estator; corrente nominal (A); tipo de arranque; intensidade de arranque (A); sobrecarga admissível durante 60 min (A); binário nominal e de arranque sem arrancador (Nm); momento de inércia das massas girantes ($kg.m^2$); tipo de chumaceiras; classe de proteção; nível de ruído (dB); nível de vibrações (mm/s) e massa (kg).</p> <p>Materiais Constituintes da Bomba: corpo; impulsor; veio; casquilhos; anéis de desgaste; base de apoio; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p> <p>Normas da Bomba/Grupo: dimensionais; flanges/outros tipos de união; controlo de qualidade; fabrico e ensaio em fábrica.</p> <p>Normas do Motor: dimensionais; controlo de qualidade; fabrico e ensaio em fábrica; ligação motor/bomba; forma de fixação; material das guias de elevação e camisa de refrigeração.</p>

	<p>Outras: código do equipamento; tipo de impulsor; largura de saída do impulsor (mm); diâmetro da flange de sucção do impulsor (mm); número de lâminas; material do motor; temperatura (°C); densidade do fluido (kg/m^3); viscosidade (mm^2/s); NPSH disponível (m); variante do estator do motor; frequência do motor (Hz); taxa de corrente de arranque; número de pólos; material da voluta, da tampa de compressão e do o-ring.</p>
Lamelas	<p>Gerais: dimensões (mm); materiais constituintes; princípio de operação; proteção anticorrosiva; tipo de limpeza; normas de fabrico e de ensaio.</p>
Monorails de Acionamento Elétrico	<p>Gerais: capacidade de elevação (ton); velocidade de elevação e de translação (m/min); altura de elevação (m); comprimento do caminho de rolamento (m); altura morta (mm); potência de elevação e de translação (kW) e peso do conjunto (kg).</p> <p>Materiais: caminho de rolamento; rodados; cabos; dispositivos de segurança; distribuidor de cabo e proteção anticorrosiva.</p> <p>Outras: comando; dispositivo sobrecarga; fins de curso; guincho; normas de qualidade de fabrico e de ensaio.</p> <p>Redutor: marca; tipo/modelo; relação de transmissão; velocidade de saída (rpm) e lubrificação.</p> <p>Motor Elétrico: marca e tipo/modelo; potência em serviço contínuo (kW); tensão nominal (V); frequência nominal (Hz); velocidade a plena carga (rpm); intensidade a plena carga (A); sobrecarga admissível (A); rendimento a plena carga (%); factor de potência a plena carga; tipo de chumaceiras e de arranque; classe de protecção e nível de ruído (dB).</p>

<p>Motores Elétricos</p>	<p>Gerais: potência nominal (kW); tensão nominal (V); frequência nominal (Hz); número de fases; velocidade de rotação (rpm); corrente à carga nominal (em vazio) (A); fator de potência à carga nominal (em vazio); rendimento à carga nominal (a 1/2 e 3/4 da carga nominal) (%); corrente de arranque (A); fator de potência no arranque; corrente de curto-circuito admissível na caixa de terminais (kA); tipo de ligação à terra; proteções incluídas; materiais; classes de isolamento; forma construtiva; grau de proteção mecânica; tipo de ventilação; proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; momento de inércia ($kg.m^2$); peso (kg); dimensões (mm); normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras: código do equipamento; tipo de serviço; binário nominal (Nm); intensidade à carga nominal e em vazio, 1/2 e 3/4 de carga (A); intensidade de curto-circuito admissível na caixa de terminais (A); tipo de chumaceiras; momento de inércia das massas girantes (Nm^2); nível de ruído (dB); normas dimensionais e de controlo de qualidade.</p>
<p>Pontes Raspadoras e Pontes Rotativas</p>	<p>Gerais: dimensões (ou capacidades); atravancamentos; materiais constituintes; condições de serviço; número; identificação; potências absorvidas e nominais dos motores (kW); velocidades de rotação (m/min); sistema de raspagem; protecção anticorrosiva; pintura; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras: código do equipamento; accionamento; diâmetro (m); altura (m); volume útil da fossa de lamas (m^3); descarregadores; raspador de fundo e massa (kg).</p> <p>Motor: marca; classe de protecção e de isolamento.</p> <p>Redutor: acoplamento; eixo; transmissão e travão.</p> <p>Materiais: ponte; redutor; raspador de fundo e de superfície; órgãos imersos e passerelle; varandins; trem e apoio central.</p>
<p>Produção de Ar Comprimido - Compressores</p>	<p>Gerais: tipo; diâmetros de aspiração e compressão (mm); velocidade de rotação (rpm); número de cilindros; pressão máxima e de serviço (bar); caudal de ar livre correspondente (m^3/h); potência absorvida (kW); rendimento (%); nível de ruído a 1 m de distância (dB) e peso do conjunto (kg).</p>

	<p>Materiais: rotores; veios; engrenagens; cilindros; camisas; êmbolos; bielas; sedes de válvulas; discos de válvulas e molas e base.</p> <p>Outras: tipo de refrigeração; lubrificações; acessórios incluídos; proteção anticorrosiva; acoplamento motor/compressor; código do equipamento; caudal de aspiração de ar (m^3/min e m^3/h); caudal nas condições normais (Nm^3/h); caudal mássico (kg/h); densidade na aspiração (kg/m^3); pressão de aspiração, de descarga (bar) e diferencial (mbar); temperatura de aspiração e de descarga ($^{\circ}\text{C}$); velocidade do sobressor e do motor (rpm); potência do motor (kW); tensão (V); tamanho do motor (L); frequência (Hz); classe de proteção; pressão sonora com e sem canópia (dB); ligação da tubagem; rolamentos; vedação da câmara de compressão e de accionamento; direção do fluxo e de rotação; filtro de aspiração; válvula limitadora de pressão; válvula de retenção; <i>kit</i> de conexões; acabamento; pintura e material da carcaça.</p> <p>Armário: fabricante/marca; material; fecho; dimensões (mm) e peso (kg).</p>
Queimadores Biogás	<p>Gerais: capacidade (Nm^3/h); altura e diâmetro da tocha (mm); potência (kW); pressão (mbar); forma de operação; nível de ruído a 10 m de distância (dB) e massa (kg).</p> <p>Válvula de Segurança: ligações; pressão de disparo (mmca) e caudal de alívio (Nm^3/h).</p> <p>Materiais: parte superior pedestal; tela corta vento; piloto; tubo de ignição; sensor de chama; parte inferior do pedestal; conexões; carcaça do transformador de ignição; cabeça de aspiração (<i>Venturi</i>); corpo e elemento interno da válvula de segurança.</p>
Reservatórios com Pressão	<p>Gerais: forma; volume total (L); diâmetro interior (mm); comprimento da parte cilíndrica e entre topos de fundos (mm); espessuras das virolas e do(s) fundo(s) (mm); pressão cálculo e de ensaio (bar); diâmetro da tampa de visita e da descarga de fundo (mm).</p> <p>Materiais: paredes; tampa; fundo(s) e estrutura de suporte.</p>

	<p>Outras: peso (kg); dimensões (mm); proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio; código do equipamento e de construção; posição; membrana substituível; ligações; altura (mm); directiva de equipamentos sob pressão; temperatura de serviço (°C); radiografia; altura total ao solo (mm); tubuladuras (mm); tubuladura de entrada/saída (mm) e postigo de inspecção (mm).</p> <p>Equipamentos Acessórios: manómetros; pressostatos; válvulas de segurança e indicadores de nível.</p>
Reservatórios sem Pressão	<p>Gerais: forma; volume total e útil (L); espessuras das paredes, do(s) fundo(s) e da tampa (mm); equipamentos acessórios; tipo de fixação e estrutura de suporte.</p> <p>Materiais: paredes; tampa; fundo(s) e estrutura de suporte.</p> <p>Outras: peso (kg); dimensões (mm); pintura; proteção anticorrosiva; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p>
Silos	<p>Gerais: forma; dimensões; volume total e útil (m^3); espessuras das paredes, dos fundo(s) e da tampa (mm) e peso (kg).</p> <p>Materiais: paredes e fundo; tampa; estrutura de suporte; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Outras: código do equipamento; diâmetro (mm); altura total, da virola e do cone (mm); ângulo do cone (°); resina e barreira química.</p>
Tremonhas	<p>Gerais: forma; dimensões (mm); volume total e útil (m^3); espessuras de paredes, de fundo(s) e de tampa (mm); peso (kg); modo de alimentação; modo de descarga; proteção anticorrosiva; pintura e acabamentos.</p> <p>Materiais: paredes e fundo; tampa; estrutura de suporte; normas de fabrico e de ensaio.</p>
Tamisadores - Compactador	<p>Gerais: condições de serviço; potência absorvida e nominal (kW); espaçamento entre barras (mm); materiais; dimensões (ou capacidades); atravancamentos; proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; tipo de limpeza; normas de fabrico e de ensaio.</p>

	<p>Outras: código do equipamento; tipo de parafuso; produto a tamisar/compactar; caudal a tratar (m^3/h); pressão (bar); nível máximo de água (mm); comprimento total e base (mm); altura do canal, de descarga e total (mm); inclinação do parafuso ($^\circ$); largura do tamisador e da zona de tamisado (mm); diâmetro externo da malha, da espiral da zona de tamisagem e de descarga (mm); espessura da espiral e do tubo exterior (mm); espaçamento da malha (mm); tipo de malha; diâmetro do tubo exterior (mm); barras de atrito; saída vertical dos gradados; volume de redução dos gradados (%); secagem (%); normas dimensionais e das flanges/outros tipos de união.</p> <p>Moto-redutor: marca; tipo; potência (kW); velocidade (rpm); tensão (V); frequência (Hz) e classe de protecção.</p> <p>Materiais: zona de filtragem; parafusaria; espiral; placas de desgaste; zona de transporte; zona de compactação; tubagem de descarga; rampa de lavagem; entrada; obturador; sedes; charneira e da vedação.</p>
<p>Turbinas Arejadoras</p>	<p>Gerais: dimensões; atravancamentos; materiais constituintes; condições de serviço; número; identificação; potências absorvidas e nominais dos motores (kW); modo de fixação; protecção anticorrosiva; pintura; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Materiais: turbina; veio do agitador; pás do agitador; junta vedante; impulsor e parafusos.</p> <p>Outras: código do equipamento; eficiência de transferência de oxigénio ($kg\ O_2/kWh$); capacidade de transferência de oxigénio ($Kg\ O_2/h$); diâmetro (m); velocidade rotação (rpm); número de fases; tensão (V); sistema de ajustamento da imersão; velocidade à plena carga (rpm); intensidade nominal à plena carga (A) e índice de protecção.</p>
<p>Válvulas Borboleta</p>	<p>Gerais: diâmetro nominal (mm); eixo; colocação da vedação; pressão nominal; tipo de ligação; comprimento da válvula (mm); peso do conjunto (kg); protecção anticorrosiva; pintura e acabamentos.</p> <p>Materiais: corpo; disco; eixo; sedes no corpo; sedes no obturador; anel de vedação; chumaceiras e parafusos.</p> <p>Órgão de Manobra: Tipo de comando; fabricante e tipo/modelo.</p>

	<p>Comando Manual: número de voltas para fecho completo; diâmetro (volante) ou braço (alavanca) (mm); binário de fecho e de abertura (Nm).</p> <p>Comando Elétrico: natureza da corrente (A); tensão (V); tensão de alimentação (V); potência do motor (kW); frequência (Hz); tempo de fecho e de abertura (s).</p> <p>Comando Pneumático/Hidráulico: pressão máxima e mínima (MPa); tipo de efeito; diâmetro do êmbolo (mm); tempo de fecho (s) e de abertura (s).</p> <p>Outras: código do equipamento e normas de furação das flanges.</p>
<p>Válvulas de Cunha</p>	<p>Gerais: diâmetro nominal (mm); pressão nominal e máxima de funcionamento (a 20°C) (MPa); coef. de perda de carga com a válvula tot. aberta; tipo de uniões; comprimento total (mm) e massa (kg).</p> <p>Materiais: corpo; obturador; bucins; sedes; fuso; vedação; proteção anticorrosiva; pintura de acabamento; tampa; junta da tampa; orings; chumaceira; cunha; revestimento da cunha; porca do fuso e dos parafusos.</p> <p>Órgão de Manobra: tipo de acionador; fabricante/marca e tipo/modelo.</p> <p>Comando Manual: número de voltas para fecho completo; diâmetro do volante (mm) e binário de fecho.</p> <p>Comando Elétrico: potência do motor (kW); tensão de alimentação (V); número de fases e tempo máximo e mínimo de fecho (s).</p> <p>Comando Pneumático/Hidráulico: pressão máxima e mínima (MPa); tipo de efeito; diâmetro do êmbolo (mm) e tempo máximo e mínimo de fecho (s).</p> <p>Normas: dimensionais; flanges/outros tipos de união; controlo de fabricação e de receção em fábrica.</p> <p>Outras: código do equipamento; tipo de corpo; temperatura máxima de trabalho (°C); pressão de ensaio hidráulico PN10 e PN16.</p>
<p>Válvulas de Outro Tipo</p>	<p>Gerais: função/tipo; diâmetro nominal (mm); pressão nominal e máxima de funcionamento (a 20°C) (MPa); tipo de uniões; comprimento total (mm); outros atravancamentos e massa (kg).</p> <p>Materiais: corpo; obturador; outros; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p>

	<p>Órgão de Manobra: tipo de acionador; fabricante/marca e tipo/modelo.</p> <p>Normas: dimensionais; flanges/outros tipos de união; controlo de qualidade e de receção em fábrica.</p>
Válvulas de Retenção Batente Simples	<p>Gerais: diâmetro nominal (mm); pressão nominal e máxima de funcionamento (a 20°C) (MPa); coef. de perda de carga com a válvula 95% (ou mais) aberta; velocidade necessária para abertura da válvula a 95% (ou mais) (m/s); tempo de fecho com caudal nulo (s); tipo de uniões; comprimento total (mm) e massa (kg).</p> <p>Materiais: corpo; obturador; sedes; charneira; vedação; proteção anticorrosiva; pintura de acabamento; tampa; junta da tampa; parafusos; anilhas; porcas; bola e seu revestimento.</p> <p>Normas: dimensionais; flanges/outros tipos de união; controlo de fabricação e receção em fábrica.</p> <p>Outras: código do equipamento; contrapeso; temperatura máxima de trabalho (°C); tipo de comando e fabricante/marca do órgão de manobra.</p>
Válvulas Murais	<p>Vávula: forma e dimensões (mm) do orifício; dimensões da passagem livre da comporta (mm); altura total da comporta (mm); largura da comporta (mm); diâmetro do fuso (mm); pressão nominal e peso do conjunto (kg).</p> <p>Materiais: quadro; obturador; calhas; fuso; porcas do fuso; volante de manobra; chumaceiras; vedação; sede do obturador; sede do corpo; casquilho da chumaceira; régua de encosto e aro de fixação.</p> <p>Órgão de Manobra: tipo de comando; fabricante; tipo/modelo; proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Comando Manual: número de voltas para fecho completo; diâmetro do volante (mm) e binário de fecho (Nm).</p> <p>Comando Elétrico: intensidade da corrente (A); potência do motor (kW); tensão (V); frequência (Hz) e tempo de fecho (s).</p> <p>Comando Pneumático/Hidráulico: pressão máxima (MPa); tipo de efeito; diâmetro do êmbolo (mm); pressão mínima (MPa) e tempo de fecho (s).</p> <p>Outras: código do equipamento.</p>

<p>Ventosas</p>	<p>Gerais: diâmetro nominal (mm); pressão nominal e máxima de funcionamento (a 20°C) (MPa); número de funções; diâmetro equivalente do orifício pequeno (purgadores) e do orifício grande (ventosas de grande débito) (mm); caudal de ar para depressão interna de 1 m (m^3/h); velocidade máxima do ar (m/s); concebida para águas residuais brutas; boião ou válvula para lavagem (Tipo e DN); tipo de válvula de isolamento e de união; altura (mm) e massa (kg).</p> <p>Materiais: corpo; flutuadores; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p> <p>Normas: flanges; controlo de fabricação e de receção em fábrica.</p>
<p>Bombas Centrífigas</p>	<p>Gerais: código do equipamento; fluido a elevar; altura manométrica (m); caudal (L/s); rendimento da bomba (%); potência absorvida ao veio e do motor (kW); velocidade de rotação (rpm); tipo de impulsor; ligação de aspiração e de compressão (mm); passagem de sólidos (mm); peso (kg); proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos e normas de fabrico.</p> <p>Materiais: corpo; tampa do corpo; impulsor e eixo.</p>
<p>Classificadores de Areia</p>	<p>Gerais: código do equipamento; concentração de areia à entrada e à saída; densidade da areia e eficiência de separação (%); tipo de classificador de areias; elemento transportador de areia removida; área do tanque (m^2); capacidade do tanque (m^3) e de extracção de areia (dm^3/s); caudal (m^3/h); caudal de descarga de areia (m^3/h); condições de serviço; comprimento total e do elemento transportador de areia removida (mm); inclinação (°); altura do tanque, de descarga de areia e total (mm); diâmetro do parafuso sem-fim (mm); espessura do parafuso sem-fim (mm); leito tipo do elemento transportador de areia removida; dimensões do leito (mm); largura total (mm); potência do agitador instalado (kW); consumo de água de lavagem (L/min); tubo de entrada e de saída de água; quantidade de saídas de areia; tipo de saída de areia; peso seco e em funcionamento (kg) e normas de construção.</p>

	<p>Motor-redutor: marca; tipo; posição; potência (kW); velocidade rotação (rpm); tensão (V); frequência (Hz); classe de proteção e cor.</p> <p>Materiais: corpo; elemento transportador de areia removida; leito do elemento transportador de areia removida; barras de desgaste; proteção anticorrosiva e parafusaria.</p>
Concentradores de Gordura	<p>Gerais: código do equipamento; produto a separar; caudal (m^3/h); condições de serviço; temperatura ($^{\circ}C$); largura do tanque (mm); flange de entrada e de descarga; peso (kg); proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos e normas de construção.</p> <p>Motor-redutor: potência (kW); velocidade de rotação (rpm); classe de proteção e classe de isolamento.</p> <p>Materiais: corpo e raspadores.</p>
<i>Decanter</i>	<p>Gerais: código do equipamento; tipo de sistema de descarga; diâmetro do coletor (mm); número de cabos flexíveis; comprimento do cabo flexível (m); número de cabos de amarração; comprimento do cabo de amarração (m); peso (kg) e normas de construção.</p> <p>Materiais: corpo; sistema de descarga; coletor; proteção anticorrosiva; pintura e acabamentos.</p>
Descarregadores de Tempestade	<p>Gerais: código do equipamento; capacidade (m^3/h); instalação; comprimento (mm); diâmetro da malha filtrante e da espiral (mm); espessura da malha e da espiral (mm); tipo de malha; sistema de limpeza da malha e saída de sólidos.</p> <p>Motor-redutor: fabricante/marca; moto-redutor tipo; potência instalada (kW); velocidade (rpm); tensão (V); frequência (Hz); classe de isolamento e classe de proteção.</p> <p>Materiais: corpo; escovas e tratamento da superfície.</p>
Diferenciais Manuais	<p>Gerais: código do equipamento; número de correntes; capacidade de elevação (ton); altura de elevação (m); comprimento da corrente (m); altura morta (mm); guincho; proteção anticorrosiva; peso do conjunto (kg) e normas de construção.</p>

<p>Diferenciais Eléctricos</p>	<p>Gerais: código do equipamento; capacidade de elevação (ton); velocidade de elevação (m/min); altura morta (mm) e de elevação (m); comando; dispositivo sobrecarga; fins de curso; potência de elevação (kW); guincho; proteção anticorrosiva e peso do conjunto (kg).</p> <p>Sistema de Accionamento - motor eléctrico: marca; tipo/modelo; potência em serviço contínuo (kW); tensão nominal (V); frequência nominal (Hz); velocidade a plena carga (rpm); intensidade a plena carga (A); sobrecarga admissível; rendimento a plena carga (%); factor de potência a plena carga; tipo de chumaceiras; tipo de arranque; classe de proteção e nível de ruído (dB).</p> <p>Sistema de Accionamento - redutor: marca; tipo/modelo; relação de transmissão; velocidade de saída (rpm) e lubrificação.</p> <p>Normas: qualidade; fabrico e de ensaio.</p>
<p>Reservatórios sem Pressão</p>	<p>Gerais: forma; volume total e útil (L); espessuras das paredes, do(s) fundo(s) (mm) e da tampa (mm); equipamentos acessórios; tipo de fixação e estrutura de suporte.</p> <p>Materiais: paredes; tampa; fundo(s) e estrutura de suporte.</p> <p>Outras: peso (kg); dimensões (mm); pintura; proteção anticorrosiva; acabamentos; normas de fabrico e de ensaio.</p>
<p>Silos</p>	<p>Gerais: forma; dimensões; volume total e útil (m^3); espessuras de paredes, de fundo(s) e de tampa (mm) e peso (kg).</p> <p>Materiais: paredes e fundo; tampa; estrutura de suporte; normas de fabrico e de ensaio.</p>
<p>Electroválvulas</p>	<p>Gerais: código do equipamento; fluído; tipo; gama de temperatura ($^{\circ}C$); viscosidade máxima admissível (mm^2/s); alimentação (V); classe de isolamento da bobina e proteção.</p> <p>Materiais: corpo; molas; peças internas; anel de desfasagem; juntas; membrana e assento.</p>
<p>Cesto de Gradagem</p>	<p>Gerais: código do equipamento; tipo de montagem; base; abertura (mm); largura (mm); comprimento (mm); altura (mm); espessura (mm); peso (kg) e normas de construção.</p> <p>Materiais: chapa perfurada; perfis laminados; engrenagens e tratamento anticorrosivo.</p>

<p>Equipamento de Recepção de Limpa-Fossas</p>	<p>Gerais: código do equipamento; produto a tamisar/compactar; condições de serviço; tipo de parafuso; caudal a tratar (m^3/h); malha fixa ao tanque; largura e altura do tanque (mm); altura até à descarga e total (mm); comprimento do tanque e total (mm); inclinação do parafuso ($^\circ$); diâmetro externo da malha, espiral na zona de tamisagem e do parafuso na zona de transporte (mm); parafuso tipo; comprimento da zona de tamisagem (mm); espessura espiral e do parafuso na zona de transporte (mm); passo da espiral (mm); malha (mm); tipo de malha; sistema de limpeza da malha; comprimento da zona de transporte e da zona de compactação (mm); diâmetro e espessura do tubo exterior (mm); barras de atrito; espessura das barras (mm); saída vertical dos gradados; tubo de entrada do efluente; válvula de entrada; tubo de saída do efluente; diâmetro da drenagem de fundo (mm); volume redução dos gradados (%); secagem (% MS) e normas de construção.</p> <p>Moto-redutor: marca; tipo; potência instalada (kW); tensão (V); frequência (Hz); velocidade (rpm); classe de proteção e classe de isolamento.</p> <p>Rampa de Lavagem da Zona de Filtração: pressão (bar); caudal (m^3/h) e diâmetro da tubagem de ligação (mm).</p> <p>Rampa de Lavagem da Zona de Compactação: pressão (bar); caudal (m^3/h) e diâmetro da tubagem de ligação (mm).</p> <p>Materiais: estrutura; parafusaria; espiral e acabamentos.</p>
<p>Estações Elevatórias Compactas</p>	<p>Gerais: código do equipamento; diâmetro (mm); altura (mm); diâmetro de descarga e de entrada (mm); material e número de bombas.</p> <p>Bombas: modelo; caudal (L/s); altura manométrica (mca); tipo impulsor; diâmetro passagem de sólidos (mm).</p> <p>Motor: potência P2 (kW); tipo de alimentação; alimentação (V); velocidade de rotação (rpm); arranque; classe de proteção; corrente nominal (A) e coef. de phi a carga 4/4.</p> <p>Materiais: corpo; impulsor e motor.</p>

<p>Filtros Autolimpantes</p>	<p>Gerais: código do equipamento; fluido a filtrar; elemento filtrante (μm); caudal funcionamento (m^3/h); concentração SST entrada e à saída (mg/L); diâmetro nominal (mm); ligações entrada/saída (mm); pressão mínima e máxima de serviço (bar); perda de carga com o filtro limpo (bar); superfície de filtração (cm^2); temperatura máxima de serviço ($^{\circ}\text{C}$) e peso (kg).</p> <p>Motor: tipo de alimentação; tensão (V); frequência (Hz); potência motora (kW); corrente de consumo (A); tensão de alimentação (VDC) e tensão de alimentação (VAC).</p> <p>Limpeza: diferencial de pressão (bar); caudal mínimo (m^3/h); tempo de limpeza (s); dispêndio de água por ciclo de limpeza (L); pressão mínima de operação durante a limpeza (bar); diâmetro válvula hidráulica para descarga das águas de lavagem (mm) e ativação de limpeza.</p> <p>Materiais: corpo do filtro; elemento filtrante; vedantes; válvulas de drenagem das águas de limpeza; cassetes; embalagem cassete; pistões; mangueiras de pressão; parafusos; porcas; arruelas; válvulas pneumáticas; válvulas solenóides; proteção anticorrosiva e normas de fabrico.</p> <p>Outras: tipos de meio filtrante; tipo de conexão “<i>In-Out</i>”; profundidade do meio filtrante (mm); volume do meio filtrante (L); peso do meio filtrante (kg); volume (L); altura (mm); largura (mm); comprimento (mm); motor elétrico e peso em operação (kg).</p>
<p>Filtros Prensa de Desidratação de Lamas</p>	<p>Gerais: código do equipamento; alimentação das lamas (m^3/h); modo de operação; temperatura min/máx das lamas ($^{\circ}\text{C}$); carga média de sólidos (kg/h); tempo de funcionamento (h/d); pH das lamas a desidratar; SVI lamas a desidratar (mL/g); MVS lamas a desidratar (%); MS lamas a desidratar (%); MS min. lamas desidratadas (%); tipo de polímero e consumo de polímero (kg/kg lamas); número de placas filtrantes; dimensões das placas filtrantes (mm); apoios anti-vibratórios; tipo de sistema de limpeza; princípio de funcionamento do sistema de limpeza e número de apoios anti-vibratórios.</p>

	<p>Sistema de Acionamento: motorizado; fabricado; potência (kW); intensidade da corrente (A); motor hidráulico; pressão de serviço e máxima (MPa); classe de isolamento; tipo; classe de proteção; tensão (V); comprimento do pistão (mm); número de efeitos e diâmetro do pistão (mm).</p> <p>Materiais: estrutura; placas e apoios.</p> <p>Outras: tremonha de descarga; tubagem; válvulas e quadro elétrico e de comando.</p>
Fornecimento de Ar - Sopradores	<p>Condições de Serviço: código do equipamento; fluido; caudal na aspiração (m^3/min e m^3/h), nas condições normais (Nm^3/h) e mássico (kg/h); densidade na aspiração (kg/m^3); pressão de aspiração e de descarga (bar); pressão diferencial (mbar); temperatura de aspiração e de descarga ($^{\circ}\text{C}$); velocidade do sobrepessor e do motor (rpm); potência absorvida e do motor (kW); frequência do motor (Hz); tolerância do caudal na aspiração e na potência absorvida ao veio (%); pressão sonora com e sem canópia (dB).</p> <p>Construção: tipo; êmbolos rotativos; engrenagens de sincronismo; rolamentos; lubrificação; vedação da câmara de compressão e do veio de accionamento; direcção do fluxo e de rotação; accionamento; diâmetro de aspiração e de descarga (mm) e ligação da tubagem de descarga (mm).</p> <p>Materiais: carcaça; êmbolos rotativos; engrenagens do sincronismo e pintura.</p>
Grades de Limpeza Manual	<p>Gerais: código do equipamento; tipo de grade; dimensões das barras (mm); espaçamento entre barras (mm); ângulo de montagem ($^{\circ}$); largura do canal (m); altura do canal (m); tipo de fixação e de solidarização das grelhas entre si; peso da grade (kg); dimensões do cesto de gradados (mm) e normas de construção.</p> <p>Limpeza Manual: número de ancinhos de limpeza; comprimento; largura do ancinho de limpeza (mm) e peso (kg).</p> <p>Materiais: grades; estrutura de suporte das grades; ancinho de limpeza; cesto de gradados e tratamento anticorrosivo (partes não submersas e submersas).</p>

<p>Gruas</p>	<p>Gerais: código do equipamento; tipo; capacidade de elevação (kg); altura total e sob o braço (mm); extensão do braço (mm); alcance (mm); largura do perfil IPE (mm); ângulo de rotação (°); tipo de rotação; manivela; comprimento do cabo (m); capacidade de enrolamento de cabo (m); diâmetro do cabo (mm); pressão da manivela (N); elevação/revolução da manivela (mm); tipo de fixação; número de bases de fixação; diâmetro da base (mm); comprimento e largura da placa de fixação (mm); peso do conjunto (kg) e normas de fabrico.</p> <p>Materiais: corpo; cabo; base de fixação e proteção anticorrosiva.</p>
<p>Hidroinjectores</p>	<p>Gerais: código do equipamento; condições de serviço; número de canhões difusores; oxigénio transferido (SOTR) (Kg O₂/h); profundidade (m); diâmetro da flange de sucção, do impulsor e de descarga (mm); passagem de sólidos (mm); <i>venturi - jet</i> (mm); número de lâminas; velocidade do motor (rpm); número de pólos e de fases; potência instalada e absorvida (kW); frequência (Hz); alimentação (V); alimentação (VDC); alimentação (VAC); intensidade nominal (A); corrente de arranque (A); classe de proteção e de isolamento; peso (kg) e normas de construção.</p> <p>Materiais: tubo difusor; câmara de venturi; corpo do motor; veio; impulsor; voluta; placa base; parafusos; pintura e proteção anticorrosiva.</p>
<p>Juntas de Montagem Autoblocantes</p>	<p>Gerais: código do equipamento; diâmetro nominal (mm); pressão nominal; tipo de uniões; deflexão máxima (°); desalinhamento máximo; distância máxima entre extremas (mm) e massa (kg).</p> <p>Materiais: junta; pernos; vedantes; virolas; flanges; porcas; anilhas; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p> <p>Normas: furação das flanges; qualidade de fabrico e de receção de fabrico.</p>
<p>Mesas de Espessamento</p>	<p>Gerais: código do equipamento; concentração (%); conteúdo orgânico (%); caudal mássico (kg/h); caudal hidráulico, de água de lavagem e de ar comprimido (m³/h); concentração prevista à saída (%); comprimento e largura da mesa (mm); altura da mesa (mm); largura da tela filtrante (mm); peso (kg) e normas de construção.</p>

	<p>Moto-redutor: marca; potência instalada (kW); tensão de alimentação (V); classe de proteção e classe de isolamento.</p> <p>Materiais: estrutura; tela; proteção anticorrosiva; pintura e acabamentos.</p>
Parafusos de Arquimedes	<p>Parafuso: fabricante/marca; capacidade (L/s); diâmetro (mm); comprimento (mm); outros atravancamentos; velocidade de rotação (rpm); ângulo de instalação (°); potência absorvida (kW); diâmetro e espessura do veio tubular (mm); material da parede do veio tubular; passo (mm); número de espirais; espessura das hélices (mm) e material das lâminas.</p> <p>Caixa Redutora: fabricante/marca; tipo/modelo; potência nominal (kW); relação; eficiência (%); material e limitador de binário.</p> <p>Rolamentos: fabricante/marca; tipo e diâmetro do veio (rolamento superior) (mm); tipo e diâmetro do veio (rolamento inferior) (mm).</p> <p>Acoplamento Primário: polia em V no veio da caixa redutora e no veio do motor (mm) e número de correias em V.</p> <p>Acoplamento Secundário: fabricante/marca; tipo/modelo e binário nominal (Nm).</p> <p>Motor Elétrico: fabricante/marca; tipo/modelo; potência nominal (kW); velocidade nominal (rpm); tensão nominal (V); corrente nominal (A); rendimento (%); factor potência; frequência (Hz); classe de proteção e de isolamento.</p> <p>Proteção Anticorrosiva: preparação de superfície (elementos submersos, não submersos e motor) e revestimento (elementos submersos e não submersos).</p>
Parafusos Transportadores	<p>Geraiis: código do equipamento; produto a transportar; densidade; humidade (%); temperatura mínima e máxima do produto (°C); tipo; caudal máximo (m^3/h); inclinação (°); tipo de canal; dimensões do canal (mm); espessura da tampa do canal (mm); passo (mm); diâmetro do parafuso sem-fim (mm); altura de descarga (mm); número de bocas de carga e de descarga; dimensões da(s) boca(s) de carga (mm); distância entre extremos (mm); número de suportes; drenagem e normas de fabrico.</p>

	<p>Motor Elétrico: potência (kW); velocidade de saída (rpm); alimentação (V); frequência (Hz); classe de proteção; classe de isolamento e forma construtiva.</p> <p>Materiais: corpo; parafuso sem-fim; canal; revestimento e proteção anticorrosiva.</p>
Tambores Rotativos de Espessamento	<p>Gerais: código do equipamento; caudal nominal e máximo (m^3/h); carga de sólidos nominal e máxima (%); capacidade (m^3/h); entrada e saída de lamas (mm); saída de água filtrada (mm); comprimento total (mm); diâmetro externo do tambor (mm); inclinação de montagem ($^\circ$); tipo de malha do tambor; motoredutor tipo; potência instalada (kW); proteção anticorrosiva; peso total (kg) e normas de construção.</p> <p>Materiais: estrutura e espiral.</p>
Tamisadores tipo Escada (<i>Step Screen</i>)	<p>Gerais: código do equipamento; produto a tamisar; condições de serviço; operação; capacidade (m^3/h); largura e altura do canal (mm); altura de descarga (mm); altura de descarga nominal, real e total (mm); comprimento de descarga e total (mm); inclinação ($^\circ$); espaçamento entre lamelas (mm); largura da grelha e efetiva (mm); secção das lamelas (mm); área de secção aberta (m^2); velocidade de passagem (m/s); nível do líquido a montante (mm); nível máximo e mínimo de líquido a montante (mm); nível do líquido a jusante (mm); perda de carga (mm); peso (kg) e normas de construção.</p> <p>Moto-redutor: potência instalada (kW); tensão (V); frequência (Hz); classe de proteção e de isolamento.</p> <p>Materiais: estrutura; correntes; lamelas; veios; raspador; rodas de coroa; pinos; pinhão e tratamento de superfície.</p>
Trituradores	<p>Gerais: código do equipamento; condições de serviço; capacidade (m^3/h); veios; instalação; altura (mm); largura do triturador (mm); largura da zona de passagem e do canal (mm); potência instalada (kW); velocidade do corpo de trituração (rápido e lento) (rpm); proteção, discos de corte (mm); peso (kg) e normas de construção.</p> <p>Materiais: elementos cortantes; corpo; pintura; proteção anticorrosiva e acabamentos.</p>
Válvulas de Guilhotina	<p>Gerais: código do equipamento; diâmetro nominal (mm); pressão nominal; comprimento total (mm); outros atravancamentos; massa (kg) e normas de construção.</p>

	<p>Materiais: corpo; obturador; sede; o' rings; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p> <p>Orgão de Manobra: tipo de accionador; fabricante/marca e tipo / modelo.</p>
Válvulas de Retenção para Água Potável (Limpa)	<p>Gerais: código do equipamento; diâmetro nominal (mm); pressão nominal; coef. de perda de carga com a válvula a 95% de abertura (k); velocidade necessária para abertura da válvula a 95% (ou mais) (m/s); tipo de uniões; distância entre extremas (mm) e massa (kg).</p> <p>Materiais: corpo; obturador; sedes; charneira; vedação; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p> <p>Normas: furação das flanges, qualidade de fabrico e receção de fabrico.</p>
<i>WasteWater Retention Valves</i>	<p>Gerais: código do equipamento; diâmetro nominal (mm); pressão nominal; coef. de perda de carga com a válvula a 95% de abertura (k); velocidade necessária para abertura da válvula a 95% (ou mais) (m/s); contrapeso; tipo de uniões; distância entre extremas (mm) e massa (kg).</p> <p>Materiais: corpo; obturador; sedes; charneira; vedação; proteção anticorrosiva e pintura de acabamento.</p> <p>Normas: furação das flanges; qualidade de fabrico e receção de fabrico.</p>

Tabela A.4: Designações e características da categoria Instalações Eléctricas e Produção de Energia

Instalações Eléctricas e Produção de Energia	
Designação	Características
Aparelhagem para Quadros Baixa Tensão - Contactores	Gerais: tensão nominal (V); frequência (Hz); número de pólos; corrente nominal térmica, de serviço/regime de serviço (A); potência nominal do motor comandável (kW); poder de corte e de fecho (kA); corrente de curto-circuito admissível (kA); tensão nominal da bobine (V); consumo da bobine (regime permanente e de ligação) (mW); fator de potência da bobine (regime permanente e de ligação); longevidade mecânica e elétrica; frequência de manobra admissível (Hz); índice de proteção; características do relé térmico; tipo e características dos relés multifunções; tipo e corrente de serviço dos contactos auxiliares; dimensões (mm); normas de ensaio e de construção.
Aparelhagem para Quadros Baixa Tensão - Interruptores	Gerais: tensão nominal (V); frequência (Hz); corrente nominal térmica e serviço/regime de serviço (A), número de pólos; poder de corte e de fecho (kA); corrente de curto-circuito admissível (kA); tipo de accionamento; longevidade mecânica e elétrica; forma de montagem; índice de proteção; tipo e corrente de serviço dos contactos auxiliares; dimensões (mm); normas de ensaio e de construção. Outras: código do equipamento e de identificação; distribuidor; sensibilidade (mA); características principais e material.
Aparelhagem para Quadros Baixa Tensão - Disjuntores	Gerais: tensão nominal (V); frequência (Hz); corrente nominal (A); número de pólos; poder de corte (indicar condições e ciclos); poder de fecho (kA); corrente de curto-circuito admissível (kA); tipo de relés; forma de montagem e de operação; índice de proteção; bobines de comando incluídas e suas características; tipo e corrente de serviço dos contactos auxiliares; dimensões (mm); normas de ensaio e de construção.

<p>Aparelhagem para Quadros Baixa Tensão - Relés Auxiliares</p>	<p>Gerais: tensão nominal (V); frequência (Hz); número e tipo de contactos; corrente nominal térmica e de serviço/regime de serviço (A); poder de corte e de fecho (kA); corrente de curto-circuito admissível (kA); tensão nominal da bobine (V); consumo da bobine (regime permanente e de ligação) (mW); fator de potência da bobine (regime permanente e de ligação); longevidade mecânica e elétrica; frequência de manobra admissível (Hz); forma construtiva e de ligação; índice de proteção; dimensões (mm); normas de ensaio e de construção.</p>
<p>Aparelhos de Iluminação</p>	<p>Gerais: características principais (J); lâmpadas utilizadas; curva fotométrica ou tipo de curva fotométrica; índice de proteção; tipo construtivo e de local de montagem; materiais constituintes; luminância máxima garantida (cd/m^2); ângulo de incidência ($^\circ$); forma de instalação dos acessórios elétricos e de ligação ao exterior; materiais de eletrificação; código de equipamento; autonomia (h) e montagem.</p>
<p>Armaduras de Iluminação Flourescente</p>	<p>Gerais: forma de montagem; material e revestimento da base; tipo de refletor (forma, acabamento e fluxo), suportes, difusor, arranque, lâmpadas e acessórios; condensador usado, fator de potência obtido, dimensões (mm) e massa (kg).</p>
<p>Armários Alta Tensão</p>	<p>Gerais: tensão de serviço (kV); forma construtiva e de montagem; tipo de estrutura; compartimentação prevista; celas e seu equipamento; proteção anticorrosiva; constituição do barramento e sub-barramentos; corrente permanente do barramento e sub-barramentos e de curto-circuito admissível (kA); sistemas de encravamento e segurança; índice de proteção; pintura e acabamentos; massa (kg); dimensões (mm); normas de construção e de ensaio e ensaios previstos.</p>
<p>Cabos Eléctricos</p>	<p>Gerais: secção (mm^2); utilização; tensão de isolamento (V); materiais constituintes; forma de fabrico; dimensões (mm); massa (kg); normas de fabrico e de ensaio; código do equipamento; tensões de ensaio (V); seccção da ligação de motores; tensão de isolamento da ligação de motores (V); materiais constituintes da ligação de motores e forma de fabrico da ligação de motores</p>

<p>Disjuntores de Alta Tensão</p>	<p>Gerais: tensão nominal (kV); frequência (Hz); corrente nominal(A); número de pólos, sistema de funcionamento e de corte; poder de corte e de fecho (kA); corrente de curto-circuito admissível (kA); tipo de relés instalados; forma de montagem e de operação; índice de operação; tipo de motor; bobines de comando incluídas e suas características; tipo e corrente de serviço dos contactos auxiliares; massa (kg); dimensões (mm); normas de ensaio e de construção e ensaios previstos.</p>
<p>Eléttodos de Terra</p>	<p>Gerais: tipo de eléttodo; função; profundidade de instalação (m); material utilizado no eléttodo e nas ligações; secção do eléttodo e das ligações (m^2); forma de medição da resistência e de ligação entre peças/materiais diferentes; fabricante dos equipamentos; normas de fabrico e de ensaio; código do equipamento e comprimento (mm).</p>
<p>Equipamento Proteção contra Sobretensões</p>	<p>Gerais: forma de montagem; material e revestimento da base; tensão nominal de utilização (V) e de atuação (kV); forma de onda considerada (μs); corrente nominal de descarga (kA); princípio de funcionamento; número de descargas aceitável; normas de construção; dimensões (mm) e peso (kg).</p>
<p>Grupo Eletrogéneo de Emergência</p>	<p>Grupo: potência nominal (kVA e kW); fator de potência nominal; frequência (Hz); número de fases; velocidade de rotação (rpm); tipo de serviço; forma de operação, construtiva e de instalação; temporizações; consumos de combustível (L/h); nível de ruído (dB) e dimensões gerais (m).</p> <p>Gerador: tipo de alternador; potência nominal (kW); frequência (Hz); tensão nominal de geração (V); forma de ligação do estator, excitação, comando de excitação e regulador de tensão; precisão da regulação de tensão (%); variação da tensão de geração entre vazio e plena carga e para cargas bruscas (V); rendimentos (%); reactâncias subtransitórias (%); relação de curto-circuito (Ohm); classes de isolamento do rotor, do estator e de aquecimento do rotor e do estator; dimensões (m) e massa (kg).</p>

	<p>Motor: fabricante/marca; potência à velocidade nominal (kW); tipo, número de cilindros; cilindrada (L); tipo de combustível; dimensões (mm); consumos (L/h); forma de arrefecimento; massa (kg); dimensão do radiador ou condutas (mm); normas de fabrico e de ensaio.</p> <p>Quadro Elétrico: tipo; local de instalação; funções; equipamento principal; comandos e sinalizações incluídas.</p> <p>Arranque do Grupo: forma de arranque e número de tentativas de arranque consecutivas possível.</p> <p>Arranque do Elétrico: tipo de baterias; capacidade nominal das baterias (Ah) e do carregador (A); forma de instalação das baterias e de funcionamento do carregador; tensão nominal do carregador (V) e consumo do carregador (kWh).</p> <p>Sistema de Combustível: capacidade do depósito de serviço e do depósito de armazenamento (L); equipamento de enchimento de cada um dos depósitos; medidas, sinalizações e alarmes dos depósitos; tipo de canalizações; forma de instalação das canalizações; massa (kg); fabricante e normas de fabrico e ensaio.</p> <p>Escape: material do tubo de escape; diâmetro (mm); tipo de isolamento e de silenciador; forma de fixação; ruído à saída (dB) e temperatura à saída (°C).</p> <p>Ventilação da Sala de Grupo: forma de ventilação; caudal de ar de ventilação (m^3/h); características do ventilador; potência do ventilador (W); dimensão das grelhas (mm); tipo e material das grelhas.</p>
<p>Instalação de Compensação do Fator de Potência</p>	<p>Gerais: potência total e unitárias (kVAr); tipo de condensadores; materiais constituintes; forma de construção; tipo de fusíveis e de contactores; norma de instalação; características do relé de comando; tipo de quadro de instalação; número de ventiladores instalados; caudal nominal de ar (m^3/h); tipo e características dos termóstatos e normas.</p>
<p>Relés Proteção Grupos Electrobomba</p>	<p>Gerais: características nominais; gamas de regulação (A); princípios de funcionamento; proteção anticorrosiva; acabamentos; peso (kg); dimensões (mm); atravancamento; normas de fabrico e de ensaio.</p>

<p>Quadros Elétricos Baixa Tensão</p>	<p>Gerais: tensão de serviço (V); forma construtiva e de montagem; tipo de estrutura; distribuição dos componentes pelos painéis e dimensões gerais; características elétricas dos componentes; eletrificação e cablagens; constituição do barramento e sub-barramentos; corrente permanente do barramento e sub-barramentos (A); corrente de curto-circuito admissível (A); grau de proteção; normas de construção e de ensaio e lista dos ensaios previstos.</p> <p>Materiais: quadro; proteção anticorrosiva; pintura e acabamentos; atravancamentos (mm); peso (kg); código do equipamento; contactos indirectos; condições climáticas; comportamento ao fogo; temperaturas de utilização (°C); tensão nominal de isolamento (V); cor; dimensões (mm); portinhola e classe de isolamento.</p>
<p>Quadros de Comando Local</p>	<p>Gerais: material; tipo de máquina ou sistema comandado; equipamento incluído; tensão do equipamento (V); corrente de serviço do equipamento (A); regime do equipamento; grau de proteção da caixa e do equipamento; material de eletrificação e ligações; atravancamentos (mm); massa (kg); normas; código do equipamento; forma construtiva e de montagem e tipo de estrutura.</p>
<p>Seccionadores de Alta Tensão</p>	<p>Gerais: tensão nominal (kV); frequência (Hz); corrente nominal (A); número de pólos; poder de fecho (kA); corrente de curto-circuito admissível (kA); forma de montagem; índice de proteção; tipo e corrente de serviço dos contactos auxiliares; massa (kg); dimensões (mm); normas de ensaio e de construção e ensaios previstos.</p>
<p>Transformadores de Medida de Alta Tensão</p>	<p>Gerais: tensão nominal (kV); frequência (Hz); relações de transformação nominais; precisão; corrente de curto-circuito admissível (kA); forma de montagem; índice de proteção; massa (kg); dimensões (mm); normas de ensaio e de construção; ensaios previstos; código do equipamento; potência (kVA) e corrente nominal (A).</p>

<p>Analizador de Energia</p>	<p>Gerais: grandezas medidas; precisão para corrente e tensão (%); gama de medida; escala; indicador local; número de portas de comunicação; tipos de protocolos de comunicação; capacidade do <i>datalogger</i>; grandezas medidas de registo em <i>datalogger</i>; tipo de alimentação; harmónicos e tipo de instalação.</p>
<p>Transformadores de Potência</p>	<p>Gerais: potência nominal (MVA); grupo de ligações; frequência (Hz); tensão nominal primária e secundária (kV); regulação da relação de transformação incluída; tensão de curto-circuito (%); perdas em vazio à tensão nominal (W); perdas em carga (W); rendimento a 50%, 75% e 100% da carga nominal, com fator de potência 0,8 e 0,95 (%); nível de ruído produzido (dB); tipo construtivo e de isoladores; forma de montagem, isolamento, isoladores e de arrefecimento; massa total (kg); massa do óleo; massa descubável; acessórios incluídos; dimensões (mm); normas de ensaio e de construção e ensaios previstos.</p>
<p>Unidades de Alimentação sem interrupção</p>	<p>Gerais: potência nominal (kW); autonomia à carga nominal (h); tensão nominal de alimentação e de saída (V); tolerância da tensão de saída e da frequência de saída (%); conteúdo de harmónicas (%); “<i>By-pass</i>” estático automático; proteções contra curto-circuito e contra sobrecargas incorporadas; forma de indicação das tensões de entrada e saída e da corrente de saída; sinalizações de funcionamento e alarmes disponíveis; tipo de bateria; capacidade da bateria (Ah); regimes de carga da bateria (h); pré-alarme da bateria; nível de ruído (dB); forma construtiva; peso (kg); dimensões (mm); normas de fabrico e de ensaio.</p>
<p>Unidades de Alimentação Ininterruptas em Corrente Contínua</p>	<p>Gerais: potência nominal (kW); autonomia à carga nominal (h); tensão nominal de alimentação e de saída (V); tolerância da tensão de saída (%); amplitude da componente alternada residual (V); proteções contra curto-circuito e contra sobrecargas incorporadas; forma de indicação das tensões de entrada e saída e das correntes de saída e bateria; sinalizações de funcionamento e alarmes disponíveis; tipo de bateria; capacidade da bateria (Ah); regimes de carga da bateria (h); pré-alarme da bateria; nível de ruído (dB); tipo construtivo; peso (kg); dimensões (mm) e normas.</p>

<p>Variador de Frequência</p>	<p>Gerais: potência (kW); tensão de alimentação (V); capacidade de sobrecarga; variação da frequência de saída (Hz); consola gráfica; comando/<i>reset</i> remoto; sinalização de avaria por contactos secos; protocolos de comunicação; ligações de controlo (entradas/saídas); alarmes; dimensões (mm); tipo construtivo e forma de montagem.</p>
<p>Grupo de Cogeração</p>	<p>Gerais: código do equipamento; combustível; potência mecânica e elétrica (kW); serviço; dimensões (mm) e peso (kg).</p> <p>Motor: ciclo; tipo de aspiração; regime (rotação) (rpm); cilindrada (L); número de cilindros; diâmetro do pistão (mm); curso do pistão (mm); relação de compressão; consumo de óleo (g/kWh); sentido de rotação; capacidade do circuito principal e do de óleo (L); pressão de fornecimento (mbar) e contrapressão máxima (admissão e escape) (mmca).</p> <p>Alternador: modelo; tipo de gerador; potência aparente (kVA); tensão (V); velocidade de rotação (rpm); frequência (Hz); factor de potência; eficiência (%); classe de isolamento e de aquecimento; proteção; sistema de neutro; tipo de serviço; regulação de tensão e capacidade de curto-circuito de 300% (s).</p>

Tabela A.5: Designações e características da categoria Instrumentação, Controlo e Automação

Instrumentação, Controlo e Automação	
Designação	Características
Autómatos Programáveis	<p>Gerais: tensão de alimentação geral (V); consumo (W); tensão de alimentação de entradas e saídas (VDC e VAC); consumo relativo a entradas e saídas digitais e analógicas; processador; número de <i>bits</i> nominal; dimensão da memória RAM (kB); ampliação possível da memória RAM; memórias complementares previstas; velocidades de processamento típicas e de transferência de dados (Mb/s); tipo de cartas de entrada e saída utilizadas; linguagens de programação possíveis/previstas; equipamento de programação a utilizar; número e tipo de portas de comunicação; capacidade base de entradas e saídas; capacidade máxima de entradas e saídas, de uso de funções algébricas, de regulação, de tratamento interno de dados e de funcionamento em rede; espaço de memória disponível após programação e programas incluídos; dimensões (mm); tipo construtivo e forma de montagem.</p>
Equipamento de Comando - Sistema Central - Computador	<p>Gerais: consumo (kWh); processador e velocidade do relógio; memória RAM; número e capacidade de discos rígidos incluídos e tipo de portas de entrada e saída de dados; velocidade de transferência de dados (Mb/s); dimensão do monitor; tipo de resolução do monitor; marca do monitor; velocidade de transferência da memória externa (Mb/s); programas de supervisão e de aplicação incluídos e sistema operativo.</p>
Equipamento Medição Nível	<p>Gerais: princípio de medição; gama de medição (m); precisão (%); insensibilidade; tensão de alimentação (V); consumo (W); materiais; pintura; protecção anticorrosiva; acabamentos; peso (g); dimensões (mm); tipo de montagem, de indicação local e de sinal analógico de saída (mA); tipo de relés de alarme e características dos contactos; índice de protecção; impedância externa máxima (Ohm); código do equipamento; transmissor de pressão; comprimento total do cabo (m); temperatura de serviço (°C); protecção sobretensões; corpo da sonda; diâmetro (mm); altura (mm); cabo; fixação; sistema de fixação e certificação.</p>

<p>Instrumentação - Equipamento de Detecção</p>	<p>Gerais: substância ou grandeza a detetar; princípio de operação; gama de operação; precisão (%); possibilidade de ajuste dos limiares de detecção; tensão de alimentação (V); consumo (W); forma de montagem; tipo e características dos contactos; índice de protecção; impedância externa máxima (Ohm); materiais constituintes; protecção anticorrosiva; pintura e acabamentos; dimensões (mm) e massa (g).</p>
<p>Instrumentação - Equipamento de Medição</p>	<p>Gerais: medida a efetuar; princípio de medição; gama de medição; precisão (%); resolução (mm); tensão de alimentação (V); consumo (W); forma de montagem; tipo de indicação local, de sinal analógico de saída, de sinal digital de saída (contador), de sinal analógico de entrada e de relés de alarme e características dos contactos; grau de protecção; impedância externa máxima (Ohm); materiais constituintes; protecção anticorrosiva; pintura e acabamentos; dimensões (mm); massa (g); código do equipamento; unidades; modo de operação; modelo do transmissor; montagem do transmissor; energia requerida (VDC); sinal de saída (mA); relés; modelo do sensor; tipo de sensor; montagem do sensor; auto-limpeza; reprodutibilidade do comprimento de onda; calibração; tipo e número de eléctrodos; pressões limite de funcionamento (Pa); temperaturas limite de funcionamento (°C); gama de compensação de temperatura (°C); distância da transmissão (m); comprimento do cabo (m); sistema de aviso de estado e funções; memória de dados internos; interface; temperatura do <i>set</i> de montagem (°C); diâmetro do <i>set</i> de montagem; comprimento do <i>set</i> de montagem (m); mala; protecção anti-choque; suporte para sondas <i>standard</i>; copos de calibração; adaptadores; normas de fabrico; material do painel, dos circuitos de alimentação, das válvulas, da vara de montagem e dos fixadores.</p>
<p>Consola HMI</p>	<p>Gerais: função/tipo; portas de comunicação; resolução; tipo de ecrã; cores; tamanho (in); capacidade de memória (MB); número de ecrãs máximo; compatível com PLC e tamanho <i>Compact Flash</i> (MB).</p>

<p>Medidor de Caudal Electromagnético</p>	<p>Unidade Sensora: diâmetro nominal (mm); pressão nominal; caudal a medir (L/s); gama de medição (L/s); tipo de uniões; grau de proteção; comprimento livre em troço reto exigido a montante e a jusante do sensor (mm).</p> <p>Unidade Transmissora: tensão de alimentação (V); consumo nominal (W); grau de proteção; precisão (%); sinal de saída (mA); constante de tempo (s) e indicador de caudal instantâneo e total na unidade transmissora.</p> <p>Materiais: corpo; flange; controlador separado; tubo de medida; caixa do conversor de sinal; carcaça; revestimento interior; proteção anticorrosiva; pintura de acabamento e indicador.</p> <p>Outras: código do equipamento; flanges (mm); eléctrodos; temperatura (°C); calibração; comprimento total (m); cabo de sinal; massa (kg); montagem do conversor de sinal; alimentação (VDC e VAC); fins de escala (m/s); autodiagnóstico do conversor de sinal; programação do conversor de sinal; parametrização do conversor de sinal; protocolo de comunicação e buçins.</p>
<p>Medidor de Nível U-S</p>	<p>Unidade Sensora: nível máximo a medir (L/s); gama de medição (L/s); tipo de uniões; grau de proteção; consumo nominal (W); ângulo de propagação (°); frequência (kHz); gama de temperatura (°C); compensação de temperatura; pressão de operação; comprimento do cabo (m); cabo de ligação ao conversor; caixa do sensor; ligação ao processo; montagem da unidade sensora; sensor de temperatura; certificação da unidade sensora e dimensões (mm).</p> <p>Unidade Transmissora: tensão de alimentação (V); consumo nominal (W); grau de proteção; precisão (%); sinal de saída analógico (mA); carga permitida à tensão de alimentação (V); constante de tempo (s); princípio de medida; modos de medida; gama de medida (Unidade Transmissora) (m); entradas de medida de nível; resolução (mm); processamento; temperatura ambiente (°C); saída a relé; ecrã; teclado de programação; porta de comunicação; montagem da unidade transmissora; certificação da unidade transmissora; indicador de caudal instantâneo e total na unidade transmissora (botão de seleção) e dimensões (mm).</p>

	<p>Materiais: corpo do sensor; caixa do transmissor; revestimento interior; proteção anticorrosiva; pintura de acabamento e indicador.</p> <p>Outras: código do equipamento.</p>
Painel Sinóptico	<p>Gerais: dimensões; materiais; proteção anticorrosiva; pintura; acabamentos; travancamentos; condições de serviço; domínio abrangido; tipo de animação; detalhe da informação; normas de fabrico e de ensaio.</p>
Controlador / Analisador de Cloro e pH	Indeterminado
Consola HMI	<p>Gerais: função/tipo; portas de comunicação; resolução; tipo de ecrã; cores; tamanho (in); capacidade de memória (MB); número de ecrãs máximo; compatível com PLC e tamanho <i>Compact Flash</i> (MB).</p>
Transdutores de Pressão	<p>Gerais: tipo; precisão (%); gama de medida (bar); escala (bar); sinal de saída (mA); impedância de saída (Ohm); transmissor; indicador local; sobrepressão máxima (bar); alimentação eléctrica; gama de temperatura (°C); dimensões (mm); tipo construtivo; forma de montagem; índice de proteção do invólucro e comunicações.</p>
Sondas de Nível (Bóias)	<p>Gerais: invólucro; grau de proteção IP/IK; relé electrónico incorporado; tipo anti-deflagrante; nível de tensão (V); dimensões (mm); tipo construtivo; forma de montagem; cabo; código do equipamento; tipo; microinterruptor; poder de corte; alimentação; tipo de cabo; funcionamento; pressão exterior admissível (bar); temperatura de operação máxima (°C); densidade; altura da bóia (mm); diâmetro da bóia (mm); peso da bóia sem cabo (g) e do cabo (g/m); peso (g); material da caixa, cabo, cobertura e de estanqueidade.</p>
Células de Carga	<p>Gerais: tipo de sensor; precisão (%); gama de medida (kg); sensibilidade (mV/V); sinal de saída; limite de carga de segurança e máxima (%); índice de proteção do invólucro; erro máximo (%); transmissor e indicador local; alimentação eléctrica; gama de temperaturas (°C); material do corpo; dimensões (mm); tipo construtivo e forma de montagem.</p>

Manómetros	<p>Gerais: medida a efectuar; tipo; diâmetro (mm); elemento de medida; forma de montagem; ligação ao processo; escala; classe de precisão e de proteção; desvio térmico; temperatura (°C); espessura do vidro (mm); líquido de enchimento; tipo/modelo do separador; ligação do separador e normas de construção.</p> <p>Materiais: manómetro; agulha; separador; corpo; partes em contacto com o fluído e proteção anticorrosiva.</p>
Pressostatos	<p>Gerais: fluído; temperatura fluído (°C); pressão diferencial e máxima (bar); gama (bar); tipo de accionamento e de contato; carga dos contactos; protecção; tipo de ligação e tamanho.</p>

Tabela A.6: Designações e características da categoria Videovigilância e Segurança

Videovigilância e Segurança	
Designação	Características
Sistemas de Televigilância - Câmaras de Televisão	Gerais: tensão de alimentação (V); consumo (W); peso (kg); dimensões (mm); utilização; tipo de imagem; definição de imagem; sensibilidade (lx); mobilidade; amplitude de movimentos (°); tipo de telecomando e de focagem; local de montagem e grau de proteção.
Sistemas Televigilância - Sistema Central	Gerais: número de monitores; tipo de imagem; definição de imagem; peso (kg); dimensões (mm); tipo de montagem; comandos; tensão de alimentação (V); consumo (W) e grau de proteção.

Tabela A.7: Designações e características da categoria Controlo do Processo e Laboratório

Controlo do Processo e Laboratório	
Designação	Características
Amostradores Automáticos	<p>Gerais: volume de amostra (mL); precisão; modo de amostragem; distribuição de amostra; unidade de controlo; alimentação elétrica; entradas; saídas; diâmetro (mm); altura (mm); bomba da amostra; altura de elevação da bomba (m); diâmetro interno do tubo de aspiração (mm); peso (kg) e idioma de operação.</p> <p>Materiais: caixa; componentes de refrigeração; tubo de aspiração e frascos da amostra.</p>

Tabela A.8: Designações e características da categoria Diversos

Diversos	
Designação	Características
Cabo Fibra Ótica	Gerais: tipo de transmissão; número de fibras; constituição do núcleo ótico e do cabo e tipo de fabrico; atenuação a 850, 1300 e 1550 nm (dB/km); força de tração e de compressão aplicável; raios de curvatura permanentemente aceitáveis (mm); raios de curvatura aceitáveis durante a montagem (mm); massa específica (kg/km); dimensões (mm); normas de fabrico e de ensaio.
<i>Modem</i>	Gerais: tipo de utilização e de modulação; forma de operação; velocidade máxima e possível de transmissão (Mb/s); sistema de deteção de erros de transmissão; tensão de alimentação (V); consumo (W); forma construtiva; índice de proteção; massa (g); dimensões (mm); normas de ensaio, fabrico e ensaio.
Contentores de Recolha de Resíduos	Gerais: código do equipamento; resíduo; tipo; capacidade; peso máximo admissível (kg); sistema de descarga; tipo de tampa; comprimento (m); comprimento superior e inferior (m); largura (m); largura superior e inferior (m); profundidade (m); diâmetro da base e da tampa (m); altura (m); altura ao bordo de carga e total incluindo tampa (m); espessura da chapa do corpo e da chapa da tampa (mm); número de rodas; diâmetro das rodas (m) e peso do contentor (kg). Materiais: corpo; fundo; laterais; reforço lateral; tampa; rodas e protecção anticorrosiva. Normas: fabrico, propriedades e testes e de segurança.