



**FCTUC DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

# **Desenvolvimento de Plataforma Online para o Setor da Construção Metálica**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Especialidade de Mecânica Estrutural

**Autor**

**Carla Sofia dos Santos Esteves**

**Orientador**

**Prof. Doutor Luís Simões da Silva**

Esta dissertação é da exclusiva responsabilidade do seu autor, não tendo sofrido correções após a defesa em provas públicas. O Departamento de Engenharia Civil da FCTUC declina qualquer responsabilidade pelo uso da informação apresentada

**Coimbra, Julho, 2013**



## **AGRADECIMENTOS**

Um agradecimento especial ao Professor Doutor Luís Simões da Silva, orientador científico da presente dissertação, pela sua disponibilidade e empenho no desenvolvimento da presente dissertação.

A meu pai pelo seu amor e apoio.

Aos meus amigos, que sempre me incentivaram à conclusão deste trabalho.



## RESUMO

A indústria do aço é uma das mais importantes indústrias para o desenvolvimento da economia. Com a crescente utilização da construção em aço aumenta também a procura de produtos de construção, havendo no mercado produtos cada vez mais diversificados.

A internet veio facilitar o acesso à informação tornando-se, hoje em dia, numa ferramenta indispensável. No entanto o intenso volume de informação disponível torna difícil a sua análise e seleção, despendendo-se muito tempo com a classificação de toda essa informação.

Neste contexto, o presente trabalho pretende desenvolver as bases para a implementação de uma plataforma online para o setor da construção metálica. A implementação desta plataforma assenta nos seguintes aspectos fundamentais: arquitectura da plataforma, pesquisa de informação e recolha de informação.

Descreve-se seguidamente a estrutura da base de dados definindo-se grupos de interesse. Posteriormente cada grupo é desenvolvido em categorias sendo estas progressivamente ramificadas em função das suas distintas características, sendo apresentado um exemplo.

É apresentado por fim um modelo operacional de funcionamento e exploração dessa plataforma baseado em todo o suporte descrito anteriormente.

## **ABSTRACT**

The steel industry is one of the most important industries to encourage the development. With the increasing use of steel in construction also increases the demand for construction products, with the market increasingly diversified products.

Internet has facilitated the access to information becoming, nowadays, a indispensable tool. However the intense amount of information is difficult to analyze and select and expending a long time with the classification of all that data.

In this context, this dissertation intends to develop the foundation to implement an online platform for the metal construction industry. The implementation of this platform is based on the following key aspects: architecture platform, information search and information gathering.

The structure is described in the database by setting groups of interest. Later each group is developed being progressively branched into categories according to their distinct characteristics, being an example.

It is finally shown a working model of operation and application of this platform based on the support described above.

## ÍNDICE

1	Introdução.....	1
1.1	Âmbito e objetivos.....	1
1.2	Setor siderúrgico.....	1
1.2.1	Situação a nível mundial.....	2
1.2.2	Situação a nível europeu.....	6
1.3	Setor Metalomecânico.....	7
1.4	Enquadramento legislativo e normativo.....	9
1.4.1	Enquadramento legislativo.....	9
1.4.2	Enquadramento normativo.....	11
1.5	Organização e Metodologia.....	12
2	Definição conceptual da estrutura da plataforma.....	14
2.1	Introdução.....	14
2.2	Definição das categorias e da arquitetura interna.....	14
2.3	Especificação dos critérios de pesquisa para os motores de busca.....	16
3	Base de dados de produtos.....	36
3.1	Definição da estrutura organizativa hierárquica.....	36
3.2	Recolha de informação.....	38
3.2.1	Recolha global de informação.....	38
3.2.2	Recolha específica de informação.....	40
4	Aplicação a “Mechanical Fasteners”.....	412
4.1	Normas de produto.....	42
4.2	Inventário da informação.....	44
4.3	Base de dados de resultados.....	69
5	Modelo operacional de funcionamento.....	71
5.1	Introdução.....	71
5.2	Considerações finais.....	71
5.3	Modelo de negócio.....	73
5.4	Gestor de consultas.....	73
6	Conclusões.....	75
7	Bibliografia.....	77



## 1 Introdução

### 1.1 Âmbito e objetivos

O desenvolvimento e aumento de competitividade do setor de construção em aço requerem uma caracterização exaustiva dos produtos de construção relevantes para esse tipo de construção e um conhecimento adequado dos respetivos stakeholders: produtores de materiais, armazenistas, metalomecânicas, empreiteiros, projetistas, promotores e entidades reguladoras. Adicionalmente, é também necessário um conhecimento profundo do enquadramento legal e normativo para todo o ciclo de vida de uma construção em aço.

O volume de informação que é necessário compilar e interligar constitui um obstáculo significativo para essa caracterização. Adicionalmente, a contínua evolução dos produtos e as dinâmicas económicas e empresariais (fusões, aquisições, falências, etc) dificultam ainda mais esse desígnio.

O objetivo da presente dissertação é o de contribuir para a caracterização do setor da construção em aço através de: (i) desenvolvimento de uma metodologia para a organização da informação de forma eficiente e (ii) compilação de um inventário de produtos, stakeholders e legislação/normas.

Nesse contexto, apresenta-se neste capítulo introdutório uma caracterização sucinta do mercado do aço, bem como dos diversos stakeholders e o enquadramento jurídico/normativo da construção em aço.

### 1.2 Sector siderúrgico

A indústria siderúrgica está diretamente ligada ao crescimento económico, estimulando outras cadeias industriais. Sendo o aço um material predominante em quase todos os setores da indústria, a sua produção e o consumo *per capita* de aço são fortes indicadores do desenvolvimento económico de um país.

### 1.2.1 Situação a nível mundial

As tendências do mercado mundial de aço são influenciadas por três grandes movimentos: o crescimento acelerado do mercado chinês, o processo de consolidação do setor com a formação de grandes grupos empresariais e a distribuição internacional da produção que visa à racionalização geográfica de produção e logística.

Tabela 1.1- Produção mundial de aço bruto (Worldsteel Association, 2011)

Unit (thousand metric tons)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
European Union (27)	187452	188246	192511	202328	195518	206903	210179	198195	139366	172630
Other Europe	17697	19265	21281	23992	24972	28205	30608	31760	29106	33595
C.I.S.	99699	101214	106470	113362	113206	119906	124169	114345	97645	108200
North America	119858	122949	126161	134021	127631	131789	132618	124494	82578	111406
South America	37372	40861	43047	45875	45316	45298	48232	47354	37776	43873
Africa	14916	15807	16289	16706	17950	18695	18675	16997	15326	16621
Middle East	11690	12492	13443	14253	15257	15376	16452	16646	17656	19590
Asia	354529	395046	442316	512521	595533	672252	756861	771013	806901	903201
Oceania	7859	8292	8397	8300	8646	8691	8783	8424	6014	8149
<b>WORLD</b>	<b>851073</b>	<b>904170</b>	<b>969915</b>	<b>1071358</b>	<b>1144029</b>	<b>1247116</b>	<b>1346577</b>	<b>1329228</b>	<b>1232368</b>	<b>1417264</b>

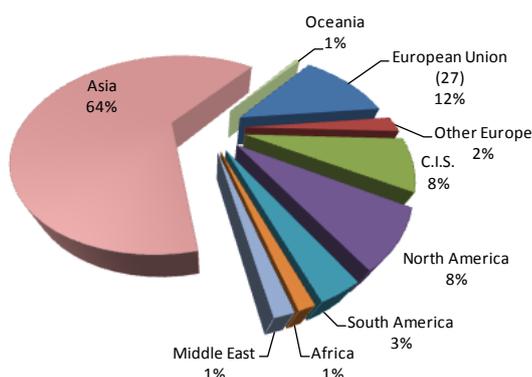


Fig 1.1- Repartição mundial da produção de aço bruto em 2010 (Worldsteel Association, 2011)

A Ásia é o maior produtor de aço a nível mundial. Segundo dados estatísticos do Steel Statistical Yearbook [1], cerca de 64% da produção mundial de aço bruto é oriunda da Ásia, segundo dados relativos ao ano de 2010.

Tabela 1.2 - Exportação de produtos acabados e semi-acabados (Worldsteel Association, 2011)

Unit (thousand metric tons)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
European Union (27)	124455	127181	131391	144598	141143	155260	161782	158574	112834	134633
Other Europe	13236	13525	13875	16537	16184	13367	20081	23328	20550	20116
C.I.S.	54875	58095	59955	64364	63331	67395	66438	63455	57204	57624
North America	15335	16945	19144	20005	22120	21927	22788	25681	18303	24163
South America	13508	16981	17101	15955	17362	16082	13768	11753	11026	10693
Africa	5623	5807	7033	6762	6903	6132	4888	3769	3385	3744
Middle East	1944	1830	2429	2472	2630	3204	2138	5702	1183	1567
Asia	70435	77403	80856	94497	100690	133503	150486	142126	100621	132235
Oceania	973	1272	1141	979	936	1414	1472	1786	1203	2065
<b>WORLD</b>	<b>300385</b>	<b>319040</b>	<b>332924</b>	<b>366169</b>	<b>371299</b>	<b>418285</b>	<b>443839</b>	<b>436174</b>	<b>326309</b>	<b>386839</b>

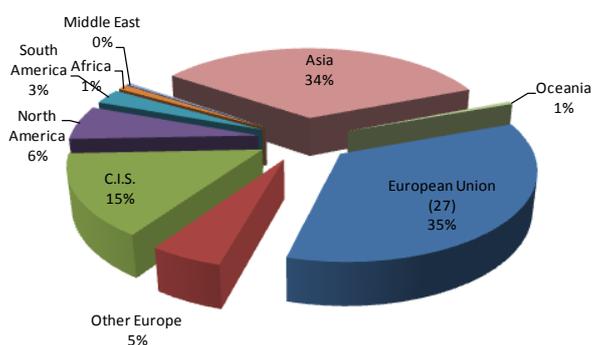


Fig 1.2- Repartição mundial de exportação de aço em 2010 (Worldsteel Association, 2011)

O enorme crescimento da economia da China tornou o país o maior consumidor mundial de aço tendo provocado a quase duplicação das cotações do metal em 2004. A China produz cerca de metade do aço mundial.

Os investimentos em infra-estruturas necessárias à modernização do país e consequente procura, influenciaram a multiplicidade de pequenas empresas com altos-fornos altamente ineficientes e produzindo aço de baixa qualidade. A tendência da diminuição da procura poderá levar à exportação do excedente, com a consequente redução dos lucros no setor.

Tabela 1.3 – Evolução do mercado chinês (Worldsteel Association, 2011)

Unit (thousand metric tons)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total production of Crude Steel	151634	182366	222336	282911	353240	419149	489288	500312	573567	626654
Exports of semi-finished and	7276	6642	8244	20074	27414	51706	66357	56304	23969	41646
Imports of semi-finished and	25608	29287	43195	33221	27312	19105	17185	15622	22350	17181

A produção de aço no Japão sofreu um aumento significativo até ao ano de 2007. Esse crescimento deveu-se ao forte crescimento da sua economia, mas também devido ao aumento da solicitação por parte de outros países asiáticos.

Posteriormente, sofreu algumas dificuldades devido ao impacto mundial desencadeado pela crise dos subprime – crise financeira desencadeada em 2006 a partir da queda de instituições de crédito dos Estados Unidos.

No entanto o Japão tem-se posicionado estrategicamente a nível mundial como um dos maiores produtores. O franco crescimento observado em 2010 deveu-se à recuperação da procura em indústrias nacionais principalmente pela procura de aço de alta qualidade.

Siderurgias de topo como a Nippon Steel, JFE e Sumitomo têm vindo a investir na atualização dos seus altos-fornos.

Tabela 1.4 – Evolução do mercado japonês (Worldsteel Association, 2011)

Unit (thousand metric tons)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total production of Crude Steel	102866	107745	110511	112718	112471	116226	120203	118739	87534	109599
Exports of semi-finished and	29494	35157	33728	34768	32040	34557	35629	36923	33306	42735
Imports of semi-finished and	4086	3211	3270	4204	5195	4447	4751	4477	3037	4440

No restante cenário mundial tem-se assistido a um processo de verticalização por parte de grandes empresas, observando-se fusões de alto perfil e reestruturações resultando num maior poder para negociar com fornecedores de matérias-primas por parte destas empresas, maior capacidade para gerir a produção de forma a manter os preços e aumentar a rentabilidade e investir em pesquisa e desenvolvimento.

Ao mesmo tempo, existe uma tendência global para a otimização da escala produtiva, incorrendo-se numa racionalização da produção, estando as siderurgias situadas próximo da matéria-prima e a logística (a laminação) próxima do mercado consumidor.

As novas construções de super-estruturas, processos de urbanização e edificação nas economias emergentes estão a impulsionar a produção:

A Índia tem registado nesta última década um aumento gradual na procura anual de aço e deverá registar um aumento ainda mais significativo. As siderurgias mundiais têm vindo a

investir em fábricas no país com vista ao mercado local e a localização próxima dos mercados asiáticos. As suas maiores vantagens competitivas residem no facto do país ser rico em matéria-prima, minério de ferro e carvão, as suas gigantescas siderurgias, a modernização do setor e a disponibilidade de mão-de-obra de baixo custo.

Tabela 1.5 – Evolução do mercado indiano (Worldsteel Association, 2011)

Unit (thousand metric tons)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total production of Crude Steel	27291	28814	31779	32626	45780	49450	53468	57791	63527	68321
Exports of semi-finished and	3187	3641	5069	5487	5999	6870	6590	7485	5552	5850
Imports of semi-finished and	1775	1795	2044	2759	5296	5660	7700	6973	8288	9128

O Brasil é um país com um razoável potencial produtivo. Sendo rico em reservas de minério de ferro e tendo a sua indústria sofrido grandes investimentos em modernização e aumento de produtividade. A existência de uma rede ferroviária estratégica e a instalação de novas unidades produtoras, nomeadamente situadas nos estados do Ceará, Rio de Janeiro e Espírito Santo e a expansão de outras existentes, denotam como a indústria brasileira está empenhada em se impor a nível mundial.

Tabela 1.6 – Evolução do mercado brasileiro (Worldsteel Association, 2011)

Unit (thousand metric tons)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total production of Crude Steel	26717	29604	31147	32909	31610	30901	33782	33716	26506	32928
Exports of semi-finished and	9260	11651	12941	12006	12535	12626	10414	9152	8607	8963
Imports of semi-finished and	1068	670	550	559	780	1912	1636	2561	2357	5904

No início do século XX, a indústria do aço deu, aos Estados Unidos da América, um grande impulso económico nos setores da construção naval, agricultura, sector ferroviário, armamento, construção civil e indústria automobilística. Em 1955, o número de fundições ultrapassava as 6000 unidades, passando a cerca de metade em 1990. A estagnação da indústria levou a fusões e aquisições dentro do próprio mercado e a migração para países com economias emergentes com custo de mão-de-obra significativamente mais baixo.

A produção de aço da indústria siderúrgica americana tem vindo a decair na última década. Este é o resultado do não investimento na pesquisa e desenvolvimento de métodos de produção de aço mais eficientes. A 5 de Março de 2002 foram adotadas medidas protecionistas neste setor alegando-se que as importações estariam sendo demasiado altas. As taxações seriam na ordem de 8% a 30% na importação de aço, sendo progressivamente reduzidas nos anos seguintes.

Tabela 1.7 – Evolução do mercado americano (Worldsteel Association, 2011)

Unit (thousand metric tons)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total production of Crude Steel	90104	91587	93677	99681	94897	98557	98102	91350	58196	80495
Exports of semi-finished and	5823	5667	7725	7810	9410	9565	9801	11963	9238	11802
Imports of semi-finished and	27955	30289	21631	32752	30187	42192	27683	24637	15342	22530

Na Europa, durante a década de 90 foram implementadas medidas comunitárias, baseadas nas disposições do tratado CECA, com vista à reestruturação do setor e racionalização da produção de forma a assegurar a sobrevivência da indústria num mercado aberto. As medidas incluíam incentivos fiscais à reestruturação e medidas destinadas a estabilizar o mercado siderúrgico intracomunitário (fichas técnicas do parlamento europeu). O Tratado CECA expirou em Julho de 2002, ficando as medidas para o setor siderúrgico integradas no Tratado que institui a Comunidade Europeia.

A Europa é, no plano atual, o maior exportador mundial de produtos acabados e semi-acabados, com uma cota de 35% em 2010.

Outros produtores são mais competitivos em alguns subprodutos, o que explica o crescente volume de importações por parte da Comunidade Europeia na última década.

## 1.2.2 Situação a nível europeu

### 1.2.2.1 Historial

As raízes da Comunidade Europeia surgiram com o tratado de Paris em 1951, sendo criada a Comunidade Europeia do Carvão e do Aço (CECA). Este tratado juntava a França, Alemanha, Itália, Bélgica, Holanda e Luxemburgo. Como objetivo, este tratado implementava a livre circulação do carvão e do aço (exportação e importação), assim como o livre acesso às fontes de produção.

Esta organização surgiu após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), num contexto político - económico tendo como base a reconstrução e expansão económica da Europa devastada pela guerra, e o objetivo político de aproximar a França e a Alemanha numa integração europeia. Para a Alemanha este Tratado era de vital importância pois permitiu o seu regresso às transações comerciais dentro deste continente. O tratado implementou a livre circulação de produtos sem direitos aduaneiros nem encargos. Foram criadas quatro instituições: uma Alta Autoridade, uma Assembleia, um Conselho de Ministros e um Tribunal de Justiça.

Constituída actualmente por 27 países, a Comunidade Europeia tornou-se a maior integração económica preconizada por diferentes Estados.

### 1.2.2.2 Evolução e principais mudanças no mercado europeu

De 2001 até ao ano de 2007, a União Europeia foi alvo de um parco crescimento de 1%, sendo esta uma taxa bem inferior aos 6% do crescimento mundial observado. Este fraco crescimento é devido ao já elevado consumo desta matéria-prima na região e a reestruturações implementadas.

Convém lembrar que o sector siderúrgico foi alvo de grandes mudanças devido a massivas privatizações com vista à consolidação do mercado, redução da força laboral e aumento de produtividade e redução de excedentes de produção.

Entre 2008 e 2010 verificou-se uma grande descida na produção devido ao despoletar da crise financeira internacional que abalou fortemente os principais setores industriais, no entanto observou-se uma recuperação de mercados durante o ano de 2010.

Tabela 1.8 – Evolução do mercado Europeu (Worldsteel Association, 2011)

Unit (thousand metric tons)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total production of Crude Steel	187452	188246	192511	202328	195518	206903	210179	198195	139366	172630
Exports of semi-finished and finished products	124455	127181	131391	144598	141143	155260	161782	158574	112834	134633
Imports of semi-finished and finished products	114927	115130	119218	131509	127580	156079	171504	159115	101025	125115

## 1.3 Setor Metalomecânico

O setor metalomecânico marca uma posição fundamental no crescimento económico. A ele estão ligados a maioria dos processos de bens manufacturados, sendo por isso um setor bastante heterogéneo.

Encontra-se dividido em vários subsectores tais como: a metalurgia de base, produtos metálicos não eléctricos, equipamento eléctrico, máquinas e equipamentos, veículos automóveis e componentes, entre outros.

O subsector da construção metalomecânica é, hoje em dia muito segmentado e verticalizado sendo normalmente um sub-empregado nas diversas obras de construção civil e obras

públicas uma vez que a maioria das empresas apenas dão resposta a parte dos trabalhos de construção civil (estruturas por exemplo).

O processo produtivo de uma empresa metalomecânica consiste em várias fases (Santos e Simões da Silva, 2011 [5]). A figura 1.3 mostra as principais fases do processo produtivo de uma metalomecânica. Uma boa gestão de matérias-primas e componentes é essencial para a rentabilidade de uma metalomecânica. Esta gestão de fornecimento de produtos é necessária em toda a fase de produção e exige um conhecimento continuamente actualizado de produtos, preços e disponibilidade de entrega, bem como uma eficiente gestão de qualidade dos produtos alcançados, os quais devem obedecer às normas de produto respetivas.

É assim crucial conhecer e dominar a estrutura legislativa e normativa para o setor da construção em aço, aspetos esses que serão desenvolvidos nos dois sub-capítulos seguintes.



Fig 1.3 - Processo produtivo de uma empresa [2]

Finalmente, é ainda de salientar que, a nível Europeu, as empresas metalomecânicas encontram-se associadas na ECCS – European Convention for Constructional Steelwork [3], a qual promove a competitividade da construção em aço. Em Portugal, a cmm – Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista desempenha o papel de associação setorial técnico-científica e normativa para a construção metálica.

## 1.4 Enquadramento legislativo e normativo

### 1.4.1 Enquadramento legislativo

De acordo com Simões da Silva [4], as diretivas europeias e disposições regulamentares na qual se inserem as atividades económicas e mais especificamente o setor da construção, são abrangidas por diferentes âmbitos.

As duas diretivas mais relevantes são:

- Produtos de Construção Regulamento (CPR)
- Diretiva Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD)

Outras diretivas relevantes são (Simões da Silva, 2011):

- Diretiva relativa aos resíduos
- Diretiva REACH
- Consulta SVHC (Substâncias que suscitam elevada preocupação)
- Diretiva RoHS (isenção de chumbo como elemento de liga em aço)
- Diretivas relativas aos contratos
- Diretivas eficiência da água

#### 1.4.1.1 CPR – Regulamento dos produtos da construção

A partir desta diretiva é possível a livre circulação de produtos de construção entre os Estados Membros do Espaço Económico Europeu (EEE). Através da marcação CE dos produtos de construção, é possível quebrar barreiras técnicas no comércio de produtos dentro do espaço europeu.

As obras de construção devem satisfazer os requisitos essenciais referentes à resistência mecânica e sustentabilidade, segurança no caso de incêndio, higiene, saúde e meio ambiente, proteção contra o ruído, economia de energia e retenção de calor e uso sustentável dos recursos naturais, como estabelecido no anexo I do regulamento CPR.

Para tal, os produtos de construção só podem ser comercializados se estiverem aptos para as obras em que são incorporados possam satisfazer a vida útil para as quais foram projetadas.

Como fruto desta diretiva, um produto de construção deve ter uma marca CE, podendo ser divulgado e comercializado livremente na EU e no EEE.

A conformidade do produto com a marcação CE é garantida através do Regulamento de Produtos de Construção e as diretivas comunitárias adicionais.

#### 1.4.1.2 *Energy Efficiency*

##### **Directive 2010/31/EU – Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)**

Esta diretiva determina que o desempenho energético de um edifício deverá ter em consideração a necessidade energética anual do edifício de controlo das características térmicas do edifício, como exposto no Anexo I. Inclui todos os edifícios novos e edifícios existentes com área de mais de 1000 m<sup>2</sup> que se submetem a uma renovação profunda.

É determinado nesta diretiva que os países europeus deverão desenvolver procedimentos de cálculo com base nos requisitos expostos no Anexo III desta diretiva.

De forma a apoiar os Estados Membros na aplicação desta diretiva foi dada a desenvolver pela comissão do CEN, um mandato (nº343) para elaborar procedimentos de cálculo de desempenho energético.

##### **Directive 2006/32/EC – Energy end-use efficiency and energy services**

Pretende esta diretiva melhorar a eficiência energética através de melhores condições de fornecimento e distribuição de energia, da melhoria da segurança no seu abastecimento e mesmo de uma maior eficiência na sua utilização final.

Assim, é proposto a redução em cerca de 9% do valor médio de consumo anual de energia até 2016, sendo este um montante fixo e independente de um futuro crescimento do PIB e de um futuro aumento de consumo de energia.

Esta medida não implica obrigação jurídica, no entanto os Estados Membros devem implementar incentivos e medidas adequados, quer no setor público ou privado para alcançar esse objetivo.

##### **Directive 2005/32/EC – ECO Design of Energy Using Products Directive (EuP)**

Esta diretiva estabelece uma melhoria dos produtos responsáveis pelo consumo de recursos naturais e de consumo de energia, visando um desenvolvimento sustentável e diminuindo o impacto ambiental desses produtos (eficiência energética, consumo de água, resíduos, as emissões para o solo, água, ar ou ruído).

Ao especificar requisitos de conceção ecológica para alguns produtos consumidores de energia e recursos aponta a um desenvolvimento sustentável e beneficia o impacto na saúde, social e económico.

Contribui assim para os compromissos assumidos no âmbito do Protocolo de Quioto, da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável.

## **1.4.2 Enquadramento normativo**

### *1.4.2.1 CEN Committees*

Organismo de normalização europeu com o objetivo de criar normas europeias harmonizadas para facilitar a comercialização de produtos e reduzir custos de conformidade com vista a uma linguagem técnica comum nos Estados Membros.

As normas harmonizadas são normas contendo características de produto regulamentadas e características não regulamentadas. Cerca de 600 normas estão a ser normalizadas com o CPR-Regulamento relativo aos produtos de construção (EU) n° 305/2011.

Estas normas são definidas por Comissões Técnicas divididas em 17 setores.

### *1.4.2.2 Structural Eurocodes*

Os Eurocódigos Estruturais (TC 250) encontram-se implementados em 58 partes e definem os requisitos para acções sobre estruturas e regras de projeto estrutural atendendo aos principais materiais utilizados para construção como aço, alumínio, madeira e betão. Estão implementados desde 2010.

De acordo com o mandato M/466, a evolução dos Eurocódigos refere algumas regras sobre novos materiais como vidro e polímeros e aborda questões de sustentabilidade.

### *1.4.2.3 Execution Standards*

Normas produzidas para servir de complemento aos Eurocódigos. Referem-se ao desempenho dos edifícios a fim de assegurar um nível adequado de durabilidade, estabilidade e facilidade de manutenção.

A TC-135 Execução de estruturas de aço e estruturas de alumínio reporta a normalização cobrindo ensaios não destrutivos aplicado a materiais de construção, componentes e conjuntos incluindo métodos de teste e especificações de desempenho e define normas para a execução das estruturas acima referidas (EN 1090). Define ainda as regras para marcação CE de materiais e produtos. Este documento refere ainda normas formuladas a partir de outros 12 TCs referidos a outros produtos constituintes e processos (solda, parafusos, tintas, galvanização) e inspeção.

#### 1.4.2.4 *Sustainable Construction*

##### **TC 206 Strategic review : Lead market initiative (LMI)**

Pretende este comité técnico abordar uma política conjunta para setores de alto valor económico, de entre os quais a construção sustentável, reciclagem e energias renováveis.

Visa estimular o mercado para a construção sustentável através de uma lista de medidas que propõem critérios de construção sustentável, aplicação de regulamentação da construção, coerência da construção em conformidade com os eurocódigos e trazer novos produtos e serviços para o mercado.

##### **TC 350 Sustainability of construction works**

Pretende a normalização da avaliação de sustentabilidade da construção. De entre os grupos de trabalho para a criação deste TC destacam-se desempenho ambiental dos edifícios, descrição do ciclo de vida, avaliação de desempenho económico e avaliação de desempenho social dos edifícios.

##### **TC 371 Project committee EPBD (Energy Performance of Buildings)**

Estabelece um conjunto de normas relacionadas com as atividades funcionais dos edifícios, como o desempenho térmico e acústico.

#### 1.4.2.5 *Fire safety*

Este comité técnico define os princípios para classificação de normas para segurança contra incêndio de edifícios incluindo medidas de proteção que são previstas durante a construção ou aplicadas a estruturas já existentes, classificação de produtos e métodos de ensaio.

## **1.5 Organização e Metodologia**

O presente trabalho encontra-se dividido em cinco capítulos principais e mais dois capítulos referentes à investigação bibliográfica e anexos. De seguida será feita uma breve descrição de cada um deles.

No **Capítulo 1 - Introdução**, é feita uma breve referência ao cenário mundial no setor siderúrgico e sua evolução na última década. É feito também o correspondente enquadramento legislativo e normativo.

No **Capítulo 2 - Definição conceptual da estrutura da plataforma**, é realizada uma exposição da organização estrutural da plataforma, caracterizando-a em grupos e estabelecendo as inter-ligações entre os vários grupos. São também expostos os critérios de pesquisa para os motores de busca a utilizar.

No **Capítulo 3 - Base de dados de produtos**, é descrita a estrutura organizativa da plataforma online para o setor da construção metálica. Neste âmbito é desenvolvida a categoria “Mechanical Fasteners”.

No **Capítulo 4 - Aplicação a “Mechanical Fasteners”**, neste capítulo é implementado um inventário de informação da categoria “Mechanical Fasteners”, abrangendo informação de produtos e empresas. É também feita referência às características normativas do produto.

No **Capítulo 5 - Modelo operacional de funcionamento**, define-se um modelo operacional de exploração da “Plataforma Online” que permite a sua viabilidade económica.

No **Capítulo 6** – Finalmente, neste capítulo tecem-se algumas conclusões e prespetivam-se possíveis desenvolvimentos futuros.

## 2 Definição conceptual da estrutura da plataforma

### 2.1 Introdução

Atendendo às dificuldades enunciadas no sub-capítulo 1.1 para a caracterização do setor da construção em aço torna-se necessário implementar uma plataforma online para o setor da construção metálica.

Essa plataforma deve satisfazer os seguintes requisitos:

- a organização da informação deve ser feita de acordo com uma estrutura hierárquica simples e facilmente implementável numa base de dados.
- a recolha da informação deve ser baseada na utilização exaustiva de motores de busca (Google por exemplo), através de critérios de pesquisa diretamente indexados à estrutura da base de dados que armazena a informação.
- a interligação da informação deve ser efetuada de forma a permitir que entidades dependentes herdem as interdependências das entidades ascendentes de forma a conferir eficiência ao sistema.

Neste capítulo, define-se a estrutura da base de dados (definição das categorias, etc), desenvolve-se a arquitetura do sistema e especificam-se os critérios de pesquisa a implementar nos motores de busca.

### 2.2 Definição das categorias e da arquitetura interna

Atendendo à multiplicidade e disparidade da informação que é necessária, a base de dados é estruturada em GRUPOS, sendo considerados os seguintes (Tabela 2.1):

GRUPOS	PRODUTOS (Construction Products)
	EMPRESAS (Companies)
	OBRAS (Construction works)
	LEGISLAÇÃO/NORMAS (Legislation/Standards)

---

Cada grupo é estruturado em CATEGORIAS, SUB-CATEGORIAS e SUB-SUB-CATEGORIAS, de forma a permitir uma hierarquia dos diversos itens a considerar.

Para cada GRUPO, ao nível de CATEGORIA, SUB-CATEGORIAS e SUB-SUB-CATEGORIA, são definidos diversos **atributos** que têm como função permitir o agrupamento da informação e facilitar a definição das interdependências.

Para exemplificar estes aspetos, considere-se o exemplo das Tabelas 2.2 e 2.3:

Tabela 2.2 – Grupos

	GRUPOS			
	PRODUTOS	EMPRESAS	OBRAS	LEG./NORMAS
CATEGORIA	Fasteners	Construction Products	Buildings	CEN Standards
SUB-CATEGORIA	Bearing Bolts	<i>PECOL</i>	Office Buildings	Product Standards
SUB-SUB-CATEGORIA	Hexagonal bolts		...	<i>EN xxx</i>

Tabela 2.3 – Atributos

	ATTRIBUTES			
1	PRODUTOS	EMPRESAS	OBRAS	LEG./NORMAS
2	Brand	Website	Identification	Properties
3	Catalogue	Email	Location	Range of validity
4	Properties	Certification/Quality Scheme	Product details	...
5	...	Product range	...	
6		Brand		
...		...		

A Tabela 2.3 evidencia a necessidade de estabelecer as inter-dependências entre os vários grupos, já que a informação necessária para caracterizar um item de cada grupo tem de respeitar as listas definidas em outros grupos, dizendo-se neste caso que o ATRIBUTO Gx.i depende do ATRIBUTO Gy.j (x, y [1...4]). Por exemplo, as propriedades que caracterizam um determinado produto devem ser definidas de acordo com as propriedades definidas na norma de produto harmonizada respectiva. Caso não exista norma de produto harmonizada, as propriedades do produto devem obedecer às características definidas na respetiva ETA (European Technical Approval).

## **2.3 Especificação dos critérios de pesquisa para os motores de busca**

### **2.3.1 Introdução**

A implementação da recolha de informação deve ser baseada na utilização exaustiva de motores de busca. Para tal é necessário:

- selecionar um motor de busca;
- identificar os operadores e a sintaxe disponíveis para a efetivação de pesquisas;
- implementar filtros adequados para selecionar a informação relevante no contexto de cada pesquisa;
- desenvolver rotinas que permitam identificar informação duplicada antes da sua inserção na base de dados.

Nas seções seguintes discute-se cada um destes aspetos.

### **2.3.2 Comandos de pesquisa**

#### **2.3.2.1 Listagem**

Devido a ser o motor de busca mais utilizado, selecionou-se neste trabalho o GOOGLE. A Tabela 2.4 lista todos os operadores que podem ser utilizados em pesquisas no GOOGLE:

Tabela 2.4 – Lista de operadores de pesquisa

" "	Efectua a busca pelo termo exacto de tudo o que está entre as aspas
OR	Efectua pesquisa alternativa entre dois termos
-	Exclui dos resultados o termo após o "menos"
+	Obriga a incluir o termo na pesquisa
*	Substitui e faz a busca com qualquer palavra no seu lugar
~	Procura termos similares
..	Procura resultados contidos dentro de determinada faixa de valores
intitle:	Procura no título da página
allintitle:	Procura somente no título da página
inurl:	Procura na url das páginas
allinurl:	Procura somente na url das páginas
intext:	Procura o termo de pesquisa no corpo da página
allintext:	Procura somente no corpo da página
inanchor:	Procura os termos de pesquisa no texto do link
allinanchor:	Procurar somente no texto do link
site:	Procura somente num site ou domínio
link:	Encontra páginas com link apontado para o buscado
info:	Mostra informação sobre a página
related:	Mostra páginas relacionadas
filetype:	Restringe a busca a determinado tipo de arquivos
define:	Mostra definições para palavras ou expressões

Exemplifica-se seguidamente a utilização das diversas possibilidades:

### 2.3.2.2 Citações entre aspas

Este comando procura resultados que contenham a expressão exata entre aspas. Sem as aspas os resultados terão conteúdos com todos os termos, mas não exatamente a expressão pretendida. É bastante útil quando se pretende ser bastante específico.

EXEMPLO: Procurar ligas de aço com baixo teor em carbono (uma liga com baixo teor em carbono é usada geralmente para obter melhor temperabilidade, melhorando também as suas características mecânicas. A redução do teor de carbono para valores entre 0,1% a 0,3%, juntamente com alguma redução de outros elementos de liga, aumenta a soldabilidade e deformação plástica).

“low alloy steel”

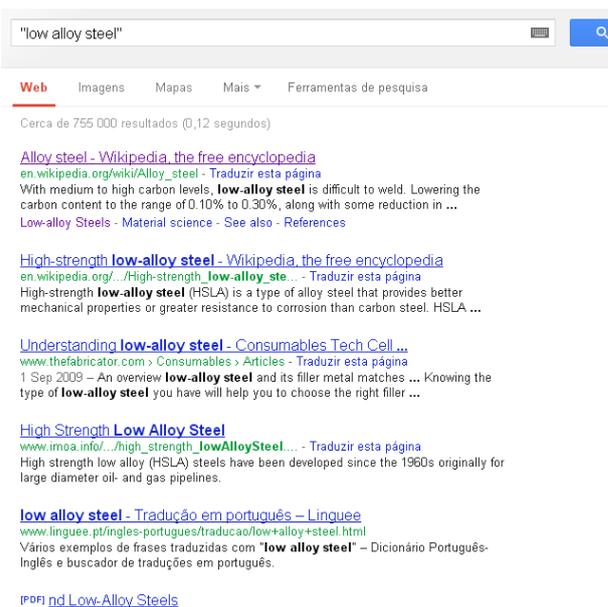


Fig. 2.1 – Exemplo: citação entre aspas

O motor de busca irá procurar resultados que contenham exatamente a frase acima, quer no título ou no corpo da página.

A procura “low alloy steel” com aspas e sem aspas conduziu, respetivamente, a 755 000 hits e a 4 380 000 hits.

Sem este comando os resultados obtidos são significativamente diferentes resultando num processo de pesquisa mais lento.

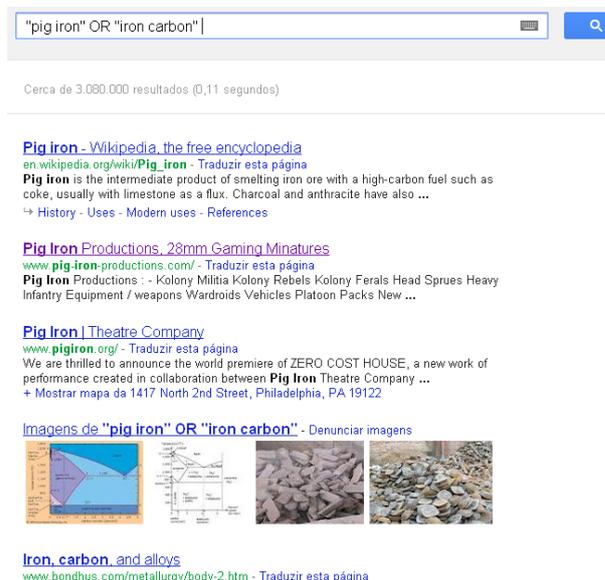
### 2.3.2.3 Comando OR

Utiliza-se quando a pesquisa permite procurar por uma palavra ou uma segunda opção de pesquisa. O objectivo é o de fazer várias buscas de uma só vez. Sem este comando os resultados obtidos poderão mostrar páginas correspondentes a ambos os termos. Este comando deve ser escrito em letra maiúscula. Pode ser substituído por |.

EXEMPLO: Procurar informação sobre ferro-gusa (o ferro-gusa é o produto obtido pela redução de minério de ferro, juntamente com coque ou carvão vegetal e calcário num alto-forno. É uma liga de ferro com alto teor em carbono e é também denominado de liga de ferro e carbono, sendo a matéria-prima para a produção de ferro e aço).

“pig iron” OR “iron carbon”

“pig iron” | “iron carbon”



The screenshot shows a search engine interface with the query "pig iron" OR "iron carbon" entered in the search bar. The results page displays approximately 3,080,000 results in 0.11 seconds. The top results include:

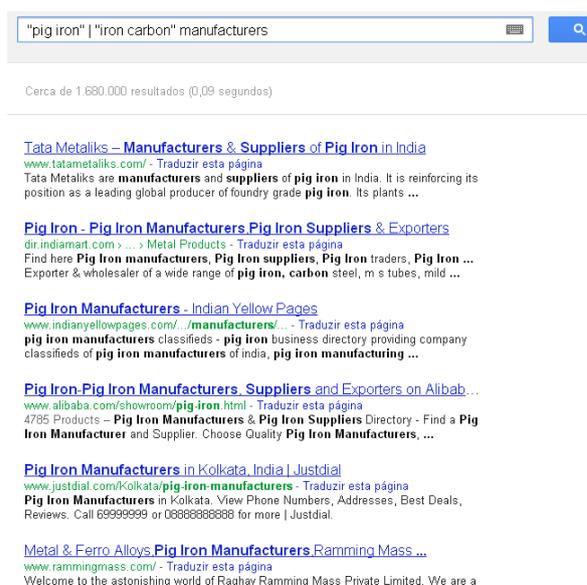
- Pig iron - Wikipedia, the free encyclopedia**: en.wikipedia.org/wiki/Pig\_iron - Traduzir esta página. Pig iron is the intermediate product of smelting iron ore with a high-carbon fuel such as coke, usually with limestone as a flux. Charcoal and anthracite have also ...
- Pig Iron Productions, 28mm Gaming Minatures**: www.pig-iron-productions.com/ - Traduzir esta página. Pig Iron Productions : - Kolony Militia Kolony Rebels Kolony Ferals Head Sprues Heavy Infantry Equipment / weapons Wardroids Vehicles Platoon Packs New ...
- Pig Iron I Theatre Company**: www.pigiron.org/ - Traduzir esta página. We are thrilled to announce the world premiere of ZERO COST HOUSE, a new work of performance created in collaboration between Pig Iron Theatre Company ...
- Imagens de "pig iron" OR "iron carbon"**: Denunciar imagens. Includes a small diagram and two photographs of pig iron.
- Iron, carbon, and alloys**: www.bonduh.com/metallurgy/body-2.htm - Traduzir esta página.

Fig. 2.2 – Exemplo: comando OR

O resultado obtido é muito vasto, obtendo-se informações não relacionadas com este propósito e sentindo-se necessidade de apurar os resultados obtidos. É utilizado o comando alternativo | para apresentação da pesquisa.

Acrescentando a palavra manufacturers ao anteriormente introduzido obtem-se o resultado esperado.

A utilização das pesquisas isoladas conduziu, respetivamente, a 6 180 000 hits para pig iron e a 15 400 000 hits para iron carbon. A utilização do comando conduziu a 1 680 000 hits.



The screenshot shows a search engine interface with the query "pig iron" | "iron carbon" manufacturers entered in the search bar. The results page displays approximately 1,680,000 results in 0.09 seconds. The top results include:

- Tata Metaliks – Manufacturers & Suppliers of Pig Iron in India**: www.tatametalks.com/ - Traduzir esta página. Tata Metaliks are manufacturers and suppliers of pig iron in India. It is reinforcing its position as a leading global producer of foundry grade pig iron. Its plants ...
- Pig Iron - Pig Iron Manufacturers Pig Iron Suppliers & Exporters**: dir.indiamart.com/... - Metal Products - Traduzir esta página. Find here Pig Iron manufacturers, Pig Iron suppliers, Pig Iron traders, Pig Iron ... Exporter & wholesaler of a wide range of pig iron, carbon steel, m s tubes, mild ...
- Pig Iron Manufacturers - Indian Yellow Pages**: www.indianyellowpages.com/.../manufacturers/... - Traduzir esta página. pig iron manufacturers classifieds - pig iron business directory providing company classifieds of pig iron manufacturers of india, pig iron manufacturing ...
- Pig Iron Pig Iron Manufacturers, Suppliers and Exporters on Alibab...**: www.alibaba.com/showroom/pig-iron.html - Traduzir esta página. 4785 Products - Pig Iron Manufacturers & Pig Iron Suppliers Directory - Find a Pig Iron Manufacturer and Supplier. Choose Quality Pig Iron Manufacturers, ...
- Pig Iron Manufacturers in Kolkata, India | Justdial**: www.justdial.com/Kolkata/pig-iron-manufacturers - Traduzir esta página. Pig Iron Manufacturers in Kolkata. View Phone Numbers, Addresses, Best Deals, Reviews. Call 69999999 or 03686888888 for more | Justdial.
- Metal & Ferro Alloys Pig Iron Manufacturers Ramming Mass...**: www.rammingmass.com/ - Traduzir esta página. Welcome to the astonishing world of Raahav Rammina Mass Private Limited. We are a

Fig 2.3 – Exemplo de pesquisa refinado

### 2.3.2.4 Comando –

Numa pesquisa em que reside interesse em excluir uma palavra ou expressão, este comando torna-se bastante útil. Funciona como um filtro. A partir deste comando excluem-se automaticamente resultados indesejados.

EXEMPLO: Nos primórdios, o minério de ferro era aquecido em fornos primitivos em que eram retiradas algumas impurezas, abaixo do seu ponto de fusão. Era assim obtida a esponja de ferro. Atualmente ainda se obtém esponja de ferro mas por um processo de reação química que será então tratada para dar origem a ferro e aço.

#### Esponja de ferro

Não conhecendo a expressão na língua inglesa para este matéria foi efetuada uma pesquisa em Português, obtendo-se os resultados apresentados na figura 2.4.

Alternado com resultados que assistem os objetivos propostos encontram-se outros que convém eliminar. Sendo assim introduz-se o comando – para apurar os resultados:

EXEMPLO:

#### Esponja de ferro –lã

A palavra introduzida a seguir ao comando foi escolhida de forma a eliminar os resultados indesejados colhidos na primeira pesquisa e que se pretendem eliminar.

Esponja de ferro

Cerca de 1.010.000 resultados (0,25 segundos)

[Historia Metalurgia](#)  
www.demat.ist.utl.pt/departamento/jornal/jornal1/pagina\_1\_3.html  
Chamaram-lhe Aço Wootz (processo de carbonização conhecido pelos Egípcios antigos) e era obtido a partir da **esponja de ferro** produzida num alto forno (séc ...

[Auto-redução do ferro-esponja : uma nova técnica para o aumento ...](#)  
www.lume.ufrgs.br/handle/10183/13864  
de A Kempka - 2008 - Citado por 1 - Artigos relacionados  
Isto confere ao **ferro-esponja** algumas desvantagens que prejudicam o seu desempenho ... O **ferro-esponja** apresenta menor quantidade de **ferro** total (maior ...

[Lã de aço – Wikipédia, a enciclopédia livre](#)  
pt.wikipedia.org/wiki/Lã\_de\_aço  
... carbono, é vendida comercialmente sob a forma de **esponjas** de aço impregnadas em sabão. ... A lã de aço pode pegar fogo mesmo pelo fato de ser de **ferro**.

[Imagens de Esponja de ferro - Denunciar imagens](#)

[Esponja de aço - Desciclopédia](#)  
desciclopedia.ws/wiki/Esponja\_de\_aço  
21 set. 2009 – A **esponja** de aço é um produto inspirado na cabeleira de jimí hendrix para usar-se como produto de limpeza em objetos metálicos. Conforme ...

Fig 2.4 – Exemplo de pesquisa simples

Esponja de ferro -lã

Cerca de 935.000 resultados (0,10 segundos)

[Historia Metalurgia](#)  
www.demat.ist.utl.pt/departamento/jornal/jornal1/pagina\_1\_3.html  
Chamaram-lhe Aço Wootz (processo de carbonização conhecido pelos Egípcios antigos) e era obtido a partir da **esponja de ferro** produzida num alto forno (séc ...

[Auto-redução do ferro-esponja : uma nova técnica para o aumento ...](#)  
www.lume.ufrgs.br/handle/10183/13864  
de A Kempka - 2008 - Citado por 1 - Artigos relacionados  
Isto confere ao **ferro-esponja** algumas desvantagens que prejudicam o seu desempenho ... O **ferro-esponja** apresenta menor quantidade de **ferro** total (maior ...

[Reação de ferro metálico com ácido de refrigerante - Educador ...](#)  
educador.brasilecola.com/.../reacao-ferro-metalico-com-acido-refrig...  
Nesse experimento é possível verificar como o **ferro** presente em uma **esponja** de aço interage com o ácido cítrico do refrigerante de limão e do próprio suco de ...

[Baixar - Professor Mazzei](#)  
professormazzei.files.wordpress.com/.../fequim06encrypted1.pdf  
Formato do ficheiro: PDF/Adobe Acrobat  
ferro e de uma **esponja de ferro** (palha de aço usada em limpeza doméstica) ... a) Por que as massas da esponja e do pedaço de ferro aumentam com o tempo ...

[ICMS-GO: Substituição Tributária esponjas de aço ou ... - LegisWeb](#)  
www.legisweb.com.br/materia.php?id=5676  
ICMS-GO: Substituição Tributária **esponjas** de aço ou de **ferro** (uso doméstico) - Estoque. 21/05/2012. O Secretário de Estado da Fazenda de Goiás, através da ...

Fig 2.5 – Exemplo de pesquisa: comando -

A utilização deste comando forneceu 935 000 hits, sendo que a primeira pesquisa conduziu a 1 010 000 hits.

### 2.3.2.5 Comando +

Em expressões que contenham palavras muito simples (com apenas uma letra ou duas) são consideradas descartáveis pelo Google. Ao colocar o sinal + antes da palavra obriga o Google a inclui-las na busca. Também exclui resultados que contenham apenas uma das palavras inseridas, sendo equivalente ao operador lógico AND.

EXEMPLO: Pretende-se efetuar a pesquisa sobre coque (coque é um tipo de combustível derivado do carvão mineral e é obtido através do aquecimento deste a altas temperaturas em câmaras hermeticamente fechadas. É utilizado no processo de produção de aço).

#### Coque

Ao introduzir a palavra coque no motor de busca o produto obtido é o representado na figura 2.6.

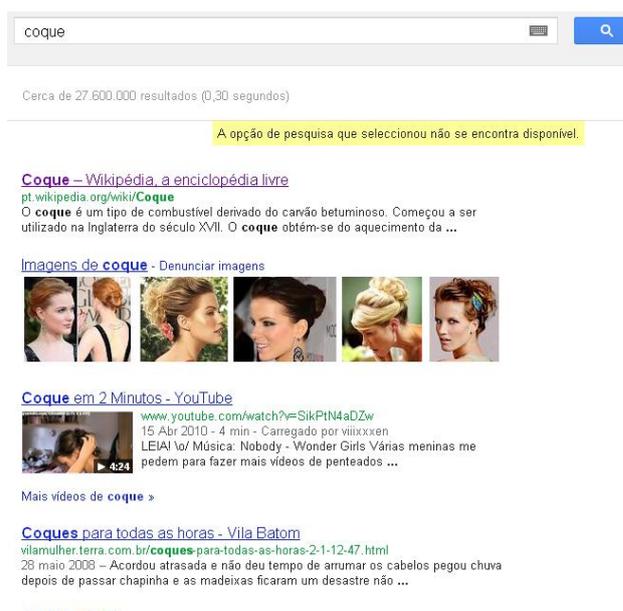


Fig 2.6 – Exemplo de pesquisa simples

Com certeza não estaria à espera deste resultado pelo que será necessário introduzir uma palavra que defina melhor o produto pretendido.

EXEMPLO: Submetendo a busca de resultados à obrigatoriedade destas duas palavras, o contexto da pesquisa é totalmente diferente e vai de encontro aos objetivos propostos.

### Coque+ferro

A pesquisa primariamente efetuada conduziu a 27 600 000 hits. A utilização do comando conduziu a 970 000 hits.

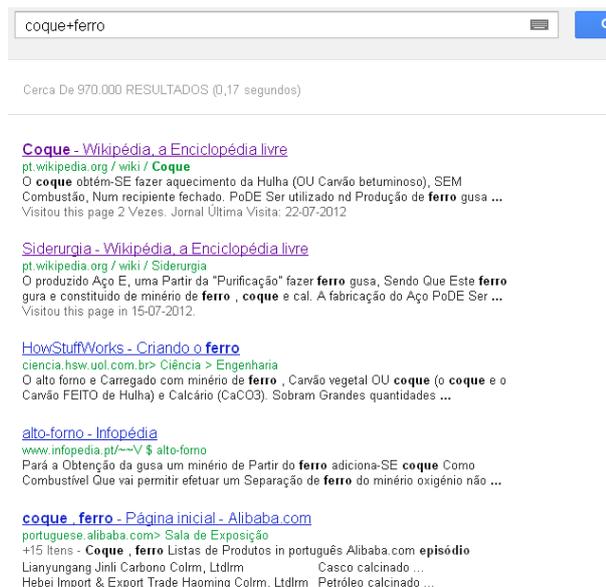


Fig 2.7 – Exemplo: comando +

### 2.3.2.6 Comando \*

Ao efetuar uma pesquisa em que falte parte da expressão, pode substituir-se a palavra em falta pelo asterisco (\*)

EXEMPLO: Tenciona-se procurar a descrição de um dos processos industrializados de produção de aço a partir de ferro-gusa. Desconhece-se no entanto parte da expressão.

### \*-Thomas process

Ao inserir a parte conhecida consegue-se obter um resultado satisfatório obtendo-se no primeiro resultado de busca a descrição pretendida: Gilchrist-Thomas process.

A busca conduziu a 6 240 000 000 hits.

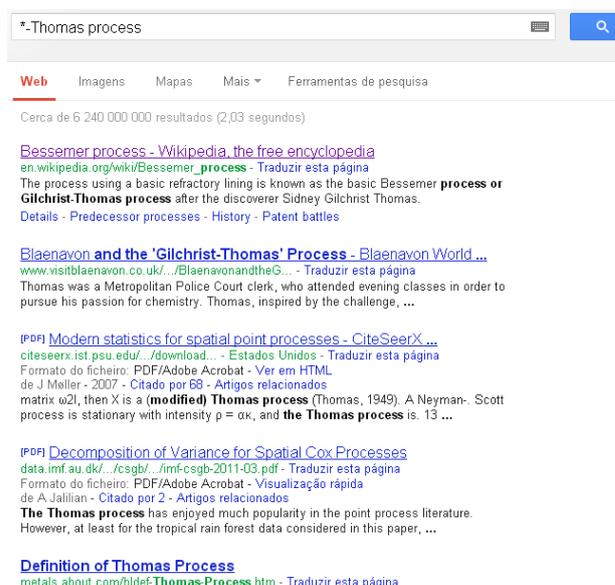


Fig 2.8 – Exemplo: comando \*

### 2.3.2.7 Comando ~

Utiliza-se para encontrar páginas com conteúdos semelhantes ao termo de pesquisa

EXEMPLO: Pretende-se explorar os diversos tipos de minério de ferro disponíveis na natureza e os locais onde se encontram disponíveis.

~ “iron ore”

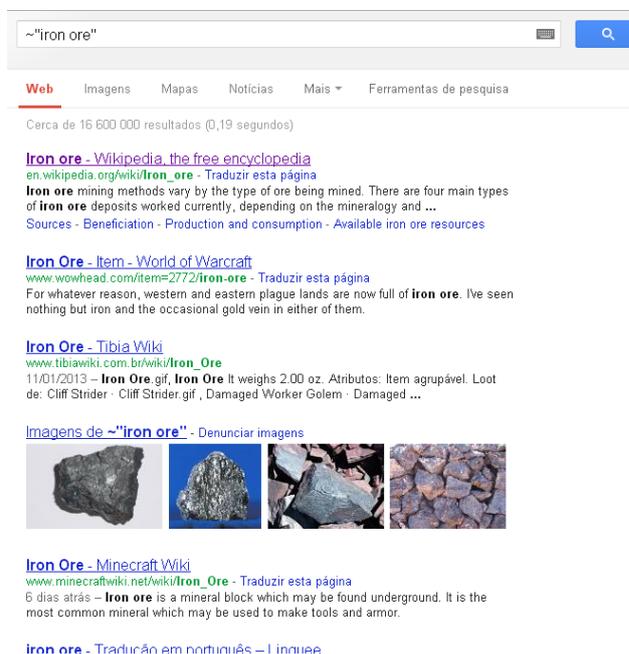


Fig 2.9 – Exemplo: comando ~

A informação colhida permite conhecer o ambiente geológico em que ocorre, propriedades físicas e químicas e os locais onde se encontram os vários tipos de minério de ferro.

No entanto a informação encontrada continua sendo muito vasta, sendo o processo de pesquisa ainda relativamente moroso.

A pesquisa conduziu a 16 600 000 hits.

### 2.3.2.8 Comando ..

Este comando permite efetuar uma pesquisa dentro de determinados valores de informação.

EXEMPLO: Pretende-se procurar conferências de estruturas metálicas a realizarem-se até 2015 de forma a organizar a agenda pessoal.

## “Steel conference” 2013..2015

O produto obtido é a agenda de conferências a nível mundial.

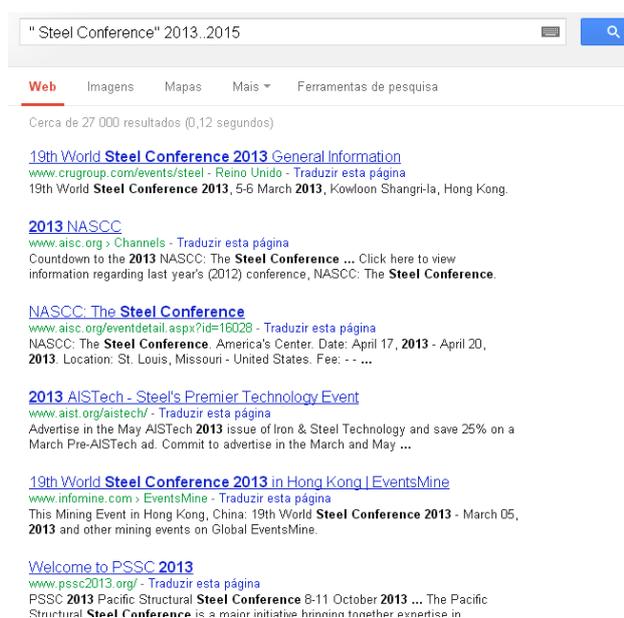


Fig 2.11 – Exemplo: comando ..

### 2.3.2.9 Comando intitle:

Este comando restringe os termos de busca aos títulos dos sites

EXEMPLO: O aço duplex é um aço inoxidável projetado para combinar melhor resistência à corrosão e elevadas propriedades mecânicas e são de grande interesse para equipamentos de diversas áreas industriais. Pretende-se obter informação sobre sites com este conteúdo.

intitle:”duplex steel”

Este comando apresenta resultados de pesquisa com a expressão pretendida nos títulos dos sites, mas também no corpo do texto.

A procura efetuada conduziu a 15 600 hits.

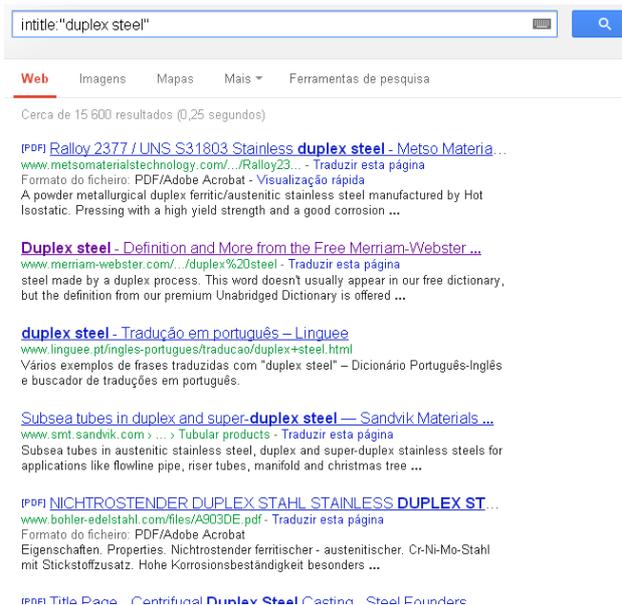


Fig 2.12 – Exemplo: comando intitle:

### 2.3.2.10 Comando allintitle:

A recolha de informação é restringida apenas aos títulos dos sites.

EXEMPLO: Pegando no exemplo anterior pretende-se restringir ainda mais a pesquisa.

allintitle:"duplex steel"

Os artigos encontrados pelo motor de busca apresentam apenas a expressão nos títulos dos sites e o resultado encontrado, neste caso é igual ao exposto no exemplo do comando anterior conduzindo ao mesmo número de resultados.

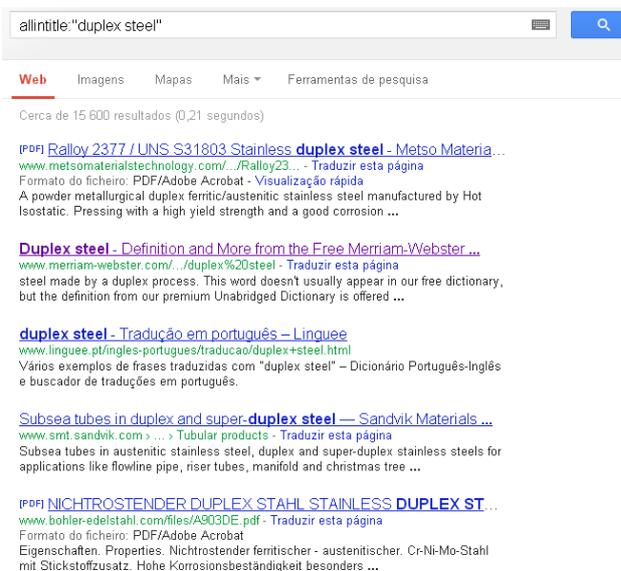


Fig 2.13 – Exemplo: comando allintitle:

### 2.3.2.11 Comando inurl:

Este comando encontra páginas que contenham os termos de pesquisa no endereço da página.

Um URL (Uniform Resource Locator) é o endereço de um determinado documento disponível numa rede. É composta por duas partes: uma é o protocolo a usar que pode ser, por exemplo, http, e a segunda parte é chamada nome de recurso e classifica o domínio do documento.

EXEMPLO: Pretende-se a pesquisa do processo de soldadura MIG/MAG. Este processo compreende a soldadura por arco elétrico com arco revestido e traduz-se num processo de soldadura por fusão, em que a fusão dos materiais de adição e de base é fornecida através do calor de um arco elétrico.

inurl:"MIG/MAG welding"

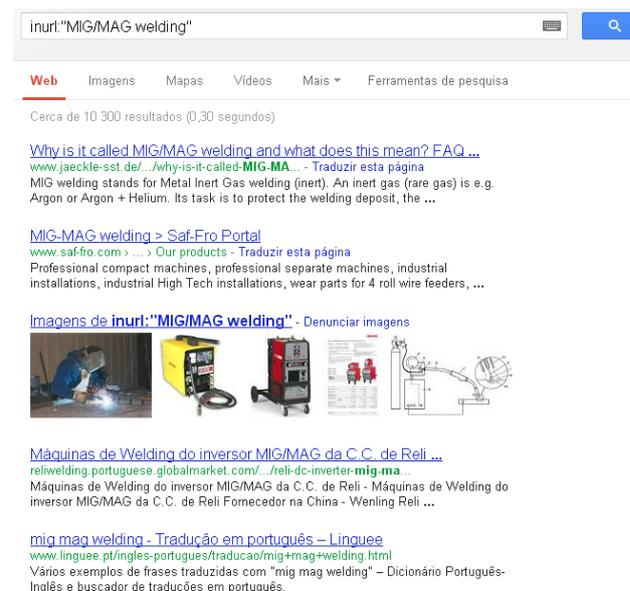


Fig 2.14 – Exemplo: comando inurl:

Como resultado as páginas fornecidas terão a expressão “MIG/MAG welding” na sua URL, com cerca de 10 300 hits.

### 2.3.2.12 Comando allinurl:

Os resultados da pesquisa referem-se apenas a endereços de páginas com os termos procurados.

EXEMPLO: Pegando no exemplo anterior procuram-se agora resultados de endereços de páginas.

allinurl:"MIG/MAG welding"

Neste caso serão fornecidas páginas com a expressão "MAG welding" apenas na sua URL.

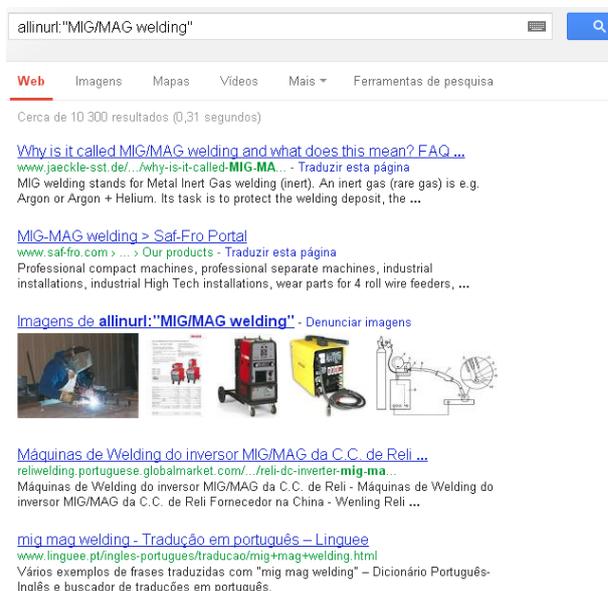


Fig 2.15 – Exemplo: comando allinurl:

### 2.3.2.13 Comando intext:

Este comando procura os termos de pesquisa no texto da página.

EXEMPLO: O contraventamento é uma estrutura auxiliar à estrutura do edifício com o intuito de aumentar a rigidez de construção e permitindo resistir às solicitações horizontais. Procuram-se vários tipos de contraventamento utilizados.

intext:windbracing

A procura efetuada conduziu a 72 800 hits.

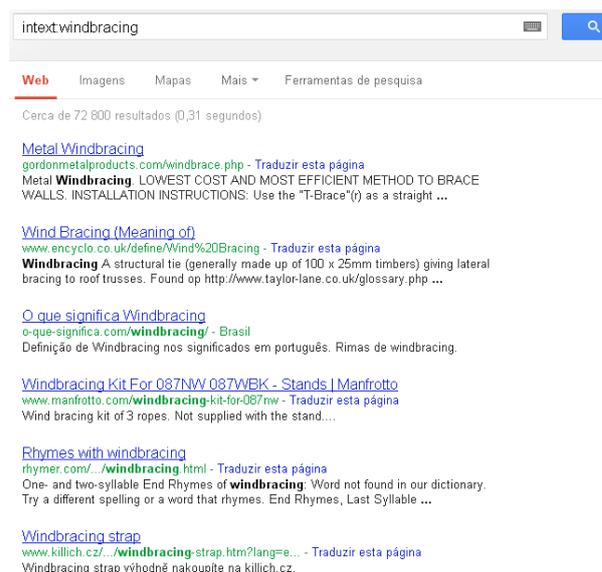


Fig 2.16 – Exemplo: comando intext:

### 2.3.2.14 Comando allintext:

Procura os termos de pesquisa apenas no corpo da página

EXEMPLO: Mantendo o exemplo anterior, restringe-se a pesquisa a resultados no corpo do texto.

allintext:windbracing

Observou-se que neste caso não se verificou alteração à quantidade de resultados obtidos obtendo-se 72 800 hits.

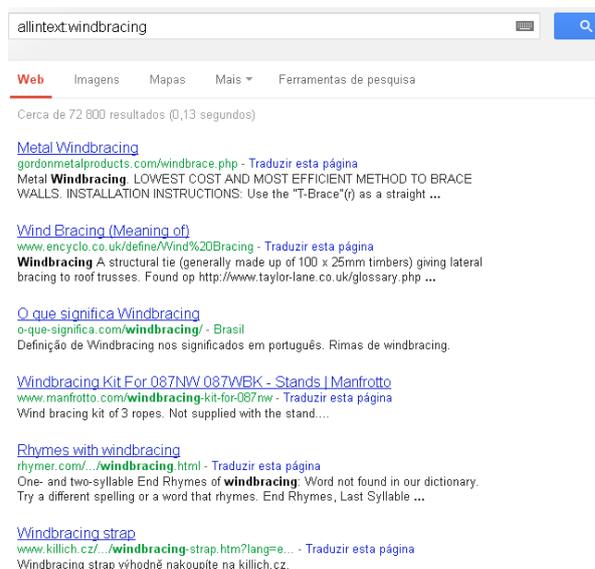


Fig 2.17 – Exemplo: comando allintext:

### 2.3.2.15 Comando inanchor:

Utiliza-se para efetuar pesquisa nos textos âncora dos links.

O texto âncora é o texto visível numa hiperligação e tem normalmente menos de 60 caracteres. Este operador permite estipular que as páginas recuperadas tenham ligação com a expressão procurada.

EXEMPLO: Pretende-se obter informação sobre conferências de estruturas metálicas a decorrer na Europa.

“Steel conference” inanchor:europe+2013

Aparecem como resultado de pesquisa todos os endereços com texto âncora que contenham as palavras **europe** e **2013**, mas também todos os resultados que contenham **steel conference** no texto âncora e fora dele.

A pesquisa conduziu a 15 500 hits.

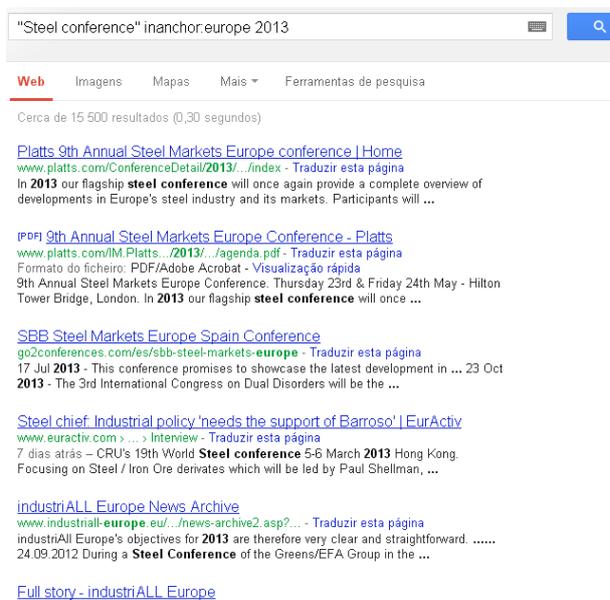


Fig 2.18 – Exemplo: comando inanchor:

### 2.3.2.16 Comando allinanchor:

Este comando procura resultados apenas nos textos âncora dos links.

EXEMPLO: Pegando no exemplo anterior vai-se restringir a pesquisa apenas ao texto âncora.

Steel conference allinanchor: Europe+2013

A utilização deste comando permitiu reduzir a pesquisa a 3 hits.

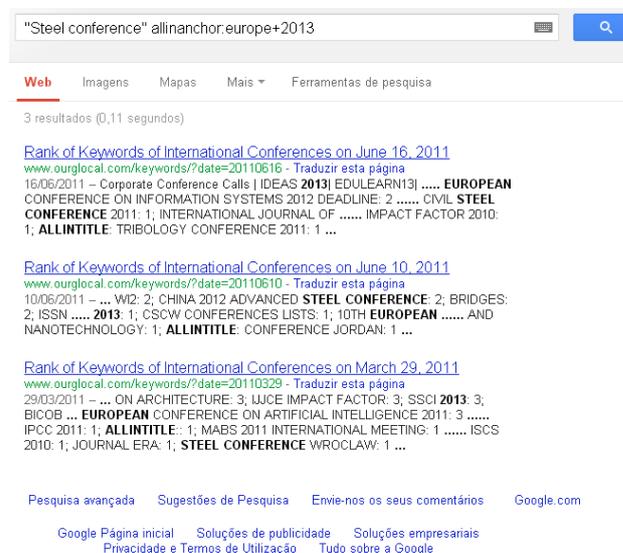


Fig 2.19 – Exemplo: comando allinanchor:

### 2.3.2.17 Comando site:

Procura uma página de um site específico. Um site web (website) é o conjunto de páginas ou hipertextos acessíveis por um determinado protocolo. Estas páginas estão organizadas numa determinada hierarquia estrutural contendo uma página principal, secundárias e hiperligações.

EXEMPLO: Procuram-se todas as referências a aço no site do jornal The Times.

steel site:thetimes.co.uk

Obtiveram-se 2 880 hits.

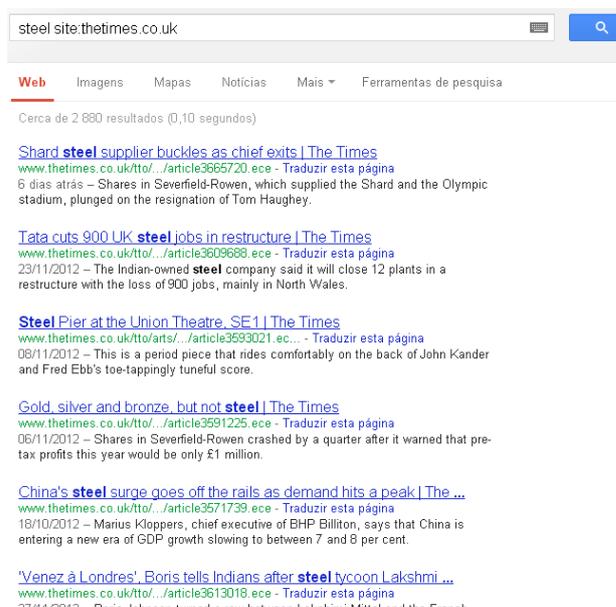


Fig 2.20 – Exemplo: comando site:

### 2.3.2.18 Comando link:

Permite recolher informação sobre os sites que contenham páginas que fazem link para um site específico.

EXEMPLO: Pretende-se encontrar todos os sites que têm ligação com o site da cmm (associação portuguesa de construção metálica e mista).

link:www.cmm.pt

Todos os sites com link para este site específico irão aparecer como resultado de busca.

A utilização deste comando de pesquisa forneceu 10 hits.

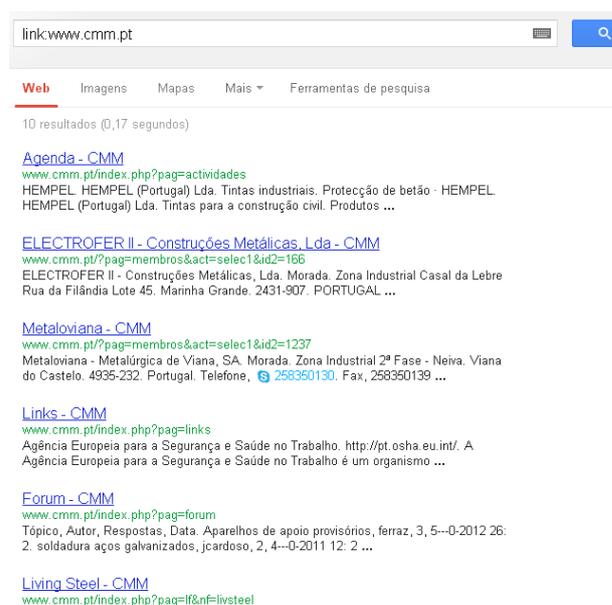


Fig 2.21 – Exemplo: comando link

### 2.3.2.19 Comando info:

Fornece informação sobre determinada página.

EXEMPLO: Pretende-se recolher informação sobre a página da cmm (Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista).

info:www.cmm.pt

É disponibilizada informação sobre a cache da sua url, páginas semelhantes ou que tenham link com esta página, entre outras possibilidades.



Fig 2.22 – Exemplo: comando info:

Ao solicitar a informação disponibilizada pela cache do Google (cache é um dispositivo de acesso rápido sem necessidade de recorrer ao dispositivo de armazenamento, mais demorado), é possível visualizar a página pretendida de forma rápida.



Fig 2.23 – Exemplo de pesquisa solicitada

### 2.3.2.20 Comando related:

Este comando pretende fornecer como resultado de pesquisa páginas relacionadas com determinada página.

EXEMPLO: Pretende-se encontrar páginas relacionadas à associação steelconstruction.

related:steelconstruction.org

Como resultado aparecem páginas como [www.bssa.org.uk](http://www.bssa.org.uk) ou [www.woldsteel.org](http://www.woldsteel.org) ou [www.aisc.org](http://www.aisc.org).

O uso desta ferramenta de pesquisa conduziu a 194 hits.

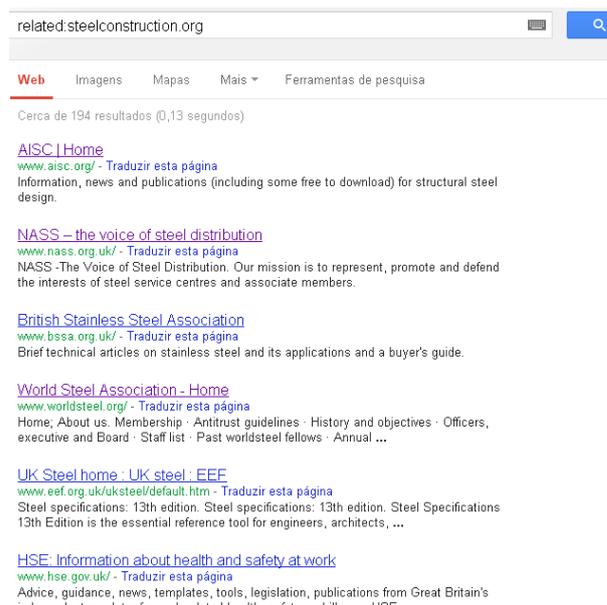


Fig 2.24 – Exemplo: comando related:

### 2.3.2.21 Comando filetype:

É utilizado para procurar conteúdo em determinado tipo de arquivos. Podem encontrar-se arquivos com sufixo pdf, txt, doc, rft, docx, xls, slsx, ppt, pptx, php, php3, htm, html, asp, mp3, gz.

EXEMPLO: Pretende-se pesquisar o fenómeno de encurvadura (fenómeno que ocorre em peças esbeltas sujeitas a esforço axial) em ficheiros gravados no formato pdf.

buckling filetype:pdf

A aplicação deste operador de pesquisa conduziu a 448 000 hits.

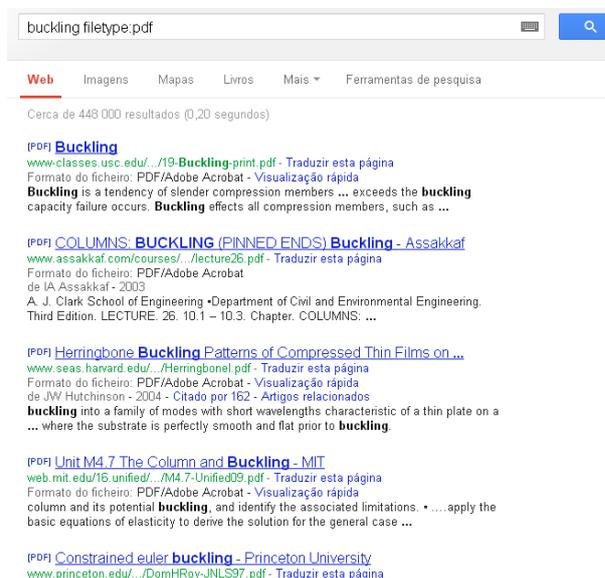


Fig 2.25 – Exemplo: comando filetype:

### 2.3.2.22 Comando define:

Apresenta definições para a palavra ou expressão pretendida, recolhidas em várias fontes.

EXEMPLO: Pretende-se encontrar definições para os vários tipos de amortecimento de um sistema ou material e correspondentes métodos de determinação.

define: damping mechanism

O implemento desta ferramenta de pesquisa forneceu cerca de 7 980 000 hits.

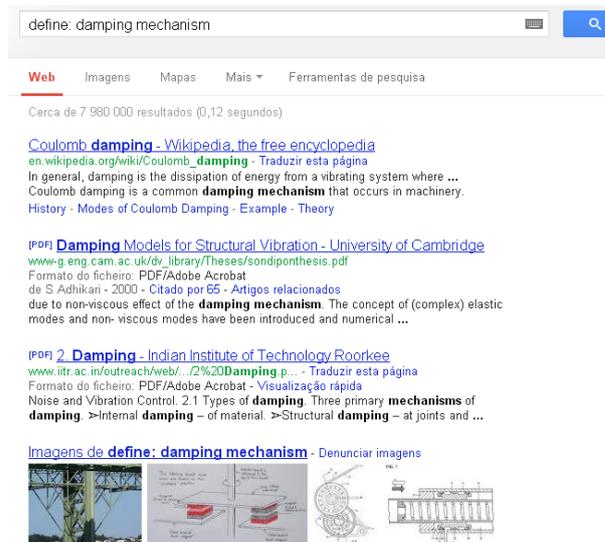


Fig 2.26 – Exemplo: comando define:

### 2.3.3 Filtragem de resultados

A filtragem de resultados pode ser conseguida de duas formas:

- Através da combinação de operadores

EXEMPLO: Pegando no exemplo descrito com o operador de pesquisa ~, procurou reduzir-se o número de resultados dos locais que dispõem deste minério. Para isso foi necessário introduzir outro operador de pesquisa.

“iron ore”+”mine location”

Esta combinação de resultados, juntamente com a combinação de expressões permitiu reduzir o universo de resultados a 13 600 hits contra os 16 600 000 his anteriormente encontrados com o outro operador.

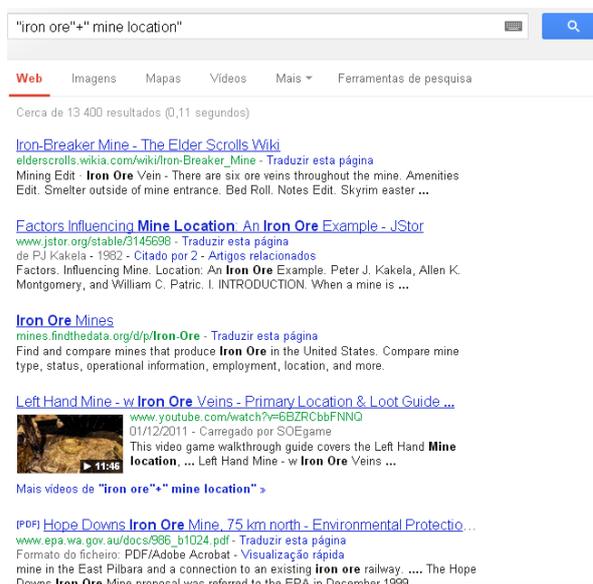


Fig 2.27 – Exemplo de filtragem de resultados

- Através da restrição dos resultados *a posteriori* a um subconjunto pela aplicação de filtros

- Língua
- Região
- Tempo
- URL ou domínio

EXEMPLO: Atendendo ao exemplo de apresentação do comando de pesquisa +, pretende-se efetuar uma pesquisa de coque (tipo de combustível), na língua inglesa e na região do Canadá ao longo do último ano.

Este exemplo tinha sido anteriormente apresentado na língua portuguesa.

Considerou-se necessário introduzir o comando de pesquisa + de forma a direccionar a pesquisa para os objetivos propostos.

Os resultados obtidos não satisfazem os critérios iniciais de pesquisa de informação, obtendo-se um grande leque de informação.

Através da restrição de resultados, é possível aproximar a pesquisa aos critérios iniciais.

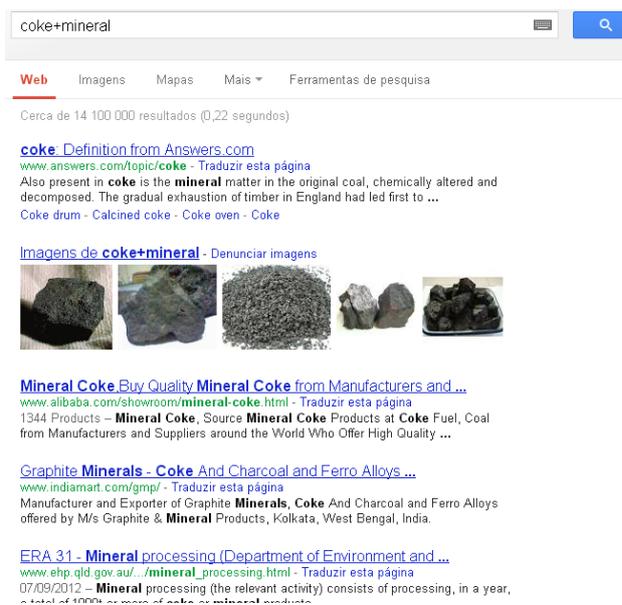


Fig 2.28 – Exemplo sem restrição de resultados

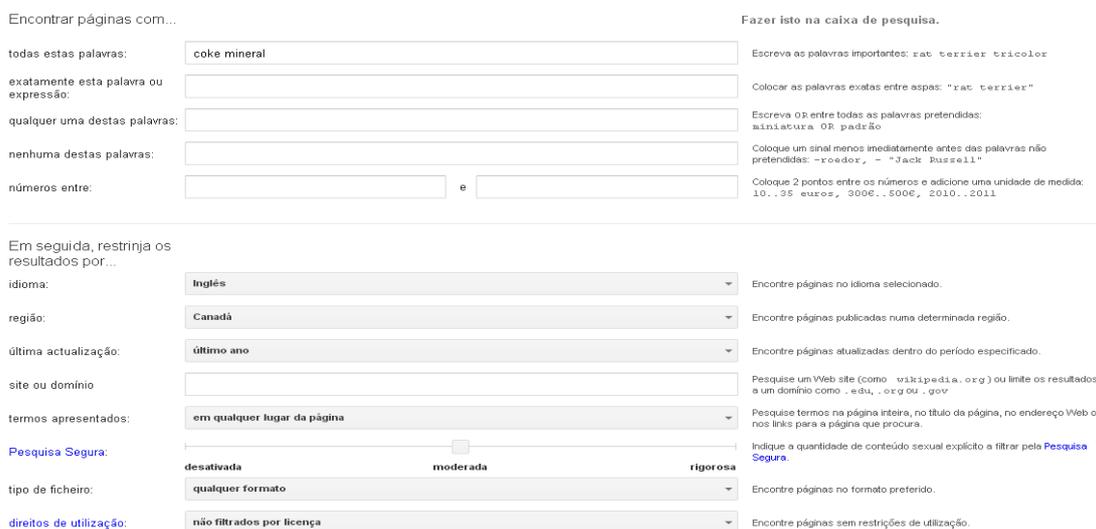


Fig 2.29 – Exemplo de restrição de resultados na página de pesquisa avançada

As restrições introduzidas não permitem que se visualize o número de resultados.

Os resultados de cada pesquisa devem ser confrontados com os da pesquisa anterior, de forma a identificar novas entidades ou endereços que deixaram de existir ou foram alterados.

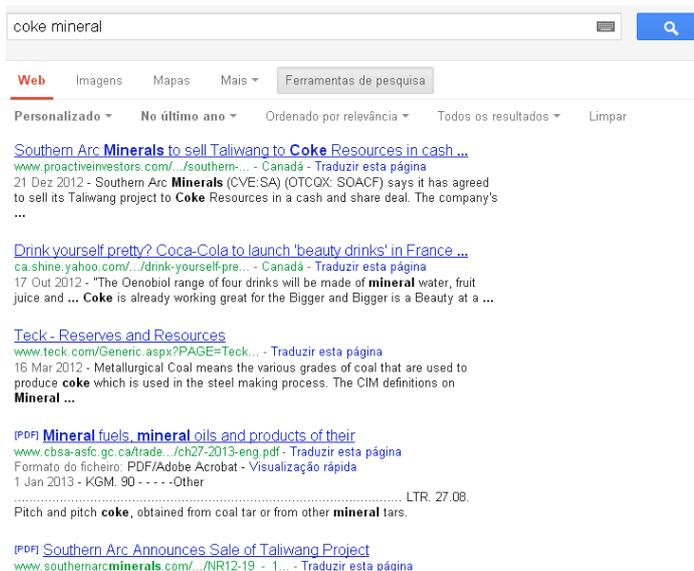


Fig 2.30 – Exemplo após restrição de resultados

Embora não seja objetivo deste trabalho, deveriam ser implementados algoritmos de comparação de resultados de pesquisa para evitar repetições.

### 2.3.4 Critérios de pesquisa

Os critérios de pesquisa devem poder procurar todos os itens constantes dos vários GRUPOS. Para cada grupo, devem pesquisar CATEGORIAS, SUB-CATEGORIAS e SUB-SUB-CATEGORIAS.

### 2.3.5 Base de dados de resultados

Os resultados de pesquisa devem ser guardados numa base de dados que deve indexar a seguinte informação:

#### RECORD

ID.SITE	<a href="http://www.steelconstruct.eu">www.steelconstruct.eu</a>
ID.url	<a href="http://www.steelconstruct.eu/xxx">www.steelconstruct.eu/xxx</a>
ID.anchor	
ID.date accessed	
ID.country	
ID.language	
ID.attachments.Boolean	
ID.attachments.type	

ORG.GROUP	Products
ORG.CATEGORY	Structural fasteners
ORG.SUB-CATEGORY	Blind rivets
ORG.SUB-SUB-CATEGORY	xx
ORG.ATTRIBUTES	
CLAS.TypeInformation	Technical/Comercial/Business/Financial
CLAS.QualityInformation	1 to 5
CLAS.ManualAssessment.Evaluator	
CLAS.ManualAssessment.Date	
CLAS.ManualAssessment.Evaluation	
REL.1	
REL.2	
...	

### 3 Base de dados de produtos

#### 3.1 Definição da estrutura organizativa hierárquica

A Tabela 3.1 reproduz a estrutura organizativa hierárquica para o conjunto de produtos considerados neste trabalho.

Tabela 3.1- Categorias

	<b>CATEGORIES</b>
<b>A.</b>	<b>Steel profiles and plating</b>
<b>B.</b>	<b>Steel for Reinforced Concrete</b>
<b>C.</b>	<b>Mechanical fasteners</b>
<b>D.</b>	<b>Cold-formed steel</b>
<b>E.</b>	<b>Composite systems</b>
<b>F.</b>	<b>Paints</b>
<b>G.</b>	<b>Welding</b>
<b>H.</b>	<b>Fire protection</b>
<b>I.</b>	<b>Machines</b>
<b>J.</b>	<b>Structural components and systems</b>
<b>K.</b>	<b>Other metals</b>
<b>L.</b>	<b>Building finishes</b>

Atendendo ao grande número de produtos incluídos nas CATEGORIAS indicadas na Tabela 3.1, neste capítulo vai-se desenvolver apenas a CATEGORIA Mechanical Fasteners. A Tabela 3.2 detalha a subdivisão desta categoria.

Tabela 3.2- Categoria Mechanical Fasteners

	Categories	Sub-categories	Sub-sub-categories
<b>C.</b>	<b>Mechanical fasteners</b>		
C.1		Non-preloaded bolting assemblies in carbon steel and alloy steel	
C.1.1			Hexagon bolts
C.1.2			Countersunk bolts
C.1.3			Socket head bolts
C.1.4			Square head bolts
C.1.5			Setscrew
C.1.6			Hexagonal Washer bolts
C.1.7			Socket Pan Head
C.2		Non-preloaded bolting assemblies in stainless steel	
C.2.1			Hexagon bolts
C.2.2			Countersunk bolts
C.2.3			E-Form profile bolts
C.2.4			Socket head bolts
C.2.5			Setscrew
C.2.6			Hexagon Washer bolts
C.3		High-strength bolting assemblies for preloading	
C.3.1			Hexagon bolts HR
C.3.2			Hexagon bolts HV
C.3.3			Countersunk bolts HR
C.3.4			Hexagon fit bolts HV
C.3.5			Calibrated preload bolts HRC
C.4		Special Fasteners	
C.4.1			Hollobolts
C.4.2			Huck
C.4.3			Injected bolts
C.4.4			Clinching devices

C.5		Tapping Screws	
C.5.1			Socket head cap screws
C.5.2			Socket head shoulder screws
C.5.3			Countersunk head cap screws
C.5.4			Slotted pan head
C.5.5			Hexagon washer head
C.5.6			Setscrews
C.6		Blind Rivets	
C.6.1			Closed end blind rivets with break pull mandrel and protruding head
C.6.2			Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head
C.6.3			Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head
C.6.4			Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head A2/A2
C.6.5			Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head A2/A2
C.7		Nails	
C.8		Anchors to concrete	
C.8.1		Foundation bolts	
C.9		Stud and shear connectors	

A estrutura apresentada nas Tabelas 3.1 e 3.2 constitui a base para a organização de toda a informação relativa a produtos.

## 3.2 Recolha de informação

### 3.2.1 Recolha global de informação

Com base na especificação dos critérios de pesquisa para o motor de busca GOOGLE apresentados no capítulo 2 e na estrutura apresentada na Tabela 3.1, exemplifica-se seguidamente o resultado da pesquisa com base nas CATEGORIAS/SUB-CATEGORIAS/SUB-SUB-CATEGORIAS das Tabelas 3.1 e 3.2, de forma a permitir avaliar o volume e a qualidade de informação obtida. A pesquisa é feita na língua inglesa.

EXEMPLO 3.1: Structural fasteners

Introduzindo a expressão structural fasteners no motor de busca, é-nos apresentado um universo de resultados muito vasto e heterogéneo, desde fichas técnicas de produtos, catálogos de diversas marcas, distribuidores, etc.

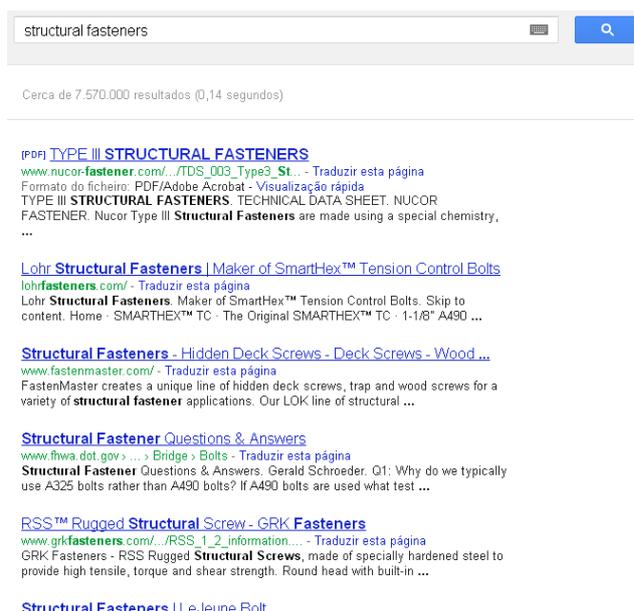


Fig 3.1 – Exemplo de pesquisa structural fasteners

EXEMPLO 3.2: Bearing bolts

Pretende-se agora saber que produtos se enquadram dentro da sub-categoria Bearing bolts de forma a obter as correspondentes sub-sub-categorias.

Efectuando uma pesquisa de “Bearing bolts”, pretende-se saber quais se enquadre dentro desta especificação.

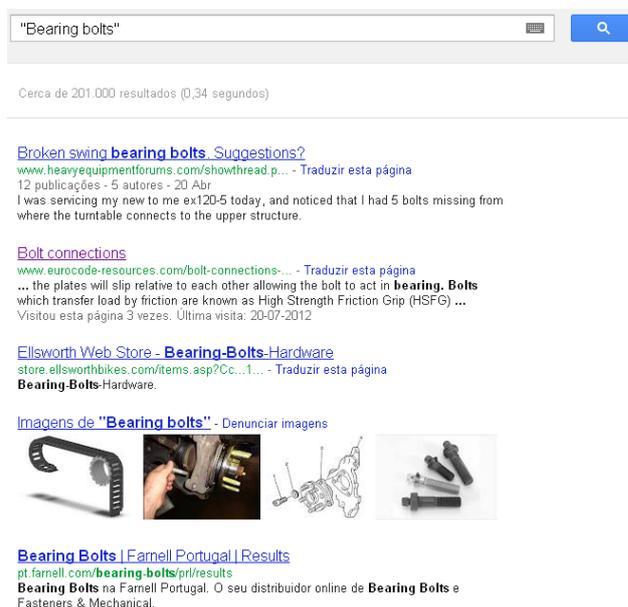


Fig 3.2 – Exemplo de pesquisa bearing bolts

Foi efetuada uma procura de resultados com o comando de pesquisa que procura a expressão exacta tanto no corpo do texto como no título para se obterem resultados específicos. No entanto o motor de busca fornece os resultados mais procurados e estes, neste caso concreto,

dizem respeito ao seu dimensionamento. Foram efetuadas tentativas com várias palavras chave, como “bearing bolt” type,” bearing bolt” examples, sempre com resultados semelhantes.

Para se obterem resultados concretos é necessário muitas vezes refinar a pesquisa.

### EXEMPLO 3.3: Hexagonal bolt

Apresentando uma palavra-chave mais específica é possível aceder rapidamente aos resultados pretendidos.

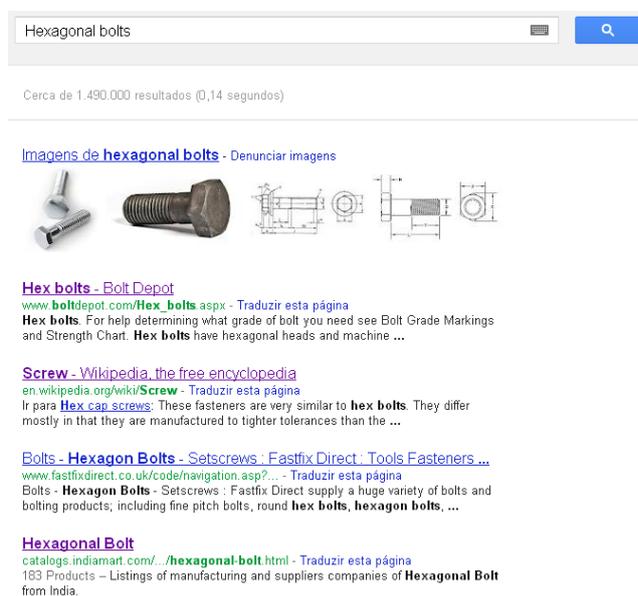


Fig 3.3 – Exemplo para hexagonal bolts

A recolha global de informação foi implementada e permitiu acumular uma recolha muito elevada de informação sobre produtos enquadrados na categoria “Mechanical fasteners”.

### 3.2.2 Recolha específica de informação

Pretende-se procurar produtos específicos, dimensões comercializadas e características técnicas.

## EXEMPLO 3.4: Hollow section bolts

Devido à crescente utilização de perfis tubulares, neste exemplo pretende-se encontrar fixadores entre este tipo de perfis e perfis laminados.

Selecionando o primeiro endereço disponibilizado pelo motor de busca encontramos o produto pretendido.

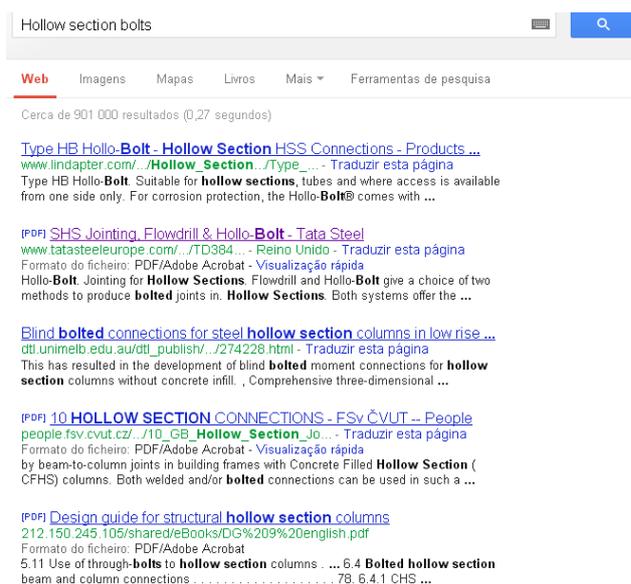


Fig 3.4 – Exemplo para hollow section bolts

Selecionando o link de especificações técnicas são encontrados seis tipos diferentes de fixadores para este tipo de ligações com variações no formato da cabeça do fixador, além das dimensões geométricas comercializadas e correspondente resistência mecânica, dimensões e tolerância dos orifícios e ainda disposições técnicas da instalação destes fixadores.

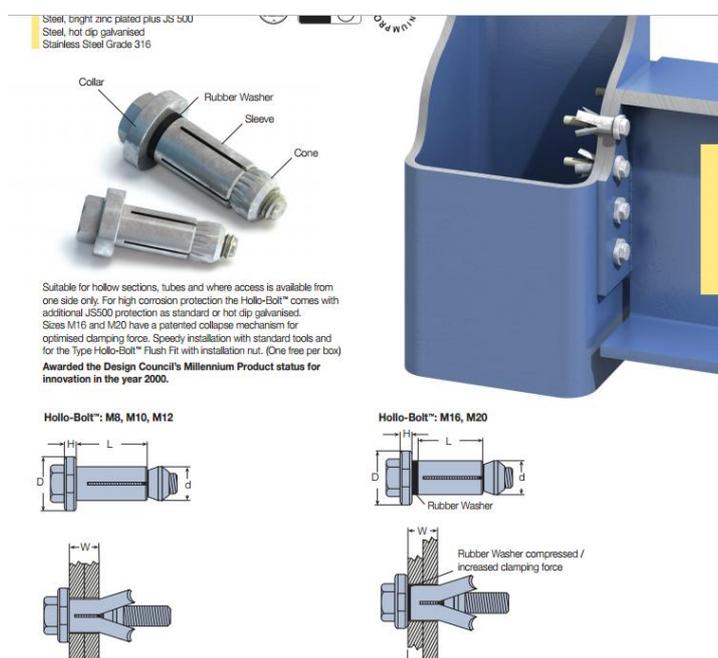


Fig 3.5 – Exemplo de uma das páginas seleccionadas

De igual modo, a pesquisa específica conduziu a uma quantidade muito elevada de catálogos e páginas Web que permitem alimentar a base de dados de produtos.

## 4 Aplicação a “Mechanical Fasteners”

### 4.1 Normas de produto

O Comité Europeu de Normalização (CEN) e a International Standards Organization (ISO) desenvolvem normas de produto de forma a garantir que as características e a performance de cada produto satisfazem requisitos mínimos, independentemente do produtor ou local de produção (Santos e Simões da Silva, 2011 [5]). Adicionalmente, normas de ensaios especificam os procedimentos para a determinação das propriedades específicas de cada produto. De acordo com o Regulamento dos Produtos da Construção (CPR) [8], as normas de produto harmonizadas estabelecem as regras específicas para a marcação CE de produto.

No contexto de “Mechanical Fasteners”, a Tabela 4.1 (Santos e Simões da Silva, 2011 [5]) sintetiza as normas relevantes para as sub-categorias de parafusos estruturais apresentadas na Tabela 3.2.

Tabela 4.1 – Structural Bolts

		<b>Dimensional</b>	<b>Propriedades mecânicas</b>	<b>Protecção Anti-Corrosiva</b>	<b>“Assembly”</b>
<b>Parafusos estruturais sem pré-esforço</b>	<b>Parafuso</b>	EN ISO 4014	EN ISO 898-1		EN 15048 EN ISO 4759
	<b>Porca</b>	EN ISO 4032	EN 20898-2		
	<b>Anilha</b>	EN ISO 7091	---		
<b>Parafusos estruturais com pré-esforço (Hexagonal)</b>	<b>Parafuso</b>	Parafuso com comprimento reduzido da zona lisa HR - EN 14399-3	EN ISO 898-1	Zincados EN ISO 4042; Galvanizados EN ISO 10684	EN 14399-1
	<b>Porca</b>	Parafuso com comprimento reduzido da zona roscada HV - EN 14399-4	HR - EN 14399-3 HV - EN 20898-2		
	<b>Anilha</b>	Parafuso com remoção de ponta HRC - EN 14399-10	EN 14399-5 EN 14399-6		

A Tabela 4.2 indica as normas relevantes para a sub-categoria “Tapping screw”. Define-se “Tapping screw” como um parafuso com a capacidade de avançar quando rodado ao mesmo tempo que cria a sua própria rosca.

Tabela 4.2 – “Tapping screws”

	<b>Dimensional</b>	<b>Propriedades mecânicas</b>	<b>Norma de produto</b>	<b>Requisitos gerais</b>
<b>Hexagon head</b>	ISO 1479 ISO 4759-1 ISO 1478	ISO 2702 ISO 3506-4 (aço inox)	ISO 1479	ISO 8992
<b>Slotted pan head</b>	ISO 1481 ISO 4759-1 ISO 1478	ISO 2702 ISO 3506-4 (aço inox)	ISO 1481	
<b>Cross-recessed pan head</b>	ISO 7049 ISO 4759-1 ISO 1478 ISO 4757	ISO 2702 ISO 3506-4 (aço inox)	ISO 7049	
<b>Hexagon washer head drilling screws with tapping screw thread</b>	ISO 15480 ISO 4759-1 ISO 1478	ISO 10666	EN ISO 15480	
<b>Hexagon flange head</b>	ISO 10509		ISO 10509	

A Tabela 4.3 indica as normas relevantes para a sub-categoria “Blind rivets”. Define-se “blind rivet” como um rebite tubular com um “mandrel” no seu centro. O rebite é inserido num furo executado previamente através das partes a unir e uma ferramenta especial é utilizada para inserir o mandrel no rebite. Esta operação expande a extremidade cega do rebite partindo o mandrel. “Blind rivets” têm a vantagem de poder ser inseridos e instalados completamente a partir de um dos lados da estrutura.

“Rivet nut” é definida como uma peça com uma rosca interna e com um rebite tubular. Este tipo de porca pode ser ancorado apenas a partir de um lado. Existem dois modelos de “Rivet nuts”. Um dos modelos é concebido de forma a ser envolvido na manga, o outro modelo forma uma saliência da mesma maneira que um parafuso é apertado na rosca.

Tabela 4.3 – “Blind rivets”

	<b>Dimensional</b>	<b>Propriedades mecânicas</b>	<b>Norma de produto</b>	<b>Material e revestimento</b>
<b>Closed end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – St/St</b>	ISO 14588 ISO 15976	ISO 15976	EN ISO 15976	
<b>Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – St/St</b>	ISO 14588 ISO 15979	ISO 15979	EN ISO 15979	ISO 4042 ISO 4520
<b>Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head</b>	ISO 14588 ISO 15980	ISO 15980	EN ISO 15980	
<b>Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head A2/A2</b>	ISO 14588 ISO 15983	ISO 15983	EN ISO 15983	
<b>Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head A2/A2</b>	ISO 14588 ISO 15984	ISO 15984	EN ISO 15984	

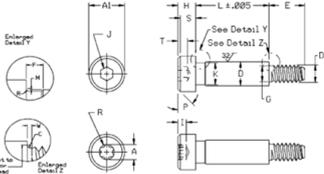
## 4.2 Inventário da informação

### 4.2.1 Por produto

4.2.1.1 C1: Non-preloaded bolting assemblies in carbon steel and alloy steel (Conjuntos de fixação sem pré-carregamento em aço e liga de aço-carbono)

De acordo com a Tabela 3.2, a Tabela 4.4 ilustra os diferentes produtos da sub-categoria C1.

Tabela 4.4 - Non-preloaded bolting assemblies in carbon steel and alloy steel

Product	Picture
Hexagon bolts	
Hexagonal washer bolts	
Countersunk bolts	
Socket head bolts	
Square head bolts	
Setscrew	
Socket pan head	

A Tabela 4.5 sintetiza os principais produtores e características de cada produto da sub-sub-categoria “Hexagonal bolts”. Este modelo de parafuso possui cabeça sextavada com rosca para uso com uma porca.

Tabela 4.5 – Hexagon Bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Bufab	-	DIN 933/931	√	-	M3 – M48
Bufab	-	ISO 4017/4014	√	-	M10 – M14
Bufab	-	DIN 960/961	√	-	M8 – M24
Bufab	-	DIN 558	√	-	M5 – M20
Bufab	-	DIN 601	√	-	M18 – M48
DAHE	-	BS 3692	√	-	M8 – M68
Hughes Brothers	-	ANSI 135.1 ASTM A307	-	√	3/8” – 1-1/4”
John Enterprises	-	BS 1083	√	-	M4 – M48
Packer	-	ASTM A 325-1	-	√	1-1/4” – 7”
Pecol	-	DIN 933 ISO 4017	√	-	M1.6 – M52
PGB-Europe	-	EN 15048	√	-	M12 – M24
PGB-Europe	-	DIN 6914	√	-	M16 – M20
PGB-Europe	-	DIN 931	√	-	M4 – M42
Portland	-	ASTM A307	-	√	3/8” – 2-1/2”
Wurth	-	DIN 933 ISO 4017	√	-	M3 – M36
Reyher	-	ISO 4014	√	-	M10 – M22

“Hexagonal washer head” é um modelo de parafuso com cabeça sextavada e com a forma de anilha integrada na própria cabeça. São expostos na tabela 4.6 os principais produtores da sub-sub-categoria do produto descrito.

Tabela 4.6 – Hexagonal washer bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Acument	Taptite 2000	ANSI	√	-	M1.6-M16
Bufab	-	DIN 6921	√	-	M5 – M16
Bufab	-	DIN 6921-Z	√	-	M5 – M12
Infastech	Taptite 2000	ANSI	√	-	M1.6-M16
Packer	-	ASTM	-	√	1/2” – 3/4”

Um uso comum para “Countersunk Bolts” é o de permitir que a superfície da cabeça deste tipo de parafusos quando colocado no furo, fique nivelado com o resto da superfície circundante. Apresentam-se os principais produtores e características na tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Countersunk Bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Acument	Taptite 2000	ANSI	√	-	M1.6-M16
Amifix	-	ASME B 18.3	-	√	#4 – 3/4”
Bufab	-	DIN 7991	√	-	M3 – M24
Camcar	-	ANSI B 18.3 ANSI B 18.8.2	√	-	M3 – M12
Infastech	Taptite 2000	ANSI	√	-	M1.6-M16
Portland	-	ASTM	-	√	1/2” – 1-1/12”
Wurth	-	DIN 963	√	-	M2 – M12
Reyher	-	ISO 4014	√	-	M22 – M24

“Socket Head Bolts” também conhecidos como “Allen Head Bolts” são fixados com uma chave Allen. O interior da cabeça do parafuso é sextavado. A Tabela 4.8 condensa os principais produtores e características desta sub-sub-categoria.

Tabela 4.8 – Socket Head Bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Amifix	-	DIN 912 ISO 4762	√	-	M3 – M36
Bufab	-	DIN 912	√	-	M3 – M42
Bufab	-	DIN 7984	√	-	M3 – M24
Bufab	-	DIN 6912	√	-	M4 – M20
Camcar	-	ANSI	√	-	M3 – M16
Infastech	-	ANSI	√	-	M3 – M16
Packer	-	ASTM A574	-	√	1/4” – 8”
PGB-Europe	-	DIN 913	√	-	M3 – M16
PGB-Europe	-	DIN 912	√	-	M3 – M20
PGB-Europe	-	DIN 7984	√	-	M5 – M16
Reyher	-	ISO	√	-	M10 – M22

Antes do aparecimento de parafusos de cabeça sextavada, era comum o uso de parafusos de cabeça quadrada. Ambos oferecem cantos angulares proporcionando menor hipótese de derrapagem de ferramentas. Apresentam-se na Tabela 4.9 os principais produtores e características da sub-sub-categoria “Square Head Bolts”.

Tabela 4.9 – Square Head Bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Hughes Brothers	-	ANSI C135.1	-	√	3/8” – 1-1/4”
Packer	-	ANSI/ ASME B18.6.2	-	√	1/2” – 6”
Portland	-	ASTM	-	√	1/2” – 2”

A Tabela 4.10 indica os principais produtores e características da sub-sub-categoria “Setscrew”. “Setscrew” é um tipo de parafuso usado geralmente para proteger um objeto no interior ou contra outro objeto. Um exemplo de utilização é o de assegurar a proteção de uma engrenagem a um eixo.

Tabela 4.10 – Setscrew

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Amifix	-	ISO 4026 4027 4028 4029	√	-	M3 – M20
Bufab	-	DIN 913	√	-	M1.4 – M24
Camcar	-	ANSI B 18.3 ANSI B 18.8.2	-	√	#2 – 1/2”
Reyher	-	ISO	√	-	M3 – M22

“Socket pan head” são parafusos com a cabeça ligeiramente arredondada. A tabela 4.11 apresenta os principais produtores e características desta sub-sub-categoria.

Tabela 4.11 – Socket pan head

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Bufab	-	ISO 7380	√	-	M3 – M12
Camcar	-	ANSI	√	-	M3 – M12
Infastech	-	ANSI	√	-	M3 – M12

#### 4.2.1.2 C2: Non-preloaded bolting assemblies in stainless steel (Conjuntos de fixação sem pré-carregamento em aço inoxidável)

O aço inoxidável é uma liga de aço de baixo carbono e cromo. Difere do aço comum devido à quantidade de cromo existente. É formada uma película de óxido de cromo que impede a corrosão aos agentes exteriores. Não oxida como o aço comum mas em presença de ambientes com pouco oxigénio, alta salinidade ou ambientes com pouca circulação apresenta manchas. Este tipo de aço não pode ser endurecido devido à baixa concentração de carbono e é menos magnético. Devido às características distintas do aço inoxidável, os parafusos em aço inoxidável apresentam características especiais.

De acordo com a Tabela 3.2, a Tabela 4.12 ilustra os diferentes produtos da sub-categoria C2.

Tabela 4.12 - Non-preloaded bolting assemblies in stainless steel

Product	Picture
Hexagon bolts	
Hexagonal washer bolts	
Countersunk bolts	
E-Form profile bolts	
Socket head bolts	
Socket pan head	
Setscrew	

As tabelas 4.13 a 4.19 sintetizam os principais produtores e características de cada produto das diversas sub-sub-categorias.

A Tabela 4.13 condensa os principais produtores e características de cada produto da sub-sub-categoria “Hexagonal bolts”.

Tabela 4.13 – Hexagon Bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Bufab	Bumax 109	ISO 4014	√	-	M6 – M16
Bufab	Bumax 88	ISO 4014	√	-	M6 – M36
Bufab	-	ISO 4017/4014	√	-	M3 – M36
Bufab	-	DIN 933/931	√	-	M10 – M14
DAHE	-	BS 3692	√	-	M8 – M68
John Enterprises	-	ISO 1364	√	-	M4 – M48
Packer	-	ASTM	√	-	M3 – M24
Pecol	-	DIN 933 ISO 4017	√	-	M1.6 – M52
TRR Fasteners	-	ISO	√	-	M8 – M20

São expostos na tabela 4.14 as principais características e produtores da sub-sub-categoria do produto “Hexagonal washer bolts”.

Tabela 4.14 – Hexagonal washer bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Acument	Taptite 2000	ANSI	√	-	M1.6-M16
Infastech	Taptite 2000	ANSI	√	-	M1.6-M16

A Tabela 4.15 condensa os principais produtores e características da sub-sub-categoria “Countersunk bolts”.

Tabela 4.15 – Countersunk bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Acument	Taptite 2000	ANSI	√	-	M1.6-M16
Bufab	-	DIN 7991	√	-	M3 – M20
Bufab	-	DIN 963	√	-	M2 – M12
Bufab	-	DIN 964	√	-	M2 – M10
Bufab	-	DIN 965	√	-	M2 – M8
Bufab	-	DIN 966	√	-	M2.5 – M8
Infastech	Taptite 2000	ANSI	√	-	M1.6-M16
Packer	-	DIN 7991	√	-	M4 – M12

Na tabela 4.16 abaixo, são descritos os principais produtores e características da sub-sub-categoria “E-form profile bolts”.

Tabela 4.16 – E-Form profile bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Elco	Tap-Flex	ASTM A449	-	√	3/8” – 5/8”
Infastech	Tap-Flex	ASTM A449	-	√	3/8” – 5/8”

A tabela 4.17 ilustra os diferentes produtos e principais características da sub-sub-categoria “Socket head bolts”.

Tabela 4.17 – Socket head bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Bufab	Bumax 109	ISO 4762	√	-	M6 – M12
Bufab	Bumax 88	ISO 4762	√	-	M6 – M24
Bufab	-	DIN 7984	√	-	M3 – M12
Camcar	-	ASTM	√	-	M3 – M16
Packer	-	DIN 912	√	-	M3 – M20

São expostas as principais características e produtores da sub-sub-categoria “Socket pan head bolts” na tabela 4.18.

Tabela 4.18 – Socket pan head

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Bufab	Bumax MRX-TT	ENI 4436	√	-	M6 – M36
Bufab	-	ISO 7380	√	-	M3 – M12
Bufab	-	DIN 7985	√	-	M2 – M8
Camcar	-	ASTM	√	-	M3 – M12

“Setscrew” são parafusos sem cabeça, em que são utilizadas porcas nas duas extremidades para fazer cumprir a sua função. Na tabela 4.19 são ilustradas as principais características e produtores da sub-sub-categoria descrita.

Tabela 4.19 – Setscrew

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Bufab	-	DIN 913	√	-	M2 – M16
Packer	-	DIN 916	√	-	M3 – M12

#### 4.2.1.3 C3: High-strength bolting assemblies for preloading (Conjuntos de fixação de alta-resistência com pré-carregamento)

Ligações aparafusadas permanentes em pontes metálicas e mistas são frequentemente feitas com parafusos pré-esforçados. Tais ligações são dimensionadas ao corte como ligações resistentes ao deslizamento nos Estados Limites de Serviço como para os Estados Limite Últimos. São menos correntemente usados em edifícios onde a fadiga e deslizamento são menos críticos.

De acordo com a Tabela 3.2, a Tabela 4.20 ilustra os diferentes produtos da sub-categoria C3.

Tabela 4.20 – High-strength bolting assemblies for preloading

Product	Picture
Hexagon bolts HR	
Countersunk bolts HR	
Hexagon bolts HV	
Calibrated preload bolts HRC	

O sistema HR para parafusos pré-esforçados utiliza uma abordagem para alcançar a ductilidade no conjunto parafuso/porca que consiste em utilizar grandes espessuras de porca e comprimentos de rosca para obter ductilidade predominantemente por alongamento plástico do parafuso.

No caso de o conjunto ser demasiado apertado durante a fase de pré-carregamento, a rutura é atingida por parte do parafuso, o que é prontamente detetável.

As tabelas 4.18 e 4.19 sintetizam os principais produtores e as características de cada produto das diversas sub-sub-categorias.

Na tabela 4.21 são expressas as características e principais produtores de parafusos HR com cabeça sextavada.

Tabela 4.21 – Hexagon bolts HR

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Emile Maurin	Hexa tech HR	EN 14399-3	√	-	M12 – M30
Dinstock	-	EN 14399-3	√	-	M12 – M36

Na tabela 4.22 são expressas as características e principais produtores de parafusos HR com cabeça chata.

Tabela 4.22 – Countersunk bolts HR

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Dinstock	-	EN 14399-7	√	-	M12 – M36

O sistema HV consiste em utilizar porcas mais finas e menores comprimentos de rosca. A ductilidade do conjunto é atingida pela deformação plástica dos fios no interior da porca. No caso de ruptura por deformação plástica o conjunto ainda atua como não sendo pré-carregado. Este sistema é mais sensível ao aperto excessivo durante a fase de pré-carregamento e o modo de ruptura por deformação plástica do conjunto oferece pouca indicação de falha iminente. As tabelas 4.23 e 4.24 sintetizam os principais produtores e as características de cada produto das diversas sub-sub-categorias.

Na tabela 4.23 são expostas as características e principais produtores de parafusos HV com cabeça sextavada.

Tabela 4.23– Hexagon bolts HV

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Reyer	-	EN 14399-4	√	-	M12 – M64
Dinstock	-	EN 14399-4	√	-	M12 – M36
PGB-Europe	-	EN 14399-4	√	-	M12 – M30

O método HRC utiliza uma chave especial equipada com dois veios co-axiais, girando em sentidos contrários. O pré-esforço induzido depende da relação entre o binário do pré-esforço e do atrito da rosca.

Na tabela 4.24 são apresentados os principais produtores e características da sub-sub-categoria “Calibrated preload bolts HRC”.

Tabela 4.24 – Calibrated preload bolts HRC

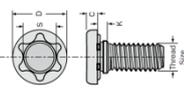
Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Emile Maurin	Hexa tech HRC	EN 1090-2	√	-	M16 – M24
TCB	-	EN14399-1	√	-	M12 – M36

## 4.2.1.4 C4: Special fasteners (Fixações especiais)

Special fasteners são elementos de fixação concebidos para determinadas condições funcionais específicas.

De acordo com a Tabela 3.2, a Tabela 4.25 ilustra os diferentes produtos da sub-categoria C4.

Tabela 4.25 – Special fasteners

Product	Picture
Hollobolts	
Huck	
Injected bolts	
Clinching devices	

Hollo bolts são parafusos patenteados, desenvolvidos para ligações entre seções tubulares retangulares ou mesmo circulares e secções em I, onde o acesso se encontra disponível de apenas um lado. Oferece vantagem em relação aos métodos tradicionais de ligação como solda e cintagem pelo tempo de execução. Este sistema é composto por um cone, o corpo e o parafuso de rosca e necessita de um tipo de perfuração especial em que o buraco é automaticamente selado à medida que vai sendo criado. A Tabela 4.26 condensa os principais produtores e características desta sub-sub-categoria.

Tabela 4.26 – Hollobolts

Produtor	Nome Comercial	Metric	Imperial	Diameter
Lindapter	-	-	√	5/16" – 3/4"

Os parafusos de binário, Huck bolts, tiveram origem na indústria aeronáutica e são utilizados em ligações que podem sofrer grandes vibrações e esforços. A instalação deste tipo de parafusos é feita recorrendo a uma ferramenta pneumática sem necessidade de uma chave de

binário. A porca é nivelada com a placa de ligação e a força instalada sobre o parafuso, binário inverso, faz com que a porca se rompa bloqueando a transmissão de vibrações.

Tabela 4.27 – Huck bolt

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Alcoa fastening systems	C50L	ASTM A-325	-	✓	1/2" – 1-3/8"
TRR fasteners	Huck Bolt	ASTM	-	✓	1/4"
TRR fasteners	Blind Huck Bolt	ASTM	-	✓	3/16"
TRR fasteners	Truss Head Huck Bolt	ASTM	-	✓	1/4" – 5/16"

Injected bolts são parafusos de injeção de resina, realizada num pequeno orifício na cabeça do parafuso onde a folga entre o parafuso e a parede do furo é completamente preenchida com resina de duas componentes. Após a cura, a resina tem um comportamento anti-derrapante e permite usar este tipo de parafusos em detrimento de rebites ou parafusos ajustados em ligações de cisalhamento.

Tabela 4.28 – Injected bolts

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Construction fixings	-	ETA	✓	-	M6 – M20
Fisher fixing systems	FHB II	ETA	✓	-	M8 – M24
Pattex	CF900	ETA	✓	-	M8 – M20
PGB-Europe	Sormat-SRCH1	ETA	✓	-	M6 – M20

Clinching devices são dispositivos de aperto e rebite em dois ou mais painéis. São usados para montagem de chapas metálicas e têm a vantagem de eliminar processos de soldagem em trabalhos secundários.

Tabela 4.29 – Clinching devices

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Acument	Strux	ISO 898	✓	-	M4 – M12
Infastech	Strux	ISO 898	✓	-	M4 – M12
Infastech	Rivtex	ISO	✓	-	M5 – M10

## 4.2.1.4 C5: Tapping screws (Fixações perfurantes)

“Tapping screws” são parafusos com características auto perfurantes e utilizados em construção civil principalmente em chapas metálicas, aço e madeira. A vantagem deste tipo de parafusos é o de não ser necessária perfuração antes da aplicação do parafuso.

De acordo com a Tabela 3.2, a Tabela 4.30 ilustra os diferentes produtos da sub-categoria C5.

Tabela 4.30 – Tapping Screws

Product	Picture
Hexagon head	
Socket head cap screws	
Socket head sholder screws	
Countersunk head cap screws	
Slotted pan head	
Hexagon washer head	

A tabela 4.31 sintetiza os principais produtores e características de cada produto da sub-sub-categoria “Hexagon head tapping screws”.

Tabela 4.31 – Hexagon head

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Bufab	-	DIN 7976-C	√	-	B4 – B16
Elco	Topseal H3 304	ASTM	-	√	#4
Elco	VentAll	ASTM	-	√	1/4"
Packer	-	ASTM	-	√	1/4" - 3/4"

São expostos na tabela 4.32 os principais produtores e características da sub-sub-categoria “Socket head cap screws”.

Tabela 4.32 – Socket head cap screws

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Camcar	-	ANSI B 18.3 ANSI B 18.8.2	-	√	#1 – 1"
Packer	-	ASTM A574	-	√	1/2" – 1-1/2"

Apresentam-se na tabela 4.33 as principais características e produtores da sub-sub-categoria “Socket head shoulder screws”.

Tabela 4.33 – Socket head shoulder screws

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Camcar	-	ANSI B 18.3 ANSI B 18.8.2	-	√	1/4" – 3/4"

A tabela 4.34 condensa os principais produtores e características da sub-sub-categoria “Countersunk head cap screws”.

Tabela 4.34 – Countersunk head cap screws

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Bufab	-	ISO 14586-C	√	-	B4 – B10
Bufab	-	DIN 7500-M	√	-	M3 – M6
Elco	Bi-Flex	ASTM	-	√	#10 – 1/4"
Elco	AllFlex	ASTM	-	√	#10 – 1/4"
Elco	Drilit	ASTM	-	√	#10 – 1/4"

Camcar	-	ANSI B 18.3 ANSI B 18.8.2	-	✓	#2 – 5/8"
Infastech	AllFlex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Infastech	Bi-Flex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Packer	-	ASTM	-	✓	3/8" – 3/4"

São indicados, na tabela 4.35, as principais características e produtores da sub-sub-categoria “Slotted pan head”.

Tabela 4.35 – Slotted pan head

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Bufab	-	DIN 7516	✓	-	M3 – M8
Bufab	-	DIN 7500-PE	✓	-	M2.5 – M8
Elco	AllFlex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Elco	Bi-Flex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Elco	Architectural roof clip	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Infastech	AllFlex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Infastech	Bi-Flex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"

A tabela 4.36 apresenta os principais produtores e características da sub-sub-categoria “Hexagon washer head”.

Tabela 4.36 – Hexagon washer head

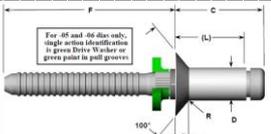
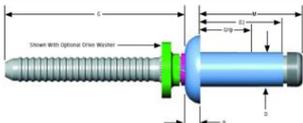
Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Bufab	-	DIN 7500-D	✓	-	M3 – M10
Elco	Flo-Seal	ASTM	-	✓	#12 – 1/4"
Elco	Dril-Flex	ASTM	-	✓	#10 – 5/16"
Elco	Drilit	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Elco	Bi-Flex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Elco	AllFlex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Elco	TapFast	ASTM	-	✓	#9
Elco	Tap-Flex	ASTM	-	✓	3/8" – 5/8"

Elco	Alumi-Flex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Packer	-	ASTM	-	✓	5/16" – 3/8"
Infastech	Bi-Flex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"
Infastech	Dril-Flex	ASTM	-	✓	#10 – 5/16"
Infastech	AllFlex	ASTM	-	✓	#10 – 1/4"

#### 4.2.1.4 C6: Blind rivets (Rebites cegos)

De acordo com a Tabela 3.2, a Tabela 4.7 ilustra os diferentes produtos da sub-categoria C6, que correspondem a rebites que podem ser instalados apenas a partir de um dos lados a ligar.

Tabela 4.37 – Blind rivets

Product	Picture
Closed end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – St/St	<p>Closed End</p> 
Closed end blind rivets with flush head	
Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – St/St	<p>Open End</p> 
Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head	<p>Countersunk</p> 
Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head A2/A2	

A tabela 4.38 sintetiza os principais produtores e características de cada produto da sub-sub-categoria “end blind rivets with break pull mandrel and protruding head St/St”.

Tabela 4.38 – Closed end blind rivets with break pull mandrel and protruding head St/St

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Alcoa fastening systems	-	ISO	-	√	1/8" – 3/16"
Marson	-	ISO	-	√	1/8" – 3/16"

São expostos na tabela 4.39 os principais produtores e características de cada produto da sub-sub-categoria "Closed end blind rivets with flush head".

Tabela 4.39 – Closed end blind rivets with flush head

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Alcoa fastening systems	-	ISO	-	√	1/8" – 3/16"
Marson	-	ISO	-	√	1/8" – 3/16"

Apresentam-se na tabela 4.40 as principais características e produtores de cada produto da sub-sub-categoria "Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head St/St".

Tabela 4.40 – Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head St/St

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Alcoa fastening systems	-	ISO	-	√	5/32" – 1/2"
Marson	-	ISO	-	√	3/32" – 1/4"

A tabela 4.41 condensa os principais produtores e características de cada produto da sub-sub-categoria "Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head".

Tabela 4.41 – Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Alcoa fastening systems	-	ISO	-	√	5/32" – 1/2"
Marson	-	ISO	-	√	1/8" – 3/16"

A tabela 4.42 indica as principais características e produtores de cada produto da sub-sub-categoria "Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head A2/A2".

Tabela 4.42 – Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head A2/A2

Produtor	Nome Comercial	Normas	Metric	Imperial	Diameter
Alcoa fastening systems	-	ISO	-	√	1/8" – 3/16"
Marson	-	ISO	-	√	1/8" – 3/16"

#### 4.2.2 Por empresa

A Tabela 4.43 resume as empresas que produzem “mechanical fasteners” para aplicações estruturais:

Tabela 4.43 – Dados gerais das empresas

Nome	URL	País	Endereço
Alcoa Fastening Systems	<a href="http://www.alcoa.com">www.alcoa.com</a>	USA	390, Park Avenue, New York, NY 10022
Acument Global Technologies	<a href="http://www.acument.com">www.acument.com</a>	USA	4146 E. Baldwin Rd Holly, Michigan MI 48442
Amifix	<a href="http://www.amifix.com.br">www.amifix.com.br</a>	Brasil	Av. Rua Diamante Preto, 956 Tatuépe São Paulo
Bufab	<a href="http://www.bufab.com">www.bufab.com</a>	-	<a href="http://www.nordiccapital.com">www.nordiccapital.com</a>
Camcar	<a href="http://www.acument.com">www.acument.com</a>	USA	16815 Von Karman Av., Suite #150rvine – California
Construction Fixings	<a href="http://www.constructionfixings.com">www.constructionfixings.com</a>	Inglaterra	Ketles Wood Drive Woodgate Business Park Birmingham B32 3DB
Dahe	<a href="http://www.dahe.com">www.dahe.com</a>	China	Hong Kong
Dinstock	<a href="http://www.dinstock.com">www.dinstock.com</a>	Inglaterra	Unit C1 Hortonwood 10 Telford Shropshire TF1 7ES United Kingdom
Elco	<a href="http://www.elcoconstruction.com">www.elcoconstruction.com</a>	EUA	Falcon Road Rockford, IL
Emile Maurin	<a href="http://www.emile-maurin.fr">www.emile-maurin.fr</a>	França	60, rue du Bourbonnais B.P. 9271 69264 Lyon
Fischer Chemical	<a href="http://www.fischer.de">www.fischer.de</a>	Emirados Árabes	Fischer FZE United Arabic Box 261738 Jebel Ali Free Zone

			Dubai
Hughes Brothers	<a href="http://www.hughesbros.com">www.hughesbros.com</a>	EUA	210N 13 <sup>th</sup> St Seward NE
Infastech	<a href="http://www.infastech.com">www.infastech.com</a>	China	Hong Kong
John Enterprises	<a href="http://www.nuts-bolts-manufacturers.com">www.nuts-bolts-manufacturers.com</a>	India	112, Narayan Rua Dhutu, Mumbai Maharashtra
Lindapter	<a href="http://www.lindapter.com">www.lindapter.com</a>	EUA	Lindsay House Brackenbeck Road Bradford West Yorkshire BDF 2NF
Packer	<a href="http://www.packerfastener.com">www.packerfastener.com</a>	EUA	Titletown
Pattex	<a href="http://www.pattex.com">www.pattex.com</a>	Alemanha	Henkelstrasse 67 40589 Düsseldorf Germany
Pecol	<a href="http://www.pecol.pt">www.pecol.pt</a>	Portugal	Raso de Paredes Águeda-Aveiro
Pgb-Europe	<a href="http://www.pgp-europe.com">www.pgp-europe.com</a>	Polónia	Ul. Jondy 5 44-100 Gliwici, Poland
Portland	<a href="http://www.portlandfasteners.com">www.portlandfasteners.com</a>	EUA	3103 NW St Hlens Rd Portland
Reyher	<a href="http://www.reyher.de">www.reyher.de</a>	Alemanha	Haferweg 1 22769 Hamburg
TCB	<a href="http://www.tcbolts.uk">www.tcbolts.uk</a>	Inglaterra	Whitchurch Business Park, Shakespear Way, Whitchurch Shropshire SY13 1LJ England
Wurth	<a href="http://www.wurthusa.com">www.wurthusa.com</a>	EUA	93 Grand Street Ramsey New Jersey

As Tabelas 4.44 a 4.66 sintetizam os vários tipos de “mechanical fasteners” produzidos pelas empresas identificadas na Tabela 4.43.

Tabela 4.44 – Alcoa Fastening Systems

Codigo	Sub-sub-categoria
C.4.2	Huck bolt

Tabela 4.45 – Acument

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.6	Hexagonal washer bolts
C.1.2	Countersunk bolts
C.2.2	Countersunk bolts
C.2.6	Hexagonal washer bolts
C.4.4	Clinching devices

Tabela 4.46 – Amifix

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.2	Countersunk bolts
C.1.3	Socket head bolts
C.1.5	Setscrew

Tabela 4.47 – Bufab

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.1	Hexagon bolts
C.1.2	Countersunk bolts
C.1.3	Socket head bolts
C.1.5	Setscrew
C.1.6	Hexagonal washer bolts
C.1.7	Socket pan head
C.2.1	Hexagon bolts
C.2.2	Countersunk bolts
C.2.4	Socket head bolts
C.2.7	Socket pan head
C.2.8	Setscrew
C.5.1	Hexagon head
C.5.4	Socket head cap screws
C.5.5	Slotted pan head

C.5.6	Hexagon washer head
C.5.7	Setscrew

Tabela 4.48 – Construction Fixing

Codigo	Sub-sub-categoria
C.4.3	Injected bolts

Tabela 4.49 – Camcar

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.2	Countersunk bolts
C.1.3	Socket head bolts
C.1.5	Setscrew
C.1.7	Socket pan head
C.2.4	Socket head bolts
C.2.7	Socket pan head
C.5.2	Socket head cap screws
C.5.3	Socket head shoulder screws
C.5.4	Socket head cap screws

Tabela 4.50 – Dahe

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.1	Hexagon bolts
C.2.1	Hexagon bolts

Tabela 4.51 – Dinstock

Codigo	Sub-sub-categoria
C.3.1	Hexagon bolts HR
C.3.2	Hexagon bolts HV
C.3.3	Countersunk bolts HR

Tabela 4.52 – Emile Maurin

Codigo	Sub-sub-categoria
C.3.1	Hexagon bolts HR
C.3.5	Calibrated preload bolts HRC

Tabela 4.53 – Elco

Codigo	Sub-sub-categoria
C.2.3	E-Form profile bolts
C.5.1	Hexagon head
C.5.4	Socket head cap screws
C.5.5	Slotted pan head
C.5.6	Hexagon washer head

Tabela 4.54 – Fixer Fixing Systems

Codigo	Sub-sub-categoria
C.4.3	Injected bolts

Tabela 4.55 – Hughes Brothers

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.1	Hexagon bolts
C.1.4	Square head bolts

Tabela 4.56 – Infastech

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.2	Countersunk bolts
C.1.3	Socket head bolts
C.1.6	Hexagonal washer bolts
C.1.7	Socket pan head
C.2.2	Countersunk bolts
C.2.3	E-Form profile bolts
C.2.6	Hexagonal washer bolts
C.4.4	Clinching devices

C.5.4	Socket head cap screws
C.5.5	Slotted pan head
C.5.6	Hexagon washer head

Tabela 4.57 – John Enterprises

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.1	Hexagon bolts
C.2.1	Hexagon bolts

Tabela 4.58 – Lindapter

Codigo	Sub-sub-categoria
C.4.1	Hollobolts

Tabela 4.59 – Packer

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.1	Hexagon bolts
C.1.3	Socket head bolts
C.1.4	Square head bolts
C.2.1	Hexagon bolts
C.2.2	Countersunk bolts
C.2.4	Socket head bolts
C.2.5	Setscrew
C.2.8	Setscrew
C.5.1	Hexagon head
C.5.2	Socket head cap screws
C.5.4	Socket head cap screws
C.5.6	Hexagon washer head

Tabela 4.60 – Pattex

Codigo	Sub-sub-categoria
C.4.3	Injected bolts

Tabela 4.61 – Pocol

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.1	Hexagon bolts
C.2.1	Hexagon bolts

Tabela 4.62 – PGB-Europe

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.1	Hexagon bolts
C.1.3	Socket head bolts
C.3.2	Hexagon bolts HV
C.4.3	Injected bolts

Tabela 4.63 – Portland

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.1	Hexagon bolts
C.1.2	Countersunk bolts
C.1.4	Square head bolts

Tabela 4.64 – Reyher

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.1	Hexagon bolts
C.1.2	Countersunk bolts
C.1.3	Socket head bolts
C.1.5	Setscrew
C.3.2	Hexagon bolts HV

Tabela 4.65 – TCB

Codigo	Sub-sub-categoria
C.3.5	Calibrated preload bolts HRC

Tabela 4.66– Wurth

Codigo	Sub-sub-categoria
C.1.1	Hexagon bolts
C.1.2	Countersunk bolts

### 4.3 Base de dados de resultados

Como complemento aos campos genuínos da base de dados apresentados na secção 2.3.5 é a seguir reproduzido.

#### RECORD

ID.SITE	<a href="http://www.steelconstruct.eu">www.steelconstruct.eu</a>
ID.url	<a href="http://www.steelconstruct.eu/xxx">www.steelconstruct.eu/xxx</a>
ID.anchor	
ID.date accessed	
ID.country	
ID.language	
ID.attachments.Boolean	
ID.attachments.type	
ORG.GROUP	Products
ORG.CATEGORY	Structural fasteners
ORG.SUB-CATEGORY	Blind rivets
ORG.SUB-SUB-CATEGORY	xx
ORG.ATTRIBUTES	
CLAS.TypeInformation	Technical/Comercial/Business/Financial
CLAS.QualityInformation	1 to 5
CLAS.ManualAssessment.Evaluator	
CLAS.ManualAssessment.Date	
CLAS.ManualAssessment.Evaluation	
REL.1	
REL.2	
...	

É necessário acrescentar campos específicos em função da categoria em análise. Assim, no caso de “Mechanical Fasteners”, consideram-se os seguintes (Lourenço I, 2013 [15]):

NORM.Norma de Produto  
NORM.Propriedades Mecanicas  
NORM.Dimensional  
NORM.Revestimento  
NORM.Simbologia  
NORM.Tolerancias  
NORM.Testes  
NORM.Propriedades Superficie

DIM.dmin  
DIM.dcmáx  
DIM.dpmin  
DIM.dpmax  
DIM.p  
DIM.a  
DIM.kmin  
DIM.kmax  
DIM.s  
DIM.e  
DIM.l  
DIM.lg  
DIM.crosssection

## 5 Modelo operacional de funcionamento

### 5.1 Introdução

Neste capítulo desenvolve-se o **modelo operacional** de exploração da Plataforma Online para o setor da construção metálica. Este aspeto é essencial para a sustentabilidade de um investimento deste tipo já que o volume da informação e o ciclo de renovação da informação é de tal maneira elevado que apenas um modo de operação muito otimizado garante a sua viabilidade.

Adicionalmente, mesmo com a implementação de um modelo operacional de funcionamento muito eficiente, a amortização do investimento e os custos operacionais são ainda muito elevados, pelo que se torna também necessário desenvolver um **modelo de negócio** que gere recursos financeiros suficientes para suportar os custos.

### 5.2 Modelo operacional

A Figura 5.1 ilustra as quatro componentes do processo de operação da Plataforma Online. A componente 1 consiste na BASE DE DADOS e compreende os quatro GRUPOS definidos na Tabela 2.2: PRODUTOS, EMPRESAS, OBRAS e LEGISLAÇÃO/NORMAS. A base de dados está estruturada em records (de acordo com o sub-capítulo 4.3).

A componente 2 consiste na PESQUISA, a qual pode ser TOTAL ou PARCIAL. A pesquisa TOTAL atualiza completamente toda a base de dados enquanto que a pesquisa PARCIAL apenas atualiza alguns sub-conjuntos.

A pesquisa subdivide-se ainda em PESQUISA PRIMÁRIA e PESQUISA SECUNDÁRIA. A pesquisa PRIMÁRIA tem como objetivo alargar o universo de “keywords” de pesquisa. A pesquisa SECUNDÁRIA pesquisa o universo de “keywords” de pesquisa catalogadas.

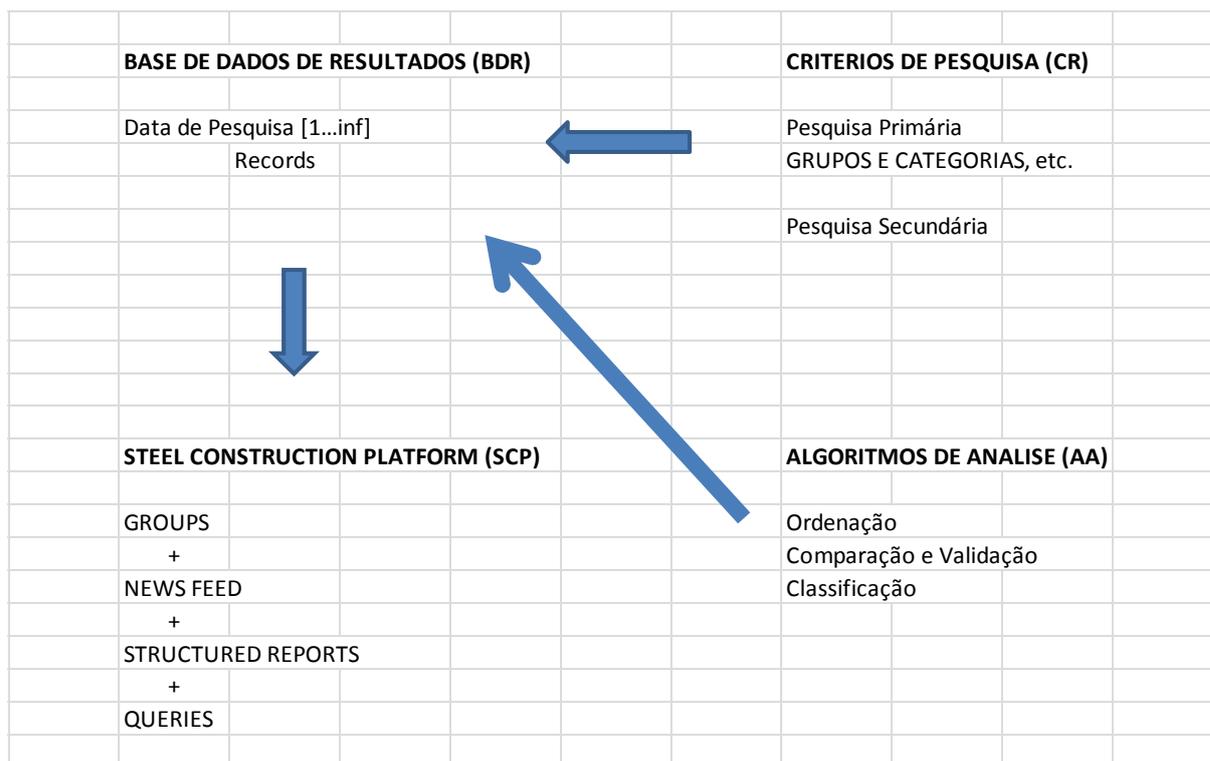


Fig 5.1 – Componente operacionais da gestão da Plataforma Online

A componente 3 consiste na ANÁLISE DE RESULTADOS DA PESQUISA. Esta componente subdivide-se em três operações: ORDENAÇÃO (SORT) dos resultados da pesquisa; COMPARAÇÃO e VALIDAÇÃO, em que os resultados da pesquisa são comparados com a pesquisa anterior com o objetivo de identificar quais as “keywords” já existentes, as “keywords” novas e as “keywords” que deixaram de estar operacionais (páginas web que deixaram de estar ativas); CLASSIFICAÇÃO, que consiste na catalogação da nova informação nos GRUPOS e CATEGORIAS relevantes.

Finalmente, a componente 4 consiste no OUTPUT DE RESULTADOS. Esta assume múltiplos tipos de outputs, descrevendo-se seguidamente aqueles que são propostos neste trabalho. NEWS FEEDS consistem em notícias do tipo RSS que são continuamente disponibilizados como “tweets”, estruturados de acordo com os GRUPOS e as CATEGORIAS e que permitem subscrição por FOLLOWERS. GROUPS consiste na disponibilização de acesso a conjuntos de informação estruturada em que os utilizadores têm acesso a informação continuamente atualizada sobre determinados tópicos, através de um modelo de subscrição. QUERIES consiste num serviço em que utilizador questiona a plataforma online sobre um determinado tema, através de “queries” estruturadas, sendo-lhe devolvida informação disponível na plataforma que satisfaça os critérios de procura. Finalmente, STRUCTURED REPORTS são relatórios estruturados sobre um determinado tema, disponibilizados periodicamente e vendidos à unidade, atualizados regularmente (base anual ou semestral).

Uma vez que a informação tem de ser atualizada regularmente, cada atualização terá de ser registada num record para cada data, o qual deverá ser confrontado com a atualização anterior para verificar se houve alterações.

### **5.3 Modelo de negócio**

De forma a viabilizar a operação da Plataforma Online para o Setor da Construção em Aço, propõem-se as seguintes formas de angariar receitas: DIRETAS e INDIRETAS.

As RECEITAS DIRETAS resultam da venda de serviços. Detalha-se no sub-capítulo 5.4 um possível serviço: Gestor de consultas.

As RECEITAS INDIRETAS correspondem fundamentalmente a receitas de publicidade.

### **5.4 Gestor de Consultas**

#### **5.4.1 Descrição geral**

O GESTOR DE CONSULTAS tem como objetivo facilitar a obtenção de propostas de fornecimento de PRODUTOS. Permite que uma EMPRESA (CLIENTE) possa lançar uma CONSULTA na PLATAFORMA ONLINE para PRODUTOS constantes das CATEGORIAS

definidas na BASE DE DADOS DE PRODUTOS ao conjunto ou sub-conjunto de SUPPLIERS (FORNECEDORES) para cada categoria de produto.

Os benefícios de um GESTOR DE CONSULTAS online com estas características são os seguintes:

- Para o CLIENTE:
  - o Redução significativa de custos no processo de orçamentação e aprovisionamento;
  - o Redução dos custos dos fornecimentos pela maior abrangência de potenciais fornecedores (SUPPLIERS) que a plataforma possibilita;
  - o Diminuição do risco pela consulta a empresas pré-qualificadas pelo sistema.
- Para o SUPPLIER:
  - o Redução de custos no processo de elaboração de propostas, permitindo concorrer para fornecimentos de menores quantidades;
  - o Diminuição do risco por fornecimento devido aos mecanismos de controlo de solidez financeira e caracterização das empresas implementados na plataforma para os CLIENTES.

De forma a garantir os benefícios acima indicados, são necessários os seguintes requisitos:

Para os CLIENTES: contínua caracterização do CLIENTE de forma a ser possível atribuir um RATING (0 a 5) a cada CLIENTE que servirá de orientação aos SUPPLIERS como ajuda à decisão de responder à consulta e/ou em efetuar o fornecimento. Esta caracterização implica o conhecimento da solidez financeira de cada empresa, através de:

- declaração anual de IRC;
- ...

bem como o conhecimento do posicionamento da empresa nos seus setores de actividade, respetiva reputação empresarial e indicadores de produção, através de:

- preenchimento anual de inquérito de OUTPUTs de produção;

e o conhecimento da qualidade de gestão pela caracterização dos gestores da empresa.

Para os SUPPLIERS: para além da caracterização atrás indicada para o CLIENTE, os SUPPLIERS terão necessariamente de apresentar certificados de marcação CE para todos os produtos, bem como os QUALITY LABELS impostos pelo sistema.

### 5.4.2 Avaliação económica

Os custos necessários para a implementação deste sistema são:

- DESENVOLVIMENTO (29000 €)
  - o Desenvolvimento conceptual 13000 €
  - o Especificação detalhada 6000 €
  - o Implementação informática 10000 €
  
- MANUTENÇÃO (21800 €/ano)
  - o Infra-estrutura informática 2500 €/ano
  - o Extensões conceptuais e especificações 9500 €/ano
  - o Implementação informática 5000 €/ano
  - o Vendas 4800 €/ano

Os benefícios potenciais para um SUPPLIER são quantificados do seguinte modo:

- Aumento do volume de negócios nas CATEGORIAS, valor percentual (+xx%) sobre o volume de negócios;
- Redução dos custos por proposta submetida, valor percentual (-yy%) sobre o custo anual do setor de propostas da empresa;
- Diminuição do risco de fornecimento, valor percentual (+xx%) sobre o volume crédito mal-parado.

## 6 Conclusões

Numa sociedade dominada pelo poder dos média, o domínio da informação constitui um requisito essencial para o desenvolvimento sustentável de qualquer setor de atividade. Neste contexto, desenvolveu-se nesta dissertação a estrutura conceptual de uma “Plataforma Online” para o setor da construção em aço que permita perseguir esse desígnio.

Alongam-se nesta dissertação os seguintes aspetos essenciais:

- Organização da informação
- Recolha da informação
- Interligação da informação

Seguidamente, aplicou-se esta estrutura conceptual à categoria “Mechanical Fasteners” de forma a poder concretizar alguns aspetos. Ficou evidente que o volume de informação é muito

elevado e só com processos automatizados é possível captar um volume de informação significativo e tratá-lo.

Finalmente, esboçou-se um modelo operacional de funcionamento que permite a sua implementação do ponto de vista económico.

O trabalho aqui apresentado é naturalmente conceptual pelo que muito fica por fazer até ter uma plataforma online operacional. Como desenvolvimento futuro mais relevante dever-se-ia implementar a base de dados em ambiente Web de forma a permitir recolher volumes muito elevados de dados e desenvolver os algoritmos adequados para os testar.

## 7 Bibliografia

- [1] Worldsteel Association- Steel Statistal Yearbook, 2011
- [2] Portal Empresarial – negocios.maiadigital.pt
- [3] ECCS – European Convention for Constructional Steelwork
- [4] Simões da Silva
- [5] Santos e Simões da Silva, Manual de Execução de Estruturas Metálicas 2011
- [6] CEN – Comité Europeu de Normalização
- [7] ISO – International Standards Organization
- [8] Regulamento dos Produtos da Construção (CPR)
- [9] Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)
- [10] Directive 2010/31/EU – Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)
- [11] Directive 2006/32/EC – Energy end-use efficiency and energy services
- [12] Directive 2005/32/EC – ECO Design of Energy Using Products Directive (EuP)
- [13] Steelconstruction.info
- [14] European standard for preloadable bolts
- [15] Lourenço, Ivo 2013





