

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE BELAS ARTES



DESIGN & METALOMECÂNICA:
A Indústria Metalomecânica na perspectiva do design

Cátia Rente Veríssimo / Designer de Equipamento

MESTRADO EM DESIGN DE EQUIPAMENTO NA ESPECIALIDADE ESTUDOS DE
DESIGN

2009 / 2012

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE BELAS ARTES



DESIGN & METALOMECÂNICA:
A Indústria Metalomecânica na perspectiva do design

Orientador: Prof.^a Doutora Isabel Dâmaso
Co-orientador: Prof.^o Doutor Paulo Parra

Cátia Rente Veríssimo / Designer de Equipamento

MESTRADO EM DESIGN DE EQUIPAMENTO NA ESPECIALIDADE ESTUDOS DE
DESIGN

2009 / 2012

AGRADECIMENTOS

No processo de desenvolvimento desta dissertação, ajudaram todos aqueles que, de alguma forma, orientaram, apoiaram, incentivaram e iluminaram o meu caminho, na partilha dos seus conhecimentos e experiências.

Também ajudaram aqueles que criticaram, pois compreendi a importância deste trabalho, perante todos os obstáculos existentes.

Ainda assim, não poderei deixar de agradecer às pessoas que participaram directamente no desenvolvimento desta dissertação.

Em primeiro lugar à minha orientadora, Professora Doutora Isabel Dâmaso, pelo inesgotável apoio e alento prestado, no decorrer deste trabalho, principalmente na recta final.

Ao professor Doutor Paulo Parra pelas suas orientações.

À Doutora Alda Rosa, pela ajuda, paciência e estímulo para dar continuidade a este trabalho.

À minha família, pelo apoio incondicional que me proporcionaram, às ajudas que me quiseram prestar e às soluções que tanto me queriam arranjar.

Às minhas colegas de trabalho, por terem aturado, especialmente nestes últimos tempos, os meus estados de espírito, que nem sempre eram os melhores.

Na impossibilidade de nomear todos aqueles que contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação, deixo aos omissos os meus maiores agradecimentos.

RESUMO

O presente estudo aborda o sector empresarial da metalomecânica, com cenários de variadas actuações ao nível do design, procurando identifica-las quer do ponto de vista histórico, quer em termos de estratégias para o futuro.

Por forma a contrariar o preconceito que se faz sentir em torno desta linha industrial, enquanto indústria subjugada às necessidades do passado e que se fundara com vista à construção de infra-estruturas associadas ao desenvolvimento industrial ferroviário e de electrificação do território, apresentamos com a presente investigação, casos, nos quais as intenções ao nível do design tiveram consequências diferenciadoras para as empresas e identidades que as promoveram.

Esta dissertação de mestrado, reúne em primeira análise a informação histórica acerca da indústria metalomecânica por forma a contextualizar o objecto de estudo e à posteriori, estabelece uma articulação com o papel cultural e social do design.

Reconhecemos que o trabalho de um designer, nesta ou noutra tipologia de indústria não se não se confina estritamente ao desenvolvimento de estratégias vinculadas ao marketing e comunicação. Gerir na complexidade do mundo de hoje comporta o domínio de ferramentas divergentes e transversais, sendo neste sentido que a disciplina de design pode surgir como elemento-chave do planeamento de uma entidade, tanto ao nível de comunicação com o exterior como a integração de funções, disciplinas, novos mercados, novos métodos organizacionais e na atenção prestada às questões relacionadas com cada produto que comercializa.

Ainda assim, reforçamos que este trabalho de investigação fundamenta a relação que poderá ser estabelecida entre o design e a indústria metalomecânica, apoiando-nos essencialmente em exemplos concretos de empresas nacionais, como forma de descortinar novas direcções de mercado e linhas de actuação futuras para esta indústria, nomeadamente no campo do design.

ABSTRACT

The present study is addressed to the the business sector of metalworking, with varied scenarios performances in terms of design, trying to identify them either from historical point of view, both in terms of strategies for the future.

In order to counter the prejudice that is felt around this industrial line, while subdued industry needs of the past and that if he had set in motion with a view to the construction of infrastructure associated with the railway industrial development and electrification of the territory, we present with this investigation, cases in which the level of design intent had differentiating consequences for businesses and identities that they promoted.

This dissertation gathers in the first analysis to historical information about the metalworking industry in order to contextualize the subject of study and retrospectively, establishes a connection with the cultural and social role of design.

We recognize that the work of a designer, in this or in another type of industry doesn't not confine strictly to the development of strategies related to marketing and communication. Manage the complexity of today's world involves the mastery of divergent and transverse tools, being in this sense that the discipline of design can emerge as key element of an entity planning, both at the level of communication with the outside world as the integration of functions, disciplines, new markets, new organizational methods and attention to issues related to each product it sells.

Still, we reinforced that this investigative work is the relationship that may be established between the design and the engineering industry, relying essentially on concrete examples of national enterprises, as a way to discover new market directions and lines of future action for this industry, namely in the field of design.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objectivos gerais.....	6
1.2. Metodologia Aplicada	7
2. A INDÚSTRIA METALOMECÂNICA.....	9
2.1. A Revolução Industrial como o princípio da Era Moderna.....	9
2.1.1. Os impulsos da Revolução Industrial: os sectores de arranque.....	12
2.2. A Indústria Metalúrgica e Metalomecânica, conceitos gerais	14
2.2.1. A Indústria Metalúrgica como precursora de grandes advenços	18
2.2.1.1. Os primórdios da arquitectura do ferro.....	19
2.2.1.1.1. Breve apresentação da arquitectura do ferro em Portugal.....	23
2.2.1.1.2. A mobilidade: das locomotivas, aos transatlânticos e o advento do avião.....	24
2.2.1.1.3. O sector no plano doméstico.....	26
2.3. A Metalomecânica no contexto Português: panorama actual.....	28
2.3.1. O desenvolvimento e Evolução	30
2.3.2. A metalomecânica Portuguesa no contexto Europeu	37
3. A TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO CONTEXTO METALOMECÂNICO.....	38
3.1. Breve contextualização da evolução dos processos tecnológicos subjacentes	38
3.2. Novos materiais, novas oportunidades	42
3.3 A importância da certificação nas metalomecânicas de hoje	44
4. A APLICAÇÃO DO METAL NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO.....	51
4.1. O fabrico do automóvel em Portugal.....	51
4.1.1. Sado: um carro para a cidade.....	52
4.1.2. UMM: a metalomecânica ao serviço do automóvel	54
4.2. O fabrico de mobiliário metálico no plano doméstico e profissional	56
4.2.1. O atelier da Bauhaus na linha disruptiva entre o design e o metal	59
4.2.2. O mobiliário Adico, uma referência histórica e actual	61
4.2.3. A Metalúrgica da LONGRA e o contributo de Daciano da Costa na reestruturação da empresa para uma nova direcção de mercado, a partir dos mesmos recursos tecnológicos disponíveis.....	63

4.2.4. RARI: como uma adequada estratégia de gestão e organização posicionam uma só empresa em vários campos de acção.....	68
5. O ENQUADRAMENTO DO METAL NO PLANO URBANÍSTICO.....	71
5.1. A aplicação do metal no mobiliário urbano e a relevância destes equipamentos no planeamento urbanístico.....	71
5.1.1. LARUS: a qualidade e diferenciação como factores chave de uma das líderes de mercado de mobiliário urbano.....	75
5.2. O metal nos domínios complementares ao design e como suplementos da reabilitação e planeamento urbanístico.....	78
5.2.1. O metal na Arquitectura contemporânea.....	80
5.2.2. O metal na Escultura.....	86
5.3. A identidade de uma cidade: como a arte, arquitectura e o design criam a identidade de uma cidade, como regeneram e melhoram a sua utilidade e acessibilidade.....	92
5.3.1. O planeamento urbano e a regeneração de cidades industriais.....	93
5.3.2. Bilbao, da cidade do ferro à cidade da cultura, uma referência neste contexto.....	95
6. CONCLUSÃO.....	100
7. ANEXOS.....	109
7.1. Os processos produtivos subjacentes à actividade da metalomecânica.....	110
7.1.1. comparação dos processos produtivos na perspectiva de Silva Ribeiro.....	110
7.1.2. Definição e evolução dos processos produtivos na perspectiva de Jim Lesko.....	112
7.2. As feiras Industriais.....	115
BIBLIOGRAFIA.....	118
Monografias:.....	118
Dissertações de Mestrado / Teses de Doutoramento:.....	122
Periódicos:.....	122
WEBGRAFIA.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 SADO 550, Serie 2.....	53
Figura 2 UMM, modelo Alter I.....	55
Figura 3 Cadeira em aço tubular da linha Minai.....	57
Figura 4 Eria, estrutura de ensombramento em aço inox.....	57
Figura 5 Linha de espelhos para Omelette-ed.....	58
Figura 6 Candeeiro Grandma em chapa de aço inox.....	58
Figura 7 Candeeiro de suspensão com dispositivo de tracção.....	60
Figura 8 Serviço de chá em prata de 1924.....	60
Figura 9 Cadeiras da linha Mettalic.....	61
Figura 10 Cadeiras Butterfly em estrutura de aço tubular.....	62
Figura 11 Secretaria Cortez, serie 700, de 1962.....	65
Figura 12 Sistema de assentos e mesas de apoio, linha Prestígio de 1962.....	66
Figura 13 Ponte Pedonal MalvaRosa, Miguel Arruda.....	81
Figura 14 Ponte Campo Volantín de Bilbao, Santiago Calatrava.....	82
Figura 15 Stadelhofen Railway Station, Santiago Calatrava.....	83
Figura 16 Terminal de TGV de Satolas-Lyon, Santiago Calatrava.....	83
Figura 17 Escultura Habitável, Miguel Arruda.....	87
Figura 18 Cidade Imaginária, Charters de Almeida.....	88
Figura 19 Matter of Time, Exposição permanente no Museu Guggenheim Bilbao.....	89
Figura 20 Metropolitano de Bilbao, Norman Foster.....	96
Figura 21 Museu Guggenheim Bilbao, Frank Gehry.....	98

1. INTRODUÇÃO

“[...] o percurso da história humana não é cíclico nem de declínio, mas direito e ascendente, para um futuro melhor. Portanto, a idade de ouro não é um paraíso perdido em tempos remotos, mas um lugar que será alcançado no futuro”¹

Interessa contextualizar este trabalho numa tendência cultural mais de fundo que tem vindo a caracterizar a alteração do foco da actividade empresarial do sector industrial para o sector pós-industrial que corresponda a uma tendência de substituição do papel da tecnologia e da inovação pelas pessoas, enquanto utilizadores.

A mudança de ênfase da instância do consumo que caracteriza as sociedades pós-industriais trouxe uma valorização dos aspectos especificamente humanos, associados ao uso dos artefactos e à construção de novos cenários onde a vida quotidiana adquire novas dimensões experienciais.

Deste modo, assistimos assim à transição de uma economia industrial, fundada na capacidade de produzir largos volumes de bens e serviços que respondem às definições das expectativas e necessidades do consumidor, para uma economia pós-industrial, cujas escolhas económicas são menos orientadas na satisfação das necessidades tradicionais e crescentemente a responder a novas necessidades de identidade.

Esta nova concepção, exige aos fabricantes uma mudança metodológica, baseada numa nova lógica de valor acrescentado, particularmente assente em recursos imateriais, tais como os sentidos cognitivos experimentais, sociais e simbólicos. Assim, o processo de reconversão industrial, levam, por sua vez, a fenómenos complexos de renovação urbana, modificando profundamente as estruturas de oferta e de procura de trabalho e a imposição de novos modelos organizacionais e de negócios.

As estratégias de design centrado no utilizador contribuem para reforçar o âmbito cultural que desde sempre caracterizou o design. A questão à qual se procura resolver com a presente investigação diz respeito à capacidade de projectar esta tendência global à escala de uma unidade empresarial representativa de uma tradicional ausência do papel do utilizador como consumidor final dos produtos fabricados, uma vez que estes não se destinavam a um mercado de consumidores, nem visavam uma utilização humana directa.

¹ *Ibid.*, p. 140.

A pertinência do tema apresentado, ou seja, o interesse pela reinterpretação de uma indústria que para muitos começa a tornar-se obsoleta, poderá ser analisado através da importância, ou talvez mais o fascínio que o metal vem exercendo em nós, ao longo de todos estes anos.

O avanço tecnológico, deve-se, em grande parte à, evolução dos metais, que se faz sentir desde a era neolítica. No entanto, nos dias de hoje, apesar de tantas inovações por que passamos no campo dos materiais, ainda nos encontramos muito dependentes dos metais. Desde os transportes, às estruturas, o mobiliário, as habitações e até mesmo em grande parte às ferramentas de trabalho, são utilizadas numerosas quantidades de ferro fundido e aço. Nas aplicações eléctricas utiliza-se o cobre e para outras utilizações surge o alumínio, o titânio e o zircónio, sendo os dois últimos também designados de metais da idade espacial.

Conforme defendido por muitos autores, a metalomecânica é a base de todo o progresso material da Humanidade.

Nos vários documentos analisados, apercebemo-nos da importância desta indústria, sendo este um dos sectores industriais mais representativos do panorama nacional e considerado por Aníbal Campos, presidente da AIMMAP², como um sector estratégico para a economia portuguesa. Segundo dados disponibilizados pela mesma Associação, estamos perante um sector que desde o ano de 2004 era compreendido por cerca de 90% das unidades PME's em Portugal. Um sector que cria emprego, gera investimento e contribui com uma parte fundamental das exportações portuguesas. Em 2011 exportara mais de 40% da sua produção, correspondendo a um terço das exportações da indústria transformadora, com valores acima dos 12 milhões de euros.

Do ponto de vista da tecnologia, este sector marca presença em quase todos os elos da cadeia de valor dos bens manufacturados, desde a metalurgia base, aos produtos metálicos, material de transporte, equipamentos eléctricos e não eléctricos e bens de equipamento.

Pela sua natureza e perante o papel que manifesta no desenvolvimento e difusão de novas tecnologias, ocupa uma posição de destaque no crescimento económico das economias modernas.

² AIMMAP: Associação dos industriais metalúrgicos, metalomecânicos e afins de Portugal.

O seu estudo é necessário enquanto sector de significativa particularidade, pois grande parte das actividades que o integram, produzem bens de suporte à produção de vários outros sectores, como os bens intermédios³, bens de capital⁴ e bens duradouros⁵ para consumo final.

Não descurando a importância de cada um dos subsectores desta indústria e reconhecendo, antes de mais, o contributo de todos eles para a constituição do Mundo moderno, não podemos deixar de referir que daremos, ao longo deste trabalho, um ênfase particular à fabricação dos bens de consumo duradouros, mais especificamente a empresas cuja tipologia de fabricação se confina a construções metálicas, veículos automóveis, todo o tipo de mobiliário metálico, entre outros elementos, por este ser o subsector onde a actividade de design terá um maior espaço de actuação.

O propósito desta investigação, é a análise de como o design industrial pode ser inscrito, numa empresa desta tipologia, como fonte de vantagens estratégicas para a orientação de novos mercados de actuação.

Não obstante da abrangência temática de que provem a disciplina de design, desenvolvemos este trabalho, dando um ênfase predominante ao sector da produção. Ainda assim, ao apropriamo-nos do pensamento de Clive Rasmussen, reconhecemos o design é tudo aquilo que alimenta o desenvolvimento de um produto e a sua produção, abarcando a tecnologia, a performance funcional, a aparência e a gestão do design e desenvolvimento do processo. Muitos dos especialistas, usam-na em diferentes caminhos, mas frequentemente se referem, em primeira instância, ao design como aparência, no entanto, essa é apenas uma das facetas do conceito em geral.

Embora seja visível, que grandes empresas do Mundo obtenham um nível de sucesso inegável, concebendo produtos que fazem parte do nosso quotidiano, algumas das entidades não conseguem ainda, apreciar esta disciplina, nem lhe atribuir valor, como um dos factores de sucesso.

³ Os bens intermédios ou também designados por MP & componentes, albergam os produtos produzidos pelas siderurgias e fundições.

⁴ Os bens de capital ou bens de investimento dizem respeito à fabricação de máquinas e equipamentos não eléctricos, material de transporte, entre outros.

⁵ Os bens de consumo duradouro são referentes à fabricação de veículos automóveis, produtos e construções metálicas, entre outros elementos.

Ainda assim, é com alguma estranheza que observamos, nos dias que correm, que muitos dos designers são vistos como artistas comerciais, aos olhos dos industriais, ou invés de serem considerados como elementos complementares, nos processos da própria entidade e que podem alcançar um resultado final e centrado no problema em questão.

Algumas entidades sentem que o retorno do investimento em conhecimentos de design é, ainda, baixo, sendo este um cenário muito frequente nas pequenas e médias empresas, onde os industriais reforçam que não poderão permitir o gasto desses montantes, pois as recompensas não são, propriamente, evidentes.

Para Rassam as empresas que percepcionam bem o design e a gestão dos processos de design estão, normalmente, cientes dos seus benefícios financeiros. Estas empresas vêem o design, não só como ferramenta de vendas / comercial, bem como ferramenta financeira. Para este autor, o design só terá um impacto financeiro significativo na empresa, se a sua filosofia andar ao redor desta, se tiver a amplitude de cruzar o seu conhecimento com todas as funções inerentes a esta empresa e se, efectivamente, agrega valor aos produtos que a entidade comercializa.

Para Bill Moggridge⁶, as empresas que compreendem a função do design, terão esta disciplina perfeitamente enraizada na sua cultura. Para o director da empresa líder internacional de consultoria de design, os gestores das empresas devem estar capacitados para falar de design e não desconectados a ele. Deverão entender que o mesmo se integra em muitas outras áreas, como a estratégia e o marketing de uma determinada entidade.

Ainda assim, não pretendemos dizer com isto que, somente a disciplina de design se assume com maior relevância, no sucesso de uma empresa. A efectiva gestão e processos de design, vai-se tornando, cada vez mais crucial, para as empresas que ambicionem quebrar as barreiras nacionais.

A partir dos exemplos e conceitos desenvolvidos neste trabalho, proporciona-nos uma visão sobre a gama de orientações vinculadas a esta indústria do ponto de vista do design, para que este sector, perdure não com a mesma importância de outrora, mas com a mesma predominância, ou mesmo omnipresença, com que sempre nos povoou ao longo dos anos, no quotidiano de todos nós.

⁶ Bill Moggridge - director da IDEO.

Se em tempos áureos, a todo o sector metalúrgico responsabilizam o crescimento e desenvolvimento tecnológico dos primórdios da Humanidade, não vamos deixar que este sector decline ao longo dos tempos, sem que haja, no mínimo um esforço de actualização, modernização e de continuidade.

É aqui que nos podemos apreender da amplitude e importância do sector metalúrgico, contudo, é de sublinhar que o foco deste trabalho é a capacidade e potencialidade das indústrias metalomecânicas para um Mundo cada vez mais exigente, lotado e sedento de novas estratégias. Não necessitamos de quantidade, precisamos sim, de novos planos que reformam e prestam qualidade a tudo o que já existe.

1.1. Objectivos gerais

A indústria metalomecânica implica a fabricação de estruturas mecânicas / civis / arquitectónicas; a produção de bens e serviços intermediários que incluem máquinas, ferramentas e equipamentos; a construção de material de transporte, veículos e a execução de diversos produtos finais, no fundo, a transformação dos metais nos produtos desejados.

Embora mencionemos alguns dos subsectores desta indústria, a presente dissertação centraliza o seu objecto de estudo no contributo da visão do designer para a indústria metalomecânica no geral e mais incisivamente nos sub-sector dos bens de consumo duradouro, de que dele fazem parte a fabricação de veículos, produtos e construções metálicas e os bens de capital, que albergam a fabricação de máquinas e equipamentos, material de transportes, entre outros.

À parte de toda a caracterização do sector, é estabelecida uma articulação entre este e a actividade de design, a partir da apresentação de vários exemplos, desta estreita ligação, não somente recolhidos da história como da actualidade no panorama nacional e internacional.

Encontrar os trunfos que terá esta relação entre o design e a indústria subjacente ao séc. XXI é um dos objectivos latentes deste estudo e após análise do presente trabalho de investigação. No fundo, potenciar uma indústria que apesar de ter contribuído para o conceito de modernidade, não se enquadra nas mudanças paradigmáticas da actualidade. Deste modo, esperamos que o conhecimento adquirido através do desenvolvimento deste trabalho, possa ser, não só a raiz, como a rampa de lançamento para uma metalomecânica que possa corresponder aos pragmatismos do século XXI.

Por final, a intervenção deste estudo justifica-se por esta ser uma convergência de dois temas tão pouco abordados (o design e metalomecânica), na perspectiva do design, como mais valia na reinterpretação das oportunidades que emergem num futuro próximo.

1.2. Metodologia Aplicada

A presente dissertação de mestrado, subjugada ao tema do contributo das valências do design para a indústria metalomecânica está composta por um total de quatro capítulos distintos.

Por forma a dar consistência à escolha do tema, assinalamos o ponto 2 do trabalho, como as primeiras abordagens ao tema da Indústria Metalomecânica, de que fazem parte os primórdios e a sua evolução na história. Com este capítulo estamos assim a demonstrar a importância e preponderância desta indústria na economia de um país.

À parte, caracterizamos a evolução da indústria metalomecânica no panorama nacional e ultrapassamos esta barreira ao estabelecermos uma comparação desta indústria relativamente ao contexto Europeu.

No ponto 3 é analisada a inovação no ponto de vista desta indústria, no qual apresentamos uma breve descrição sobre os processos tecnológicos subjacentes, deambulamos pela evolução ao nível do material metálico e estudamos a importância das certificações numa empresa desta tipologia, confinada às extensas exigências do mercado actual.

Desta forma, podemos concluir que os dois primeiros pontos, caracterizam a indústria metalomecânica, desde os primórdios à actualidade.

No ponto 4, expomos alguns exemplos da inserção de metodologias de design existentes em empresas do mesmo sector, servindo estas, de ponto de partida para possíveis estratégias e reorientações a desenvolver na actualidade numa empresa deste ramo. Neste capítulo analisamos, sempre que possível, as empresas do ponto de vista histórico, por forma a compreender as motivações da sua existência e possível transição para novos mercados. O objectivo é analisar o contributo das metodologias e visão do design, como um dos factores de sucesso de vendas de uma empresa.

No ultimo ponto da abordagem a este estudo, podemos dizer que sedimenta o novo paradigma do design, as valências e as suas novas aplicações no mercado actual e que poderá funcionar como uma via a explorar na indústria em questão. Deste modo, abordamos três diferentes temas que, embora estejam repartidos se interligam em variadíssimos pontos. Partimos do particular para o geral e analisamos o uso do ferro no mobiliário urbano, na arquitectura, na escultura e, por final a reabilitação urbana, que assimila os todos os temas anteriormente apresentados e que funciona como o resultado obtido, a partir da correcta observação do espaço envolvente e da capacidade do designer

na associação de conceitos, metodologias e temáticas decorrentes, não só, da própria disciplina, como da agregação da arquitectura e escultura como fontes geradoras de riqueza na requalificação de um espaço.

Quanto aos suportes de investigação que abrangem os temas da metalomecânica e o design em conjunto, devemos referir que a bibliografia existente é muito reduzido, ou praticamente inexistente, por isso, para fundação teórica deste trabalho, apoiamo-nos em monografias que exploram estes temas isoladamente e à posteriori construímos um discurso de convergência entre ambos os temas.

Deste modo, para a análise do sector da metalomecânica no panorama nacional, baseámo-nos como fontes primárias, as monografias editadas pelo IAPMEI, no âmbito das indústrias Portuguesas. Nos temas relacionados com o design, suportámos esta pesquisa, a partir das monografias de ensaios sobre design, bem como a uma pesquisa mais direccionada para a metodologia de casos práticos, por forma a estabelecer uma investigação e relação, minimamente coerente, entre o design e o sector da metalomecânica.

Todas estas referências, encontram-se mencionadas, tanto nas notas de rodapé, como na própria bibliografia.

2. A INDÚSTRIA METALOMECÂNICA

2.1. A Revolução Industrial como o princípio da Era Moderna

“Como tirar algumas conclusões simples de um fenómeno tão complexo como é a revolução industrial? Este enorme crescimento das forças produtivas do trabalho humano abala as economias, as sociedades, as civilizações. Mas com uma força e com um ritmo variáveis.”⁷

A partir do último terço do século XVIII, alguns países conheceram a mais profunda mutação, a Revolução Industrial, caracterizada por uma série de mudanças profundas, desde económicas, demográficas, sociais, políticas e ideológicas.

A chamada Revolução Industrial, aconteceu primeiramente em Inglaterra, por reunir os factores cruciais ao seu desenvolvimento e ascensão, vindo-se a prorrogar, à posteriori, para o resto da Europa.

Para além de Inglaterra possuir grandes reservas de carvão mineral nos seus subsolos⁸, detinha também de numerosas reservas de minério de ferro.

Como consequência do despoletar do desenvolvimento económico, surge o êxodo rural. A deslocação da população rural para os grandes centros, cada vez mais industrializados, disponibilizou uma numerosa capacidade de mão de obra⁹.

Assim, assiste-se ao acréscimo da população, resultando numa multiplicação de produtores e consumidores e a um maior poder de compra, os quais possibilitaram uma atípica dinâmica no mercado consumidor inglês face aos restantes países com tais semelhantes condições.

Outro factor vem enraizado com a ascensão da classe social burguesa britânica, sendo esta, uma classe consideravelmente proactiva e auxiliada pelo regime político - liberal. Tratava-se de uma burguesia com uma riqueza proveniente dos domínios coloniais e com a audácia de multiplicar os seus lucros em novos investimentos, tais como o

⁷ RIOUX, Jean Pierre – A Revolução Industrial. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1982, p.249.

⁸ O carvão mineral era a principal fonte de energia para o funcionamento das máquinas e locomotivas a vapor.

⁹ O crescimento económico vem, por seu turno, aumentar o crescimento demográfico. Com ele surgem evoluções na medicina e na farmácia, implementou-se uma medicina preventiva e curativa, requereram-se melhores condições de higiene, houve uma maior preocupação com a nutrição, um aumento da taxa de natalidade e a consequente diminuição do seu antagónico.

financiamento de fábricas, na compra de matéria-prima, máquinas especializadas e na contratação de empregados.

Deste modo, todas estas condições, fizeram de Inglaterra, o verdadeiro país precursor da modernidade, sendo esta a primeira nação a industrializar-se.

“[...] Técnicos e Cientistas que iniciaram a segunda metade do séc. XVIII a Revolução Industrial em Inglaterra esperavam que esta profunda modificação na tecnologia como na economia e na vida social viesse a trazer, se não a felicidade, pelo menos uma apreciável melhoria das condições de vida de todos os seres humanos.”¹⁰

A transformação das oficinas familiares em verdadeiras fábricas, a mecanização e especialização de tarefas na produção assinalam, então uma das revoluções principais para o que hoje podemos designar de modernidade.

O simples facto de não existir uma data concreta que demonstre o início da revolução Industrial, torna dúbias as tentativas de definição da mesma, senão vejamos as considerações deixadas por alguns críticos, acerca desta temática.

Phyllis Deane afirma que a “Revolução Industrial implicou sete grandes transformações: aplicação alargada e sistemática da ciência e da tecnologia modernas ao processo de produção para o mercado; especialização económica na produção para os mercados nacionais e internacionais; emigração para núcleos urbanos; alargamento das relações de trabalho – passa-se da oficina familiar para a Fábrica; especialização e deslocação da mão-de-obra da produção de bens primários para a de bens manufacturados e serviços; uso extensivo e intensivo dos recursos de capital como substituto e complemento de trabalho do Homem; e aparecimento de novas classes sociais, burguesia industrial e proletariado, definidas pela sua relação com os meios de produção.”¹¹

Michel Richonnier e vários outros historiadores ditam o início da Revolução Industrial a partir de 1769, pois é neste mesmo ano que surgem uma série de acontecimentos determinantes como as inovações que James Watt aplicou à máquina a vapor, a descida dos preços dos cereais, do vinho, que provocaram uma diminuição do rendimento agrícola e a conseqüente paralisação da indústria.

Outros historiadores apontam o início da Revolução Industrial na explosão da Revolução Francesa de 1789.

¹⁰ LOBO, Huertas – A Arte e a Revolução Industrial nos séculos XVIII e XIX. Lisboa: Livros Horizonte Lda, 1985, p.9.

¹¹ A.A.V.V. – História Universal Século XIX-I. Barcelona: MMI. Vol. 15, p. 82.

Apesar desta pluralidade de opiniões podemos afirmar que a Revolução Industrial não só afectou os vários tipos de produção e os mercados, mas modificou determinantemente mentalidades. A Revolução Industrial deu-se, paralelamente a uma renovação das técnicas, proveniente dos materiais a si interligados e ao aparecimento de novas teorias que resultavam da ideologia racionalista, suplantada pela classe dirigente, a burguesia.

Em conclusão, cessamos esta tentativa de definição de Revolução Industrial referenciando que este não foi um acto impulsionado somente pela tecnologia, foi um culminar de acontecimentos que alteraram profundamente a sociedade, embora seja no sector da tecnologia que mais se centra o nosso objecto de estudo. O pioneirismo inglês na Revolução Industrial foi, sem dúvida, único e com ele resultaram vocábulos e conceitos como o proletariado, capital, mais valia, entre muitos outros.

2.1.1. Os impulsos da Revolução Industrial: os sectores de arranque

“No decurso de três décadas, o esforço do homem é substituído, primeiramente, pela energia hidráulica e mais tarde, a partir de 1785 e até 1790 pelo vapor o que acarreta novas alterações.”¹²

Para o início deste tema, importa referir que a transformação dos modos de produção se deve, em grande parte, ao advento da máquina a vapor e a sua aplicação tanto nos novos engenhos mecânicos da manufacturas, como no sector dos transportes.

Se à era neolítica se deve o aparecimento do metal, ao século XIX devemos todos os meios de aplicação e condições para a evolução na nossa envolvente. O desenvolvimento industrial do séc. XIX, desde máquinas a vapor, transatlânticos, automóveis, caminhos-de-ferro, maquinarias têxteis, entre outras, está interligado ao desenvolvimento de vários tipos de máquinas - ferramentas e processos de trabalho aplicados ao fabrico de peças metálicas de todo o tipo.

Por volta do ano de 1760, uma vastíssima diversidade de engenhos povoou Inglaterra, desde inovações na agricultura, nos transportes, no comércio e nas próprias matérias primas para objectos de uso quotidiano. Este ritmo acelerado no desenvolvimento é-nos revelado a partir da extensa lista de patentes presentes nestes catálogos e que contava assim com as inovações de Brindley, Roebuck, Wedgwood, Hargreaves, Arkwright, Watt entre outros.

Como observado, o ferro fora outrora aplicado em inúmeras ferramentas, desde a nossa antiguidade, mas a novidade residiu em 1709, quando Darby utilizou o coque¹³ para o fabrico de ferro. A partir do processo de Darby obteve-se um ferro de melhor qualidade e a Inglaterra veio a tornar-se na maior potência mundial na produção deste produto.

A criação de diversas maquinarias deram um grande impulso a esta nova Industria. Inovações como os cilindros hidráulicos, as laminadoras, os martelos a vapor construídos por Watt para a Wilkinson, os utensílios de corte e perfuro de ferro, os parafusos de rotação entre outros. Em 1784 Henry Cort engendrou o processo de purificação e laminação que misturavam o ferro fundido no forno por forma a obter um material mais puro.

¹² CUNCA, Raul – Territórios Híbridos. Lisboa: Faculdade de Belas Artes Universidade de Lisboa, 2006, p.38.

¹³ Coque: tipo de combustível que deriva do carvão betuminoso, sendo este, geralmente utilizado para a produção de ferro em conjunto com a carga metálica.

A Sociedade Promotora das Artes, Manufacturadas e Comércio é o elemento chave deste período. Esta associação fundada a 1754 concedia prémios aos inventores que deixavam as suas criações à disposição de todos, sendo que o próprio parlamento concedeu recompensas nesse sentido. A título de exemplo apresentamos alguns dos autores de maquinarias, como Thomas Lombe que recebeu 14000 libras quando a sua patente de fiação de seda terminou; 30000 foram entregues a Jenner pela descoberta da vacina; 10000 libras a Edmund Cartwright por várias criações e ainda a Samuel Crompton ao inventar uma fiandeira mecânica que fabricava um fio de algodão mais forte, foi-lhe pago um total de 5000 libras.¹⁴

Pelo registo das primeiras inovações mecânicas, tem-se que foi no sector têxtil, nomeadamente na indústria algodoeira, que a Revolução Industrial foi, verdadeiramente, impulsionada¹⁵.

Para abastecer as demandas e gerar o capital que Inglaterra carecia para a revolução, o consequente aumento da procura pelos produtos acabados e a necessidade de produzir a preços, cada vez mais baixos, proporcionou o desenvolvimento e criação de novas tecnologias associadas à indústria algodoeira.

A existência de recursos minerais e a procura incessante pelo ferro, caracterizam-se como importantes estímulos para a aplicação de novas técnicas, por isso consideramos ser, a metalurgia o sector primordial e que impulsionou o crescimento e o desenvolvimento industrial, pois o ferro constituía-se como o elemento crucial e insubstituível, para aquilo a que viríamos chamar de indústria da modernidade.

¹⁴ Mula: designação aplicada à invenção de Samuel Crompton.

¹⁵ A riqueza de matérias-primas Inglesas, nomeadamente o algodão que era proveniente das suas expansões colonialistas impulsionou o desenvolvimento industrial.

2.2. A Indústria Metalúrgica e Metalomecânica, conceitos gerais

Para melhor compreensão e contextualização do objecto de estudo esclarecemos conceitos como a metalurgia, as metalúrgicas e metalomecânicas. É evidente que todos eles estão interligados, pois pertencem ao mesmo sector, mas tal como descrito por Alan H. Cottrell, a metalurgia é, “[...] a arte e ciência da produção de metais e ligas metálicas com a forma e com as propriedades convenientes à sua utilização prática. [...] A metalurgia constitui, hoje em dia, uma ciência aplicada e coerente, baseada na clara compreensão da estrutura e das propriedades dos metais e ligas.”¹⁶ Pela tamanha abrangência temática, esta ciência aplicada é subdividida em três sectores complementares como a *metalurgia química* que, tal como o nome indica, analisa todas as propriedades químicas dos metais, bem como a sua combinação, por forma a criar as várias ligas metálicas e os seus diferentes comportamentos químicos, tais como a oxidação. A *metalurgia mecânica* é o ramo mais antigo da metalurgia que se ocupa dos ensaios de propriedades mecânicas, ou por outras palavras o comportamento dos metais em serviço. Por último, resta-nos incluir a *metalúrgica física*, sendo este um dos sectores mais ambíguos. Assemelha-se à *metalurgia mecânica* mas interliga-se indubitavelmente com a metalurgia química pois dedica-se ao estudo da fundição dos metais, formação de ligas, corrosão, comportamentos e efeitos das impurezas nos metais.

Quando passamos para a noção de metalúrgica e metalomecânica, as suas diferenças são facilmente esclarecidas quando afirmamos que é o sector metalúrgico que abrange todas as actividades relacionadas com os metais.

A indústria metalúrgica circunscreve diferentes grupos de actividade, sendo um deles a metalomecânica. Dos vários grupos destacamos a siderurgia¹⁷, a fundição¹⁸, entre outros. Assim, embora as metalomecânicas sejam muitas vezes, indevidamente apelidadas de metalúrgicas, não podemos aferir que esta designação esteja totalmente incorrecta.

¹⁶ COTTRELL, Alan H – Introdução à metalurgia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1977, pp 7-8.

¹⁷ A siderurgia é um dos ramos da metalurgia que se dedica à manipulação dos metais para o fabrico de todas as ligas metálicas, sejam estas ferrosas ou não ferrosas. Engloba, por seu turno, a transformação da matéria-prima na fabricação de tubos, perfis, entre outros...

¹⁸ A fundição é um dos processos mais antigos que implica a liquefação dos metais, o respectivo escoamento ou vazamento para os modelos pretendidos e a posterior solidificação.

Para além deste processo desenvolver produtos standard de apoio às indústria metalomecânicas, como sendo determinados perfis, falanges e outras peças, expande também a sua actividade para a concepção de produtos finais, como por exemplo as tampas de esgoto por que passamos diariamente.

A metalomecânica é um dos grupos do sector metalúrgico que compreende a transformação dos variados produtos metálicos (ferrosos e não ferrosos) em objectos concretos; em estruturas de auxílio à arquitectura; na fabricação de máquinas e ferramentas; na construção de material de transporte, entre outras actividades. No fundo a metalomecânica surge na fase final do ciclo dos produtos metálicos, actua na transformação da matéria-prima num produto final.

A presente tese de mestrado posiciona-se no sector da metalomecânica, sendo que ao longo do trabalho incidiremos, com maior frequência nesta designação.

Assim e de forma resumida, podemos definir a metalúrgica e metalomecânica como o sector na indústria responsável pela transformação dos metais nos produtos desejados, desde a produção de bens de equipamento, a serviços.

Segundo o professor Joaquim Ribeiro Silva, ao referir que “a indústria metalomecânica é entendida como «os processos de trabalhar e dar forma e dimensões aos metais, sem envolver transformações químicas», englobando as transformações plásticas de metais.”¹⁹

Sendo esta indústria, a actividade responsável pela produção de bens, desde estruturas ou objectos metálicos, equipamentos, máquinas, entre outros, utilizam-se vulgarmente as operações, ditas de transformação que abrangem a conformação, o corte, a soldadura, os tratamentos térmicos, pintura e montagem.

O surgimento do sector remonta à era da Revolução Industrial, na sequência da descoberta dos processos inerentes a esta matéria-prima, despoletando o Mundo para a verdadeira modernidade. Com o passar dos tempos, esta indústria foi-se desenvolvendo de forma contínua, a capacidade produtiva era cada vez maior, os seus produtos diversificados e os padrões de funcionalidade e qualidade rigorosos.

Ainda assim recuamos ao séc. XVIII, sendo este o século, em que a metalurgia começa a ser considerada como a ciência que estuda a composição, as características e propriedades dos metais, tendo em vista a fabricação e a análise dos fenómenos que podem ocorrer com este tipo de material. Em 1855 integra-se a electricidade à metalurgia com a produção de alumínio.²⁰ A partir daí, assiste-se à introdução de novos processos metalúrgicos de

¹⁹ RIBEIRO, Joaquim Silva – Modelo de Identificação de Grupos Estratégicos para a indústria Metalomecânica de produção, por encomenda, de bens de equipamento. Lisboa: ESCTE, 2003, p. 24.

²⁰ Pela produção de alumínio exigir um elevado dispêndio de energia, a electricidade tornou-se como um forte aliado.

sistemas de produção do aço. Ao longo desses dois séculos, a esfera da acção deste sector era condicionada, essencialmente, aos produtos e actividades de base, como os caminhos-de-ferro, construção naval, construção de máquinas...

Já no séc. XX surgem novas oportunidades para o desenvolvimento desta indústria, sobretudo no que toca à produção de bens de consumo duradouro como os automóveis, bicicletas, electrodomésticos... Com a electricidade associada aos fins industriais, as máquinas a vapor e as turbinas, que accionavam as transmissões de energia aos estabelecimentos industriais são substituídas pelos motores de corrente contínua, estes fabricados em menor escala e os de corrente alternada que, acabam, mais tarde, por ser acoplados directamente às máquinas – ferramentas.

Este sector é, sem dúvida, de importância estratégica para o desenvolvimento de qualquer economia de um país. Como afirma Silva Ribeiro, esta indústria detém de um interesse singular, “quer pela sua contribuição para a produção de bens e serviços com valor acrescentado elevado, quer pelos efeitos multiplicadores da produção e do desenvolvimento tecnológico de outros sectores a montante e a jusante, sendo um elemento chave para o desenvolvimento sustentado de uma estrutura industrial e contribuindo decisivamente para a autonomia dos sectores utilizadores.”²¹

Caracteriza-se como sector heterogéneo, de grande diversidade, pois integra um conjunto muito alargado de actividades industriais e, por consequência, alberga escalas de produção bastante variáveis. Esta multiplicidade pode ser originada não só pela própria evolução da tecnologia como da economia mundial ao longo do séc. XX.

Do ponto de vista das engenharias envolvidas, podemos afirmar que o sector metalomecânico é delimitado pelos subsectores da Metalurgia de Base (CAE 24)²²; produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos (CAE 25)²³; equipamento eléctrico (CAE 27)²⁴; máquinas e equipamentos não eléctricos (CAE 28)²⁵; veículos automóveis,

²¹ RIBEIRO, Joaquim Silva – Modelo de Identificação de Grupos Estratégicos para a indústria Metalomecânica de produção, por encomenda, de bens de equipamento. Lisboa: ESCTE, 2003, p. 11.

²² A metalurgia base abarca a Siderurgia e fabricação de ferro ligas, bem como a indústria da fundição de metais ferrosos e não ferrosos.

²³ Os produtos metálicos dizem respeito às indústrias da Construção de reservatórios, caldeiras, geradores de vapor, fabricação de armas e munições, actividades de cutelaria, ferramentas e outras ferragens.

²⁴ O sector dos equipamentos eléctricos compreende a fabricação de motores, geradores e transformadores eléctricos, fios e cabos isolados, lâmpadas eléctricas, aparelhos para uso domestico, entre outros.

²⁵ O sector da fabricação de máquinas e equipamentos para uso geral, engloba a produção de tractores para agricultura, máquinas ferramenta desde que não sejam portáteis, entre outras.

reboques e componentes (CAE 29)²⁶; outro equipamento de transporte (CAE 30)²⁷; entre outras classificações, merecedoras de igual destaque que as anteriores, como sendo, mobiliário para escritório e comércio (CAE 3101); fabricação de mobiliário de cozinha (CAE 3102); mobiliário metálico para outros fins (CAE 31092); fabricação de instrumentos e material médico – cirúrgico (CAE 325); valorização de resíduos metálicos (CAE 38321), entre outras.

Na generalidade, este sector é constituído maioritariamente por empresas de pequena e média dimensão, sendo em menor número as grandes empresas. Nos anos 90, o número médio de trabalhadores por empresa era cerca de 140 a 150 colaboradores, ao passo que no Japão e Estados Unidos da América era em média menor que 50. O desenvolvimento da ciência e da própria engenharia metalúrgica, acarreta o surgimento de novas ligas metálicas, novos processos e novas técnicas de tratamento de superfície.

A inovação nesta área é contínua, influencia toda a sociedade em que vivemos e o modo de vida das populações. A automatização dos métodos de mecanização tem sido uma constante e o crescente desenvolvimento de novas tecnologias inerentes à maquinação de peças é notório.

²⁶ Os veículos automóveis compreendem a parte de reboques e componentes de fabricação de veículos automóveis, carroçarias e outros acessórios.

²⁷ Este campo alberga a construção naval, fabricação de material circulante para caminhos de ferro, fabricação de aeronaves, veículos militares, entre outros.

2.2.1. A Indústria Metalúrgica como precursora de grandes adventos

A existência de um sector produtivo, firme e dinâmico, responsável pela produção de bens de consumo e equipamento é uma questão estratégica, que garante um efectivo desenvolvimento económico e social de uma nação.

Neste ponto, apercebemo-nos de como o metal se tornou numa força impulsionadora do desenvolvimento científico-tecnológico e por consequência do que dele adveio, como manifestações de uma forma de vida considerada civilizada.

De forma muito abreviada e apesar de persistirem mais sectores que evoluíram e contribuíram para o bem estar das populações, repartimos este tema, em três grupos, a arquitectura, a mobilidade e o plano doméstico, pois são os que mais interferem no quotidiano de todos os cidadãos.

Perante esta investigação, constatamos que a grande maioria das civilizações foram decisivamente afectadas pela ampla flexibilidade dos metais.

Depois de extraído e devidamente tratado, este material determinou a construção de utensílios cada vez mais eficientes, aplicações industriais e tecnologias de construção, transporte ferroviário e aéreo, que mais uma vez afirmamos, marcaram profundamente a nossa sociedade. Sem o metal e tudo o que deste material advém, desde bens e serviços, não nos seria permitida a movimentação ao redor do Mundo, na escala que hoje conhecemos.

2.2.1.1. Os primórdios da arquitectura do ferro

São vários os exemplos que podemos retirar do nosso legado histórico, de muitos deles, destacamos os mais proeminentes dos primórdios da arquitectura do ferro. A aplicação das técnicas modernas, como o uso do ferro fundido, do ferro forjado, aço e cimento armado ditaram a revolução arquitectural, ou noutras palavras, assiste-se à adaptação da arquitectura a uma linguagem própria da civilização industrial.

Como refere Huertas, “[...] por suas vantagens acabou-se por aplicar os novos materiais em estrutura de edifícios de estilo onde há já intervenção do arquitecto que teve o cuidado de as esconder atrás de fachadas que fossem aceitáveis ao gosto das academias e da classe dominante por elas educada. Casos houve em que o metal era moldado em formas tradicionais, aparecendo colunas e pilares de ferro imitando as ordens de arquitectura de pedra: dórica, jónica, etc., ou as molduras originais.”²⁸

Assim, apesar destas novidades tecnológicas, as primeiras aplicações do ferro na arquitectura, não nos fazem abstrair dos cânones da arquitectura clássica.

Numa ideia de contínuo progresso, Janson refere que “[...] o sabor arquitectural do passado, ainda que livremente interpretado, provou, com o correr dos tempos, ser inadequado às necessidades do presente. A autoridade das formas históricas tinha de ser quebrada para que a era industrial pudesse criar um estilo verdadeiramente contemporâneo”.²⁹

Balizados por todas estas descrições, expomos os exemplos mais proeminentes do uso do ferro na arquitectura, nomeadamente na construção de edifícios, estações de caminhos de ferro e pontes, onde este material se começou a fazer notar com, cada vez mais, relevância. Com estes exemplos, pretendemos demonstrar as potencialidades deste material.

Como poderemos vir a observar, independentemente da característica fundamental do ferro, desde força e resistência, este era inicialmente aplicado nos interiores, como forma de esqueleto e visto com maior cepticismo a sua utilização no exterior, contudo e mais

²⁸ LOBO, Huertas – A Arte e a Revolução Industrial nos séculos XVIII e XIX. Lisboa: Livros Horizonte Lda, 1985, p.22.

²⁹ JANSON, H. W – História da Arte. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1998, p.746.

adiante na história, observamos que com a descoberta do processo de fundição do ferro³⁰, este deixa de ser utilizado somente como tirantes em tensão, ou como sistema de ligação das cantarias.

Nos inícios do século XIX, aplicavam-se ainda na estrutura de alguns edifícios industriais os perfis em T, que formavam vigas e suportavam as abóbadas de tijolo maciço e betão, sobre as quais assentavam os pavimentos, contudo e após reconhecerem que o ferro proporcionaria uma acentuada redução de suportes, a partir de sistemas estruturados em grelha, passou a ser este o sistema construtivo a adoptar em alguns dos edifícios. Este tipo de construção veio a aumentar as capacidades formais e espaciais, bem como a provar uma determinada reminiscência ao estilo gótico, pelas novas soluções de esqueleto estrutural.

Inglaterra, como sendo um dos países mais industrializados, assumiu um papel determinante e até mesmo pioneiro neste processo. Deste modo, de Londres destacamos o Museu da Universidade de Oxford, um projecto de Benjamin Woodward (1815-1861), iniciado em 1854. O Museu de História Natural expõe, mistura e camufla o seu acervo numa atmosfera de metal sob numerosas abobadas e colunas que quase se assemelham aos esqueletos dos dinossauros.

De Paris seleccionamos a Biblioteca Nacional que, afirmado por Jonathan, é o edifício que melhor expressa a “utilização ousada do ferro fundido e do metal no interior grandioso e quase bizantino”³¹. Da autoria de Pierre-François-Henri Labrouste (1801-1875), percebemos, a partir da sua estrutura, a capacidade e vantagens deste material. De arquitectura complexa, apresenta, na sala principal uma cobertura de nove cúpulas suspensas em terracota, com uma clarabóia ao centro de cada uma delas. As mesmas cúpulas são suportadas por dezasseis colunas e arcos em ferro fundido. As estantes de arrumação dos livros, presentes em todo o perímetro da sala, são executadas em ferro fundido e o chão igualmente feito em ripas de metal. Todo o espaço central do depósito é atravessado por pontes de metal com armação em treliça.

A Fábrica de Chocolates *Menier* em Noisel-sur-Marne de Jules Saulnier (1828-1900) é também considerado como um dos marcos importantes desta época. Este, foi um edifício construído entre 1871 e 1872 e constituído como o primeiro edifício no Mundo com a

³⁰ O processo de fundição do ferro, permitia a execução de peças por meio de compressão em moldes.

³¹ GLANCEY, Jonathan – História da Arquitectura. Lisboa: Circulo dos Leitores, 2001, p.138.

estrutura metálica visível, na qual apresenta uma conjugação entre as estruturais escoras de ferro e os painéis de cerâmica.

Apesar de algumas excepções e da inovação estrutural no interior dos edifícios, a suas imagens exteriores, seguiam ainda os parâmetros e matrizes tradicionais, de densas construções em pedra.

Na euforia do início do século XX e na sequência da realização de várias Exposições Universais, destacamos o Palácio de Cristal, construído para a Exposição Universal de Londres em de 1851 e os pavilhões Feira Universal de Paris de 1889.

De ambos os exemplos, podemos recolher a capacidade do ferro na fabricação de elementos standardizados em associação com o vidro, como estrutura fundamental dos edifícios, que encontraram na estufa, a raiz construtiva para a sua afirmação.

O Palácio de Cristal, construído no mesmo ano da Exposição, projectado por Joseph Paxton (1803 - 1865), é formado por uma estrutura de ferro, composta por 3300 colunas e 2224 vigas e um total de 300 mil placas de vidro. Este edifício pré-fabricado, revela-se facilmente desmontável e apresenta custos de fabricação relativamente baixos.

Ainda na temática das exposições, não deixaremos de mencionar a importância da *Torre Eiffel*, construída no âmbito da Feira Universal de Paris de 1889 e constituída como símbolo máximo dessa exibição temporária. Este marco que testemunhara a conquista da progresso e da técnica das nações ocidentais, permanece até então como um dos símbolos desta cidade. Fora projectada por Gustave Eiffel e foi, durante anos, o monumento mais alto do Mundo. Ergue-se sob um comprimento de 300 metros, sendo composta por mais de 18mil componentes de ferro.

O crescente desenvolvimento dos meios transporte, nomeadamente dos caminhos de ferro, teve como principais consequências, a construção de estações de comboio, bem como edificação de inúmeras pontes em ferro, sobre espaços cada vez mais longos, colocando assim, à prova, as potencialidades da construção metálica.

As Estações de Caminho-de-ferro tornam-se nos grandes marcos desta época.

Um dos grandes projectos do triunfo da engenharia civil deste tipo de edifícios é o *Terminal Ferroviário de St. Pancras* em Londres, datado de 1868, composto por elementos de ferro e vidro. Este esplendoroso edifício fora projectado por William Barlow

(1812-1902), apresenta um total de 74 metros de largura e 30 de altura, sendo a sua cobertura sustentada por vigas de ferro.

Importante é também referir o contributo da *Ponte Suspensa de Clifton*, sob o rio Avon em Bristol, para a inspiração de muitos arquitectos engenheiros. Esta ponte é da autoria de Isambard Kingdom Brunel (1806-1859), tendo sido começada em 1830 e finalizada já depois da morte do seu criador em 1863. É, ainda hoje, considerada como um dos símbolos de Bristol e de entre muitos aspectos inovadores, apresenta uma estrutura em ferro ornamental suspensa por pilones de estilo egípcio em cada extremidade.

Em conclusão e depois de analisados os exemplos apresentados, podemos afirmar que o ferro foi um dos protagonistas do desenvolvimento de toda a arquitectura dos séculos XIX e XX.

Com o ferro as possibilidades estruturais eram quase que ilimitadas, associadas a uma maior liberdade formal, o que permitia por consequência uma maior economia de meios e de tempo.

Graças ao pioneirismo Europeu, assistimos ao desenvolvimento de várias correntes precursoras da arquitectura moderna, espalhados um pouco por todo o Mundo, sobretudo nos Estados Unidos da América, com a construção de inúmeros arranha-céus, edificados a partir de estruturas em ferro.

O aço, foi adoptado por grande parte das nações como símbolo das conquistas técnicas e do progresso cultural e enquanto meio para o desenvolvimento de novos sistemas de espaço, construtivos e formais.

2.2.1.1.1. Breve apresentação da arquitectura do ferro em Portugal

As primeiras manifestações de arquitectura do ferro em Portugal, surgiram tardiamente, face aos demais países Europeus. Ainda que não possamos afincar que tenhamos exemplos de edifícios, exclusivamente construídos por meio do ferro, podemos marcar o aparecimento deste tipo de construção, por volta da segunda metade do século XIX.

Mesmo assim e traçando a mesma linha de orientação utilizada na alínea anterior, apresentamos um exemplo mais significativo de cada tipo de construção, por forma a darmos uma breve abordagem à arquitectura do ferro no nosso país e que figuram nas duas principais cidades, especificamente na construção de edifícios para estações de caminhos-de-ferro e pontes.

Das estações de caminho-de-ferro, destacamos a cobertura do cais de embarque da Estação Central de Lisboa no Rossio, cuja estrutura se assume exclusivamente em ferro, suportada por uma série de colunas no mesmo material. Iniciada a sua construção em 1886, a Estação do Rossio, foi um projecto do arquitecto José Luís Monteiro, sob encomenda da Companhia Real dos Caminhos de Ferro Portugueses e adjudicada a uma empresa Belga.

Na construção de pontes, distinguimos a ponte D. Luís, sobre o rio Douro, projectada nos finais do século XIX, por um dos discípulos e colaborador de Gustave Eiffel, o engenheiro Teófilo Seyring. Em traços gerais, é composta por dois patamares metálicos que são sustentados por um arco de ferro de cinco pilares.

Em conclusão e também numa das manifestações de arquitectura do ferro no nosso país, podemos destacar um dos marcos da cidade de Lisboa, o elevador de Santa Justa, concebido pela empresa DLAGERNT que, apesar de inserido junto à clássica Igreja do Carmo, enquadra-se na perfeição neste contexto.

Construído, integralmente em ferro fundido, apresenta, ao longo da sua fachada trabalhos de filigrana. Este ascensor é composto por um total de seis andares, com frisos e ogivas, que termina numa plataforma mais alargada que serve de miradouro para a cidade.

2.2.1.2. A mobilidade: das locomotivas, aos transatlânticos e o advento do avião

Não obstante da importância das demais áreas que possibilitaram o que hoje, apelidamos de modernidade, falamos agora do plano dos transportes, que vieram a permitir uma melhor e mais rápida mobilidade de pessoas, bens e serviços, tal como uma maior dispersão geográfica das actividades comerciais.

O avanço tecnológico, decorrente do sector em questão, possibilitou o surgimento de vários meios de transporte³² e a consequente actualização e modernização.

Pela diversidade e complexidade do tema dos transportes, expomos, muito sucintamente, alguns exemplos que serviram de ponto de partida, para o conceito, acessibilidade, rapidez e comodidade dos transportes de hoje.

No plano dos transportes terrestres distinguimos as locomotivas, que surgiram a partir dos anos 30 do séc. XIX, sendo impulsionadas pela dinâmica e evolução dos motores a vapor e da implementação das linhas de caminho-de-ferro. Dos exemplos retirados da história, damos especial relevância a uma das primeiras locomotivas criada por Richard Trevithick (1771-1883) e a sucessora, accionada a vapor, da autoria de Peter Cooper (1791-1883), a *Tom Thumb*, desenvolvida pela empresa *Baltimore & Ohio Railroad*. Construída em ferro fundido e de um peso bruto, assumia-se a partir de formas elementares e apresentava a caldeira vertical assente na plataforma.

À semelhança do sector anterior, também o início do desenvolvimento de transatlânticos se marca, a partir dos anos 30 do séc. XIX. Entre a proclamação do luxo, ou as velocidades mais elevadas que seus fabricantes outorgavam, destacamos o *Great Western*, inaugurado em 1836 e o *Cunard Line*, inaugurado 4 anos mais tarde que este primeiro e construído pela empresa *Britannia*.

Mais tarde, com o advento e concorrência dos meios de transporte aéreos, os transatlânticos foram perdendo, cada vez mais relevância, sendo agora convertidos, maioritariamente para viagens de lazer e entretenimento.

A história da aviação é complexa, embora saibamos que a suas primeiras aplicações tenham sido vocacionadas para os serviços militares. Ao longo dos tempos, vários foram

³² Terrestre, aéreo e fluvial.

os esforços para melhorar continuamente a performance destas máquinas, desde velocidade, capacidade de carga, resistência, peso e facilidade de manobra.

O período onde constatamos as maiores evoluções tecnológicas, encontra-se entre as duas Grandes Guerras Mundiais, especialmente no emprego dos novos materiais, que deixou de ser a madeira, para passar a ser aplicado o alumínio.

O *Douglas DC-3*, demarca a revolução no transporte de passageiros, em 1936. Este avião bimotor, destinado a avião civil passou, rapidamente a ser um dos mais utilizados na época.

A 2ª Guerra Mundial determina um elevado crescimento de produção de aviões, de onde fazem parte os primeiros caças, como é o caso do primeiro Jacto alemão *Heinkel He 178* e o *Messerschmitt Me 262* de 1944.

Por final, é de salientar que, não só se registam as grandes evoluções tecnológicas no formato, composição e motores destes meios de transporte, como uma crescente preocupação pelos equipamentos que se dispõem nos seus habitáculos, cada vez mais adaptados ao contexto, necessidades e conforto dos seus utilizadores.

Apesar da pouca documentação relativamente a esta temática, podemos acrescentar que algumas das grandes instalações que desenvolviam os meios de transporte, como os aviões ou transatlânticos, até à 2ª Guerra Mundial, reorientaram a sua estratégia de mercado, passando a actuar em mercados que privilegiavam o utilizador final. Esta, constitui-se como os primórdios e a história que figura em muitas das nossas marcas de automóveis actuais.

Em súpula, podemos concluir que, a facilidade de circulação e transporte tornaram-se, num dos factores preponderantes para o desenvolvimento da civilização industrial.

2.2.1.3. O sector no plano doméstico

Tendo como principal suporte de trabalho *Territórios Híbridos*, aproveitamo-nos das palavras do seu autor para descrever resumidamente a evolução das máquinas domésticas. Assim, para o professor Raul Cunca, “Na segunda metade do séc. XIX (...) surgem os primeiros registos dos aparelhos de maiores dimensões que procuravam minorar as tarefas domésticas. No decénio de sessenta são patenteados os engenhos que introduzem os princípios básicos do seu funcionamento. A partir do final da primeira década do século XX, originam os electrodomésticos que começaram, pouco a pouco, a apetrechar as casas. Posteriormente, no período do pós-guerra (Segunda Guerra Mundial) atingem o pleno desenvolvimento e popularização.”³³

Pela sua vastidão de elementos, enumeramos, para este estudo, somente as primeiras manifestações de aparelhos impulsionados a energia eléctrica.

Dos electrodomésticos que melhor apreendemos o seu rápido progresso, destacamos o aspirador, que de entre inúmeros exemplos a primeira patente de aparelho portátil de aspiração eléctrica, concebido por James Murray Spangler (1848-1915). Apresentara-se de “[...] configuração horizontal que, simultaneamente, escovava as superfícies e absorvia o pó. [...] o motor encontrava-se colocado na parte superior, revestido por uma campanúla metálica, onde era fixado o cabo de manuseamento. Sob este, um invólucro de forma cilíndrica e com grandes proporções continha a ventoinha ao qual era ligado, na zona posterior, o saco de pó.”³⁴

As máquinas de lavar loiça, tornaram-se, à semelhança de outras maquinarias, um dos grandes avanços tecnológicos no seio dos aparelhos domésticos. Realçamos o modelo *Thor*, como um dos primeiros aparelhos de lavagem automática, fabricado pela *Hurley Machine Company*. Para o mesmo autor, “[...] a forma de transmissão do movimento do motor à peça impulsionadora realizava-se por meio de uma correia esticada entre dois discos, recordando o mecanismo da máquina de costura que transfere a acção do pedal para o corpo da máquina.”³⁵ No seguimento deste último aparelho, apresentamos a *Thor Automatic* de 1946, que mediante os componentes a aplicar, permitia conciliar a lavagem de roupa e loiça.

³³ CUNCA, Raul – *Territórios Híbridos*. Lisboa: Faculdade de Belas Artes Universidade de Lisboa, 2006, p. 156.

³⁴ *Ibid.*, p. 159.

³⁵ *Ibid.*, p. 176.

Na impossibilidade de colocarmos todos os elementos exemplificativos, dos primórdios do desenvolvimento dos aparelhos domésticos, podemos concluir que este tipo de máquinas foi surgindo com dimensões, cada vez mais reduzidas, com uma estrutura mais adequada à sua função e uma configuração de excelência.

Se outrora, às metalomecânicas e empresas de fundição cabia a execução destas maquinarias, hoje são desenvolvidas por empresas especializadas, com um nível tecnológico surpreendente.

2.3. A Metalomecânica no contexto Português: panorama actual

Enquadrada na complexidade de um Mundo cada vez mais exigente, a indústria Metalomecânica surge espalhada de Norte a Sul do nosso país, contudo as empresas sediadas na região de Lisboa e Vale do Tejo apresentam-se, em média, com maior dimensão. Outro dos grandes factores para a implantação deste tipo de indústria na zona privilegiada do litoral, é o grande volume de negócios ali existente³⁶.

Numa perspectiva de futuro, podemos referir que, segundo dados consultados, o sector da Indústria Metalomecânica manifesta uma conjuntura de crescimento positiva, beneficiada pela procura por parte das economias emergentes, como o Brasil e a China e da retoma dos sectores automóvel e das energias renováveis.

No que concerne à percentagem que cada subsector ocupa dentro da indústria podemos afirmar que o subsector da Fabricação de Produtos Metálicos é, sem sombra de dúvidas, o maioritário, tendo 71,3%, seguem-se os subsectores da Fabricação de Máquinas Não Eléctricas com 21,3% e da Fabricação de Material de Transporte que detém de 6,2%. A sua implantação localiza-se maioritariamente na região de Lisboa e Vale do Tejo. Por último e com uma nítida menor expressão, surgem as Indústrias Básicas de Metais Não Ferrosos com 1,1% e das Indústrias Básicas de Ferro e Aço com 0,09%, geralmente situadas no Norte do país. Em traços gerais, o sector da Metalomecânica em Portugal é constituído predominantemente por empresas de pequena dimensão, pois segundo dados estatísticos 68,7% destas empresas emprega menos de 10 trabalhadores e apenas 1,0% possui uma força de trabalho que o permita empregar cerca de 200 trabalhadores.

Quanto ao panorama actual desta indústria, Silva Ribeiro analisa-a sob três diferentes factores, os recursos humanos, recursos de capital e as infra-estruturas tecnológicas.

No primeiro, refere que este sector apresenta uma carência de quadros especializados, deficiente formação e polivalência limitada. Por seu turno e agora ao nível da gestão de topo, existe ainda uma visão demasiado centrada nas questões da produção em detrimento de questões igualmente cruciais para a continuidade de qualquer empresa de hoje, de que

³⁶ Os maiores volumes de negócio surgem maioritariamente no litoral do país, preferencialmente nos portos de águas mais profundas que possibilitam, assim, a entrada de grandes navios petroleiros. Devido à localização geográfica do nosso país, apresentamos portos marítimos que se situam no cruzamento de importantes rotas comerciais e marítimas.

são exemplo as áreas de marketing e comercial, gestão de projecto, gestão financeira, racionalização de compras, entre outras...

Já nos Recursos de Capital, segundo o mesmo autor, a indústria apresenta-se com grandes necessidades a partir de três vertentes, como os custos de desenvolvimento elevados com prazos de recuperação, normalmente longos; fundos de maneio associados a ciclos de produção longos e constante necessidade de concessão de créditos a clientes de médio a longo prazo. Contudo, na envolvente nacional, esta necessidade, não tem sido acompanhada, convenientemente, pelas instituições bancárias, sendo as condições de crédito pouco adequadas ao desenvolvimento e ao comércio internacional de bens de equipamento. Mesmo assim, um dos esforços que travam esta inércia evolutiva neste sector vem através do IAPMEI³⁷. Com as linhas de crédito PME INVESTE, que figuram desde 2008 para as Pequenas e Médias Empresa, houve uma maior facilidade ao acesso ao crédito bancário, através da bonificação de taxas de juro e da redução de risco das operações bancárias pelo recurso de garantias do Sistema Nacional de Garantia Mútua.

Por final e no que concerne às Infra-Estruturas Tecnológicas, este sector apresenta, hoje em dia, infra-estruturas tecnológicas razoáveis, todavia subaproveitadas pelo próprio sector.

³⁷ IAPMEI (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação). É um instituto inserido no Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento (MEID), cujas políticas económicas se direccionam para as micro, pequenas e médias empresas dos sectores industriais, comerciais, serviços e construção, proclamando condições mais favoráveis para a competitividade empresarial.

2.3.1. O desenvolvimento e Evolução

Até à I Guerra Mundial, a Europa vivia um período marcado por uma grandiosa euforia dominada, essencialmente, pelo progresso científico. Contudo, o panorama nacional adopta um percurso muito diferente desta realidade, pois a sua conjuntura, em termos de desenvolvimento económico, em nada tem que ver com esta última.

Portugal obteve um ritmo de crescimento muito particular. Era um país para muitos considerado tradicionalmente agrícola, daí que o desenvolvimento industrial e de modernização se revelem lentos, pautados pela disseminação, deficiência técnica, falta de capitais e escassez de mercado. A ausência de uma classe empresarial, a elevada taxa de analfabetismo, a dificuldade no acesso às matérias-primas e a falta de uma rede enérgica capaz de suportar a instalação de maquinaria adequada a um desenvolvimento, são alguns dos factores fazem deste, um sector de reduzida expressão no nosso país.

A partir da segunda metade do séc. XIX, o sector metalomecânico nacional, começa a ser composto por pequenas oficinas, que empregava um número muito significativo de funcionários e utilizava, nas suas instalações uma baixa potência energética. A estrutura de produção destas fábricas caracterizava-se pela diversidade, pois não só efectuavam trabalhos de reparação / manutenção, como se dedicavam à construção de caldeiras, máquinas a vapor e artigos de decoração. Apesar deste esforço pela modernização, a verdade é que Portugal não possuía uma conjuntura favorável ao seu rápido desenvolvimento.

Nos inícios do século XX, tornam-se evidentes as políticas de desenvolvimento industriais, onde as principais fábricas metalúrgicas vivenciaram uma expansão conjuntural, contudo ainda se utilizavam, na maioria das grandes fábricas, processos e maquinarias ultrapassados quanto ao rendimento, eficiência e rapidez, o que traduz ainda um grande desfasamento evolucionário face aos demais países industrializados.

Ao longo do século XX, segundo a análise à monografia da Associação Industrial Portuguesa podemos admitir que a Indústria Metalomecânica no nosso país passou por três sucessivas fases de evolução. À fase entre os anos 1900 e 1945 designam por primária, de 1945 a 1975 declaram-na como fase do apogeu, já a fase terciária surge de 1975 até aos dias de hoje.

Entre 1900 e 1945, ao nível Mundial é o período que compreende as duas grandes guerras, o comércio externo apresentara-se reduzido e as comunicações escassas. Em Portugal, vivia-se sob um cenário político de grande instabilidade e assiste-se às explorações primárias das nossas potencialidades, como agricultura e mineração.

O resultado ao nível industrial, com relevo para o sector em estudo, são metalomecânicas com características, objectivos e motivações muito similares e apropriadas ao cenário da altura. Algumas das empresas existiram fundamentalmente por razões de defesa, relacionadas com as Forças Armadas como a *Fábrica Braço de Prata*³⁸; *Arsenal*³⁹; *OGMA*⁴⁰ entre outras e várias empresas viradas para a construção civil e obras públicas. Um pequeno grupo de metalomecânicas surgiu para facultar assistência a indústrias já instaladas, como a *Alfredo Alves*⁴¹, *CUF-Metalomecânica*⁴² e *Electro-Moderna*⁴³. Por último, e em menor volume empresas fabricantes de veículos, como a *Pachancho*⁴⁴ e *EFI*⁴⁵ e outras tantas de máquinas, sendo que algumas destas evoluíram, mais tarde para o sector doméstico, tais como a *MDF*⁴⁶ ou a *Oliva*.

A partir dos anos 40, o Estado Novo encara o processo de industrialização como uma prioridade no concerne à política económica. Graças à política de Ferreira Dias⁴⁷, o país investe, ainda que receoso, num programa de modernização, sendo que os transportes se progredem, as cidades desenvolvem-se e o consumo de energia eléctrica massifica-se.

A partir deste momento, dominaram-se as tecnologias de soldadura, sendo este processo crucial para a fabricação de caldeiras, equipamentos hidromecânicos e da própria produção de energia. Toda esta conjuntura e a natureza dos produtos deste sector favoreceram o seu florescimento e a consequente competitividade da produção no

³⁸ A Fábrica Braço de Prata actuava no sector da fundição, funcionando como estabelecimento fabril militar do Estado. A sua designação foi sofrer alterações, mediante os produtos que comercializava, passando de Fábrica de Projectos de Artilharia para Fábrica Militar de Munições, Armas e veículos.

³⁹ A Fábrica Arsenal d Marinha, dedicava-se à Indústria Naval.

⁴⁰ A OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal, destinava-se ao fabrico de aviões e motores para a aviação militar.

⁴¹ A Indústria Alfredo Alves, actuava no sector da fundição e desenvolveu-se a partir da Construção de máquinas para a indústria de mármore.

⁴² A Companhia União Fabril (CUF), dedicava-se ao apoio e desenvolvimento da indústria metalomecânica.

⁴³ Empresa que serviu de base à actual Efacec, cujo fabrico se destinava à produção de motores eléctricos.

⁴⁴ Metalomecânica que actuava no ramo dos componentes automóveis.

⁴⁵ A EFI – Eduardo Ferreirinha e Irmão, dedicava-se à preparação e modificação de carros de desporto.

⁴⁶ A Metalurgia Duarte Ferreira (MDF), expandiu a sua actividade pela fundição; mecânica e metalomecânica, entre o fabrico e montagem de viaturas militares e civis, máquinas agrícolas, entre outras.

⁴⁷ Uma das figuras determinantes da corrente industrialista nacional.

mercado interno, alcançados não só pelos baixos custos de mão-de-obra, como também dos custos de transporte.

Este foi o tecido industrial existente, num Portugal de início de século, que servirá de ponto de partida para a fase do apogeu – a fase de expansão da metalomecânica portuguesa.

É de sublinhar ainda que, foi precisamente a partir do terceiro quartel do séc. XX, que este sector vivenciou o seu momento áureo, sendo que nesse período apresentara um nível competitivo muito superior aos demais países europeus. Tal como referido na monografia *Engenharias em Portugal século XX*, esta foi a “altura em que atingiu relevância internacional e até mesmo co-liderança mundial em alguns dos seus subsectores, utilizando para isso engenharias próprias – assimiladas umas e auto-desenvolvidas outras em tempo muito curto. Foi a época das enormes máquinas e grandes equipamentos de concepção e fabrico nacionais, de que podem apontar-se como paradigmas (visíveis e mais conhecidos) os pórticos rolantes de construção naval, gigantes com a altura de prédios de 25 a 30 andares e com vãos de até 150 metros, capazes de levantar e revirar troços de grandes navios e de os transportar e colocar com precisão onde necessário”⁴⁸.

Esta constituiu-se como fase propícia que coincidiu, exactamente com a abertura do país ao exterior, o conseqüente crescimento económico, alterações no âmbito social e tecnológico. Os anos 60 marcam também um importante momento na evolução desta indústria e o lançamento de novas capacidades industriais, adquiridos pela atenção prestada a nível internacional nos equipamentos, na construção e reparação naval em Portugal, o que originou uma rápida expansão e evolução desta actividade até à década de 70.

Nos planos mais práticos, desta fase podemos destacar também os dois dos sectores que se desenvolveram notoriamente, o sector da construção metálica e o da metalomecânica pesada.

O projecto de estruturas metálicas encontra-se profundamente ligado ao desenvolvimento de um país, pois assume-se como as estruturas base do mesmo, tanto através dos transportes, à energia, à construção e reparação naval. Se na primeira metade do século este sector se reduzia a gabinetes de estudo de empresas de construção metálica de obras públicas e serviços ligados às estradas e caminhos-de-ferro, a partir de meados do século, a engenharia surge como forte aliado a empresas de renome. Das mais representativas

⁴⁸ A.A.V.V. – *Engenharias em Portugal, séc. XX – Metalomecânica*. Lisboa: Associação Industrial Portuguesa, 2002, p.12.

temos a *Profabril*, a *Lusotecna*, a *Enarco*, entre outras. Relevâncias têm também os projectistas a título individual, de que fazem parte os Profs. Engs. Edgar Cardoso (1913-2000), Campos e Matos e António Reis (1948), figuras incontornáveis na evolução desta indústria no nosso país.

A década de 80 marca uma ligeira quebra nesta curva ascendente, com o fim do ciclo de investimentos na indústria química pesada e no próprio sector energético em Portugal. Mais adiante e com a entrada do nosso país na Comunidade Europeia, avistam-se novas oportunidades, embora não possamos dizer que as tivéssemos aproveitado e planeado convenientemente, ao nível da produção de bens de equipamento. Mantivemos, por isso, a nossa produção baseada na mão-de-obra semi-qualificada e de custo reduzido, a fabricação de produtos de *gama baixa* e pouco diferenciados e a utilização de tecnologias muito pouco proeminentes.

O panorama inverteu-se significativamente, no final desta década através do lançamento de vários programas de apoio no âmbito dos Programas Específicos de Desenvolvimento da indústria Portuguesa, o *PEDIP*⁴⁹.

Já na década de 90, o sector da metalomecânica de bens de equipamento, era constituído por um universo de cerca de 1800 empresas com uma média de 29 trabalhadores, em que 70% detêm de menos de 20 trabalhadores, 19% são compostas por 20 a 49 colaboradores e finalmente 11% das empresas são constituídas por mais de 50 trabalhadores e que disseminam a sua actividade, essencialmente na construção civil e obras públicas, por isso fortemente dependentes dos investimentos que possam ocorrer nestas áreas, isto é no desenvolvimento do país.

Depois do entusiasmo vivido entre as décadas de 50 e 60, seguem-se as incertezas dos anos seguintes. Após os grandes desenvolvimentos no nosso país, como os investimentos na electrificação maciça, a entrada de Portugal na CEE (actual UE), este sector confronta-

⁴⁹ PEDIP foi um programa cujo objectivo preliminar seria a modernização da indústria Portuguesa, reforçando a sua competitividade para o mercado Europeu. A primeira edição deste programa deu-se entre 1988 e 1992.

Mais tarde entre 1994 e 1999, pelos mercados e mutações profundas que se faziam sentir, criou-se o PEDIP II, Programa Estratégico e Dinamização e Modernização da Indústria portuguesa, baseado nos mesmos princípios que o primeiro, mas acrescentando na sua filosofia e objectivos, ou seja, a modernização da indústria portuguesa, conferindo-lhe condições de competitividade auto-sustentada a prazo.

se, agora, com uma indústria estrangeira com maior potencial e níveis competitivos de difícil acesso, bem como dificuldades na diferenciação de produtos a comercializar e pelo baixo crescimento deste sector e a consequente falta de actualização das próprias empresas, tanto ao nível da produção, como de novas tecnologias.

Em sùmula, a partir desta reflexão em torno da Indústria Metalomecânica, considerando só o tecido industrial de Portugal ao longo do séc. XX, podemos concluir que esta evolução se deu a partir de dois planos diferentes. Num dos planos encontram-se as empresas de perfil clássico, como a *Cifial*, a *Pachancho*, ou a *Arsenal*, que detém de uma dinâmica próprias, pouco envolvidas em questões de modas, tendências ou exigências constantes. Evoluem ao seu ritmo, à medida da sua necessidade, contudo este ritmo personalizado de cada uma delas, pouco combateu com as vicissitudes das rápidas mudanças, originando, assim o colapso de algumas.

Noutro patamar estão as empresas de maior envolvimento, tanto nacional como internacional, empresas novas, ambiciosas, sedentas de encontrar um lugar no mercado, como a *Sorefame*, a *Lisnave* ou *Efacec*. Estas, por seu turno, foram-se renovando e evoluindo, segundo os novos padrões de vivência industrial. Grande parte delas foram-se adaptando, por isso sobreviveram e expandiram-se ao longo de todo este século.

Aurélio Carvalho conclui assim que, “[...] perdida grande parte da nova vaga de empresas, poderá dizer-se que a Metalomecânica Nacional – descontada a enorme evolução tecnológica e organizativa ocorrida – voltou no final daquele período ao que era no seu início: um conjunto de iniciativas, algumas delas brilhantes, mas dispersas. Isto é, sem conjugação entre si nem com uma possível estratégia nacional de defesa e desenvolvimento, que não existia então e continua a não existir.”⁵⁰

Passados alguns anos uma nova vaga de novas empresas surgira, tentando colmatar todas as falhas, contudo afirmara-se como uma tentativa frustrada. Esta nova situação, leva-nos de imediato a questionar sobre o seu surgimento e consequente sucesso e o que determinou afinal o seu colapso?

Um dos seus grandes factores é o papel do Estado, nomeadamente nas actividades de defesa nacional e mais globalmente a guerra, o que leva os países com uma estratégia própria de defesa e desenvolvimento proporcionar-lhes um apoio especial. Em 1945/75

⁵⁰ A.A.V.V. – Engenharias em Portugal, séc. XX – Metalomecânica. Lisboa: Associação Industrial Portuguesa, 2002, p.164.

assistimos, então, a uma visão estratégica de desenvolvimento, que desencadearam numa rápida industrialização e o mais importante, havia sido reconhecida uma consciência generalizada da importância para o desenvolvimento de qualquer país, a preferência pelas indústrias e equipamentos nacionais, desde que essa opção não abarque sobrecustos.

Ferreira Dias, como activista deste momento e seguindo a linhagem das novas convicções defendia que “Portugal é a transição da Europa para o deserto, não pode basear o seu desenvolvimento na agricultura.”⁵¹

“Num condicionalismo mundial favorável, em que a reconstrução da Europa e a acção de instituições financeiras mundiais ocupavam o primeiro plano, essas foram as bases do fulgurante desenvolvimento que a metalomecânica nacional protagonizou nos meados do séc. XX”⁵², tal como afere Aurélio Carvalho.

A evolução e o desenvolvimento deste sector, também poderão ser estudados sumariamente, sob os factores tecnológicos e métodos de gestão de recursos da produção.

Dentro dos aspectos tecnológicos destacamos as soldaduras, estas cada vez mais automatizadas e com um elevado nível de precisão. Se na década de 50 assistíamos ao processo tradicional a eléctrodo manual, a partir dos anos 80 assistimos a uma autêntica inversão da situação, através da soldadura semi-automática em atmosfera inerte.

Nos materiais de base das construções para aços também se denota uma grande evolução, nomeadamente no que concerne às suas próprias características, tanto mecânicas, maior resistência à corrosão, entre outras.

Os equipamentos e máquinas - ferramenta auxiliares acompanharam este clima de inovação, estando cada vez mais automatizados, como exemplo distinguimos os novos processos de corte como o plasma e o plasma submerso. Dentro dos equipamentos ressaltamos também a tendência que vigorou, a partir dos anos 80, para aumentar o nível de versatilidade, assim cada máquina que outrora desempenhara somente uma função (torner, fresar...) poderá executar diferentes operações. Outra vantagem das máquina-ferramenta que apoiam este sector é a versatilidade das suas programações, no qual os ficheiros se podem guardar, corrigir, reutilizar ou adaptar, baixando os custos de produção em mais de 50% e atribuiu aos projectos uma qualidade e exactidão nunca antes alcançada.

⁵¹ A.A.V.V. – Engenharias em Portugal, séc. XX – Metalomecânica. Lisboa: Associação Industrial Portuguesa, 2002, p.164.

⁵² *Ibid.*, p.164.

Quanto ao processo de Gestão de Recursos, Aurélio Carvalho descreve a sua evolução de forma muito sucinta, o mesmo autor assegura que “esta evolução teve consequências profundas em termos dos conceitos tradicionais de gestão de recursos, tanto humanos como mecânicos: houve uma evolução na formação necessária dos perfis profissionais até então existentes em que as habilitações técnicas começaram a pesar mais que a experiência prática passada. Também os conceitos de métodos e preparação de trabalho evoluíram e o planeamento evoluiu para cenários onde se começou a falar de *just in time* em vez de *gestão de stocks*, começando a permitir informação *on-line* sobre os andamento da produção. Os planeamentos e o controlo da produção, anteriormente executados manualmente, passaram a realizar-se com o auxílio do computador, aliando os custos à gestão dos tempos. Nas montagens, a programação dos trabalhos passou a fazer-se também com recurso ao computador, representando-se as actividades por meio de *malhas* e gerindo-se os trabalhos pelo método da *gestão do caminho crítico*.”⁵³

⁵³ A.A.V.V. – Engenharias em Portugal, séc. XX – Metalomecânica. Lisboa: Associação Industrial Portuguesa, 2002, p.68.

2.3.2. A metalomecânica Portuguesa no contexto Europeu

O sector da metalomecânica representa, no nosso país, uma percentagem reduzida face aos demais países da UE. Apesar da desactualização dos dados que detemos, não deixa de ser relevante que em 1998 esta indústria transformadora contribuiu para o nosso país com cerca de 22% do valor bruto da produção, confrontado com a média da União Europeia de aproximadamente 34%. Apenas a Irlanda com 6% e a Grécia com 18% registam valores mais reduzidos, relativamente a Portugal.

No que concerne à totalidade do sector metalomecânico, tem-se que a fabricação de material de transporte apresenta maior relevo nos países como a Alemanha, França, Reino Unido e Espanha, já o subsector da fabricação de produtos metálicos existe com maior amplitude nos países como a Itália e a Grécia.

É também de referir que em Portugal, a produtividade, medida pelo valor acrescentado bruto por trabalhador é inferior, sendo somente superior em países como a Grécia, nomeadamente na fabricação de material de transporte.

Tal como concluído pelo professor Silva Ribeiro, “mesmo que tenha havido alguma evolução positiva nos últimos anos, deparamo-nos com um sector metalomecânico nacional deficientemente estruturado, relativamente aos principais países da UE.”⁵⁴

Mais concretamente e abordando agora, cada um dos subsectores da globalidade desta indústria transformadora, podemos referir que a fabricação de equipamentos e máquinas não eléctricas detêm de um peso claramente menor, em relação aos restantes países da UE, enquanto a fabricação de produtos metálicos se encontra aproximadamente equivalente, o que nos leva a concluir que poderá haver um maior crescimento no subsector da actividade de equipamentos ou máquinas não eléctricas e material de transporte, de que é exemplo a Autoeuropa em Palmela, que motivou a criação de redes de fornecedores de bens e serviços ao nível internacional. Ainda assim, entre 1993 e 1999, para o subsector da fabricação de estruturas metálicas, que se previa uma ligeira descida, obteve uma evolução positiva de 6% para 7%.

⁵⁴ RIBEIRO, Joaquim Silva – Modelo de Identificação de Grupos Estratégicos para a indústria Metalomecânica de produção, por encomenda, de bens de equipamento. Lisboa: ESCTE, 2003, p. 27.

3. A TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO CONTEXTO METALOMECÂNICO

3.1. Breve contextualização da evolução dos processos tecnológicos subjacentes

Antes de passarmos para casos concretos deste tema, recordamos a noção de evolução, que para alguns autores, nomeadamente Basalla na obra *A Evolução da Tecnologia* - surge primordialmente por uma questão de necessidade, potenciando assim, o esforço inventivo que explica a maioria da *actividade tecnológica*.

“Os seres humanos necessitam de água, por isso, cavam poços, constroem diques nos rios e nos ribeiros e desenvolvem tecnologia hidráulica. Precisam de abrigo e defesa, portanto, constroem casas, fortalezas, cidades e máquinas militares. Precisam de alimento, por isso, cultivam plantas e criam animais. Precisam de se deslocar com facilidade, por isso inventam navios, quadrigas, carroças, carruagens, bicicletas, automóveis, aviões e naves espaciais. Em cada uma destas situações, os seres humanos, tal como a gralha da história de Esopo, utilizam a tecnologia para satisfazer a necessidade premente e imediata.”⁵⁵

Reforçamos com este estudo que, apesar da ciência e a tecnologia obterem entre si pontos de intersecção e que muitos dos nossos artefactos não poderiam ser, jamais, criados sem as duas em simultâneo, a tecnologia não está directamente dependente da ciência. “A tecnologia é tão antiga como a humanidade.”⁵⁶. Ainda assim, podemos afirmar que a ciência começou a exercer tamanha importância na indústria, a partir dos finais da segunda metade do séc. XIX. “Na indústria Moderna, a ciência e a tecnologia são parceiros iguais, cada qual com o seu contributo específico para o êxito da tarefa em estão envolvidos.”⁵⁷

É deste encontro da tecnologia e da ciência de que falamos neste tema. Os materiais e os métodos de fabricação são um capítulo importante na actividade de um designer desde a sua formação académica. Tal como afirma Jim Lesko “Sem o conhecimento compreensível de uma base de materiais e de possibilidades de fabricação, os estudantes podem apenas fantasiar e patinhar, limitados pela ignorância do assunto e esquecidos da variedade de possibilidades disponíveis. Com uma boa base de conhecimento, o estudante

⁵⁵ BASALLA, George – *A Evolução da Tecnologia*. Porto: Porto Editora, 2001, p. 6.

⁵⁶ *Ibid.*, p. 28

⁵⁷ BASALLA, George – *A Evolução da Tecnologia*. Porto: Porto Editora, 2001, p. 29.

é capaz de propor a ordem de possíveis soluções para o design e confiar na viabilidade de fabricação.”⁵⁸

Recuando novamente ao anterior autor, Basalla demonstra uma perspectiva interessante, perante a ideia de progresso tecnológico, advogando que este conceito, que havia moldado o pensamento ao redor da natureza e influência da tecnologia desde os tempos do Renascimento, pode-se dissociar em seis pressupostos. “Primeiro, a inovação tecnológica traz invariavelmente uma melhoria acentuada no artefacto que sofre a mudança. Segundo, os avanços na tecnologia contribuem directamente para a melhoria das nossas vidas material, social, cultural e espiritual, acelerando, desse modo, o crescimento da civilização. Terceiro, o progresso feito na tecnologia e, logo, na civilização, pode ser medido de forma não ambígua através de referência a velocidade, eficácia, potência, ou outra medida quantitativa. Quarto, as origens, a direcção e a influência da mudança tecnológica são completamente controlados pelo homem. Quinto, a tecnologia conquistou a natureza e forçou-a a servir finalidades humanas. E sexto, a tecnologia e a civilização atingiram as suas formas mais elevadas nas nações industrializadas ocidentais”⁵⁹, de que são exemplos o advento da energia, ou mesmo o motor a vapor, considerado por muitos críticos, a verdadeira conquista do controlo de poderosas forças naturais.

Centrando-nos agora no objecto de estudo, iniciamos esta temática com as palavras Silva Ribeiro, que expressam, resumidamente, a evolução dos processos utilizados ao longo dos tempos. Tal como afirmado pelo autor, “desde as técnicas rudimentares utilizadas no paleolítico e o neolítico (pedra polida, cerâmica e metalurgia) passando pelo século XVII (revolução industrial) em que se desenvolveram as manufacturas, as máquinas de fiar e de tecer, até ao século XIX, os processos utilizados eram essencialmente manuais, apesar da utilização de alguns mecanismos que funcionavam com o aproveitamento da força motriz da água e da elasticidade dos gases (máquina a vapor) e com a utilização de transmissões mecânicas. Através de uma inovação operada no século XIX a partir da descoberta dos fenómenos electromagnéticos que veio proporcionar uma forma de utilização limpa e versátil da energia (electricidade) e dar azo às importantes realizações da electrónica e, a partir dos finais daquele século, em que o petróleo (que era apenas um modesto meio de

⁵⁸ LESKO, Jim – Design Industrial: materiais e processos de fabricação. São Paulo: Blucher, 2004, p.01.

⁵⁹ BASALLA, George – A Evolução da Tecnologia. Porto: Porto Editora, 2001, p. 223.

iluminação) vem a revelar-se um excelente carburante para os motores de combustão interna, assiste-se, desde o início do século XX, ao grande desenvolvimento das tecnologias mecânicas e automatizadas que vêm substituindo grande parte do trabalho humano.

A partir dos anos 60 do século XX, com o desenvolvimento da electrónica e, sobretudo, com o surgimento da informática, aparecem novas formas de automatização, as designadas novas tecnologias de informação ligadas à produção (Robots, CNC, CAD/CAM, FMS, CIM) que têm permitido a obtenção, quase exponencial, de elevados níveis de produtividade.”⁶⁰

O recurso ao desenho técnico, em detrimento dos demais meios de comunicação na cadeia da produção, assume maior relevo no sector da metalomecânica. Assim, a evolução dos vários domínios que passaram a integrar a produção, tornou-se num dos momentos decisivos, na obtenção de qualidade e rapidez deste sector. As aplicações informáticas CAD; CAE e CAM⁶¹ contam com uma utilização amplamente disseminada no meio industrial.

Relativamente a dados apurados no nosso país, apesar de serem já muitas as empresas que recorrem a meios informáticos para comunicação de informação técnica, são em maior número aquelas que ainda não valorizam este tipo de ferramenta. A isto, acresce também, o nível de formação relativamente baixo dos funcionários que lidam com a informação técnica, na área do desenho técnico e a escassa frequência de formação contínua nos trâmites deste tema.

Já nas empresas que apresentam um sistema de qualidade certificado, o nível de colaboradores com formação académica média e/ou superior sobe entre um a dois funcionários inseridos nos departamentos de desenho técnico.

Em conclusão deste tema inicial, podemos considerar que a evolução ao nível das tecnologias acontece com mais veemência na automação dos próprios processos, exigindo, cada vez menos, a presença de um número significativo de colaboradores.

⁶⁰ RIBEIRO, Joaquim Silva – Modelo de Identificação de Grupos Estratégicos para a indústria Metalomecânica de produção, por encomenda, de bens de equipamento. Lisboa: ESCTE, 2003, p. 37.

⁶¹ CAD; CAE e CAM são ferramentas utilizadas por meio de computador, que auxiliam no processo de desenvolvimento de projectos.

Perante as evoluções decorrentes, o resultado final mantém-se minimamente inalterado, pois a mudança existe no meio, sendo este, cada vez mais rápido, eficaz e preciso.

3.2. Novos materiais, novas oportunidades

Ao nível dos materiais, estamos, hoje, diante de um amplo campo de possibilidades advindas das crescentes inovações tecnológicas, o que originam múltiplas possibilidades de materiais e meios de fabricação.

De forma muito generalizada, o metal é um material composto por átomos do mesmo tipo, já as ligas metálicas são materiais de propriedades semelhantes aos metais e que contêm, pelo menos um metal na sua composição. Existem ligas formadas somente por metais e outras formadas por metais e semi-metais⁶² e de metais e não-metais⁶³.

O metal tem vindo a ser combinado numa grande variedade de ligas, originando múltiplas soluções, mais sofisticadas, para cada necessidade e tarefa a desempenhar, pois nas indústrias de hoje, as ligas metálicas são dos materiais mais aplicados, em detrimento dos metais em estado puro.

Mesmo sendo a base de toda a indústria actual, o aço não regista mudanças significativas ao longo das últimas décadas. Ainda assim, várias tentativas existem para tornar este material mais leve e ao mesmo tempo dúctil, mas resistente, sendo a liga de aço - manganês, umas das soluções existentes.

O *aço patinável*⁶⁴ é um tipo de aço, cuja composição contém elementos que aumentam as suas propriedades anticorrosivas, por isso apresenta três vezes mais a resistência à corrosão que o aço comum. Como principal característica é a sua camada de óxido avermelhada, formada aquando da exposição deste aço com os agentes corrosivos do ambiente.

Pela sua composição e particulares formais, este tipo de material é muito utilizado na construção civil, arquitectura e muito explorado no âmbito da escultura.

Dos novos materiais / compósitos, existentes no mercado, podemos afirmar que é o alumínio que mais inovações tem sofrido, de onde podemos destacar o material *Alusion*. Trata-se de um género de espuma de alumínio, que apresenta uma séria de soluções de

⁶² Boro; silício; arsénio; antimónio

⁶³ carbono; fósforo

⁶⁴ É também conhecido pelas marcas Corten, Cor-Ten, Cosacor e Niocor

aplicação, tais como painéis internos e externos. É um material 100% reciclável, sendo comercializado sob várias versões e densidades.

O *alucobond* é um material, geralmente, utilizado na arquitectura, composto por duas lâminas de alumínio no exterior e polietileno no núcleo. Caracteriza-se por um misto de leveza e rigidez, isolamento acústico e térmico, oferecendo uma grande variedade de cores.

Duocel é um material que apresenta uma composição semelhante ao *Alusion*, sendo este amplamente utilizado componentes electrónicos, estruturas de aeronaves, sector automobilísticas, entre outras aplicações.

Em conclusão, é de referir que o apoio entre as entidades promotoras de metal e as metalomecânicas, se revela de uma particular importância para as actividades de Investigação e desenvolvimento. Por isso existe a necessidade de dispor mais fundos para investigação à indústria de produção de metais e produtos metálicos.

Assim, uma criteriosa estratégia de investigação e inovação no sector da fabricação de metais, que passa, essencialmente pela tecnologia de materiais e a nanotecnologia, vem melhorar não só as características mecânicas dos materiais metálicos, como também aumentam e promovem a competitividade neste sector.

3.3 A importância da certificação nas metalomecânicas de hoje

A permanente evolução dos mercados à escala global, o crescente nível de exigências dos clientes e os incessantes desenvolvimentos tecnológicos, legitimam a necessidade de sistemas de garantia de qualidade, orientados para os processos, produtos e serviços das empresas de hoje.

A *gestão da qualidade total*⁶⁵, descreve um sistema de gestão focado na satisfação do cliente final, no qual todos os membros, não só da organização como os seus parceiros, participam com o esforço de melhorar todos os processos, produtos e serviços da empresa. Deste modo, o conceito, tem a capacidade de integrar eficazmente o desenvolvimento da qualidade, a manutenção da qualidade e os esforços de melhoria da qualidade nos diversos sectores da empresa.

Este tipo de gestão, utiliza como ferramentas de trabalho a estratégia, base de dados e a efectiva comunicação organizacional para integrar a disciplina de qualidade na cultura e actividade de uma organização.

O processo de Certificação de uma empresa consiste no reconhecimento formal, determinado por um Organismo de Certificação⁶⁶, no seguimento da realização de uma auditoria à empresa interessada. Essa entidade que confere e emite o certificado deve ser acreditada no âmbito do Sistema Português da Qualidade (SPQ), no caso concreto de Portugal, a qual dispõe de um sistema de gestão implementado e que cumpre todas as Normas.

A Certificação de Sistemas de Gestão é estabelecida de acordo com as normas internacionais ISO⁶⁷ desenvolvidas e adoptadas pela União Europeia. Esta, é uma crucial ferramenta que auxilia as Organizações, tanto a médio como a longo prazo, contribuindo para a liderança da entidade no seu segmento de mercado.

⁶⁵ TQM – Total Quality Management

⁶⁶ Das empresas externas que operam, tanto a nível nacional como internacional, no processo de certificação, salientamos a SGS ICS; Bureau Veritas; Apcer; uma empresa do Grupo Lloyd's – Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA), entre outras.

⁶⁷ ISO: International Organization for Standardization. International Standards for Business, Government and Society. ISO: Organização Internacional para a Standardização. Constitui-se como uma organização desde 1947, fundada essencialmente com o objectivo de facilitar o comércio internacional, promovendo e desenvolvendo a <normalização no Mundo>.

O Objectivo seria eliminar, cada vez mais, as soluções de improviso recorrendo-se, em oposição disso, a soluções, procedimentos e processos por vias documentais que permitiam demonstrar a credibilidade e fiabilidade dos vários resultados.

Constitui-se como mais valia para qualquer empresa, permite intensificar o reconhecimento e satisfação dos clientes, o acesso a novos mercados, promove uma maior credibilidade à entidade, confere uma melhor imagem, possibilita a redução de custos de funcionamento através do melhoramento do desempenho operacional, estabelece uma nova cultura com vista à sensibilização e motivação dos seus colaboradores.

Deste modo, o sistema de gestão orientado para os processos de certificação compreende várias etapas que passam pela determinação de necessidades e expectativas dos seus clientes, uma análise centrada na política e objectivos da organização, desde a definição dos processos, recursos e atitudes necessárias para o alcance dos objectivos constituídos, criação e aplicação de métodos que calculem a eficácia e eficiência dos processos, identificação dos meios de prevenção de não - conformidades e eliminação das suas causas e, por final, a realização e consequente aplicação de um processo para a melhoria contínua do seu sistema de gestão.

Afirmado pelo presidente da direcção da Associação Industrial Portuense numa monografia que aborda a qualidade na indústria, “o clima de negócios com que se confrontam hoje as empresas portuguesas é caracterizado por condições de mercado particularmente adversas e exigências, sempre crescentes, ditadas pelos consumidores dos seus produtos e serviços, pela própria concorrência, e pela pressão dos potenciais produtos e serviços substitutos.”⁶⁸

O mesmo reforça ainda a sua tese, ao dizer que as empresas “[...] deverão adoptar modelos de actuação estratégicos que interiorizem esta problemática, preocupando-se constantemente em produzir produtos ou serviços de qualidade adequada, ao melhor preço, e que sejam tão aproximados quanto possível das necessidades do utilizador a quem se destinam. Assim, é imperioso que as empresas adoptem a Política da Qualidade como filosofia base de gestão. E que garantam o envolvimento de todos os seus colaboradores, motivando-os para a importância da qualidade dos produtos e serviços que

⁶⁸ SANTOS, Fernando – Metalomecânica e máquinas não eléctricas. Porto: Associação Industrial Portuense, 1994, p.3.

prestam e consciencializando-os das vantagens óbvias que representa, para o aumento da produtividade, o fazer bem à primeira vez.”⁶⁹

Assim, e no seguimento deste trabalho de investigação, focar-nos-emos nas Normas NP EN ISO 9001:2000; ISO 14001:2004 e OSHAS 18001:1999, que nos parecem ser, entre as demais existentes, as cruciais para as indústrias desta tipologia.

Concluindo com as palavras de Fernando Santos, “o domínio de um processo ou tecnologia só será real quando tivermos em conta uma nova cultura do investimento, que deverá ser a cultura do investir BEM, em vez da cultura do investir MUITO.”⁷⁰ [...] “Investir na Qualidade Total, ou seja, definir uma estratégia de Qualidade Total, a qual implica um claro compromisso da gestão de topo e deve contar com a participação activa de todos os empregados. Toda a actividade e iniciativa deverão ser aproveitadas para que a empresa caminhe no sentido dos zero defeitos, zero atrasos, zero stocks, mantendo uma regulação por feedback, numa constante melhoria dos processos, abarcando todas as facetas da empresa [...]”⁷¹

Se falamos da existência e implementação de mais do que uma norma no seio da mesma empresa, poder-se-á referir que essa entidade apresenta condições necessárias à implementação de um Sistema de Gestão Integrado⁷², cujo pressuposto é seguido pela metodologia P. D. C. A., ou seja *plan; do; check and act*. Deste modo, com o planeamento é proposto estabelecer os objectivos e metodologias a atingir; seguindo-se a implementação e aplicação das metodologias inerentes ao processo de certificação; na verificação é feita a monitorização e medição dos processos e/ou produtos e relatar os resultados; finalmente na actuação são executadas acções de melhoria sobre os processos e/ou produtos, de forma a atingir os objectivos estipulados por cada norma.

Em conclusão, a implementação de sistemas de gestão orientados para os mais diversos processos relacionados com a actividade do negócio é uma mais valia para qualquer empresa que se queira afirmar e fazer notar nos tempos de hoje, contudo, reconhecemos

⁶⁹ SANTOS, Fernando – Metalomecânica e máquinas não eléctricas. Porto: Associação Industrial Portuense, 1994, p.3.

⁷⁰ SANTOS, Fernando – Metalomecânica e máquinas não eléctricas. Porto: Associação Industrial Portuense, 1994, p. 12.

⁷¹ SANTOS, Fernando – Metalomecânica e máquinas não eléctricas. Porto: Associação Industrial Portuense, 1994, p.3.

⁷² As empresas que obtém o Sistema de Gestão Integrado, apresentam grandes vantagens face à implementação dos sistema de gestão em separado, pois considera-se este um sistema de gestão coordenado que maximiza os benefícios e minimiza as redundância entre os sistemas isolados

que o custo agregado se torne num dos principais obstáculos a esta implementação. O preço destes sistemas de certificação é variável, dependendo da dimensão de cada empresa, a sua complexidade e o tipo de sistema a implementar, ainda assim, há que ter em conta os custos associados à própria manutenção do sistema, desde a formação de pessoal, manutenção do programa adoptado, monitorização, colaboradores adicionais quer para a própria certificação, ou mesmo para a promoção de contínuas auditorias realizadas internamente com o intuito de antever e verificar possíveis não conformidades aquando de uma auditoria externa.

No que concerne à duração da implementação de um sistema, este é também variável consoante a dimensão da empresa, a sua complexidade e os recursos afectos, no entanto e segundo algumas fontes consultadas, podemos afirmar que a duração se coloca entre os 6 aos 24 meses.

Com a globalização dos mercados, as questões relacionadas com a qualidade foram-se tornando cada vez mais prementes. É para muitos considerada, já, uma filosofia de actuação nas novas empresas e um meio para atingir mercados mais exigentes.

Assim, é neste contexto que a comunidade Europeia desenvolve uma serie de normas, como se de guias se tratasse para a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade, a qual surge com a designação de norma NP ISO 9001:2000⁷³. Com esta conotação, a entidade passa a ter a credibilidade para proporcionar produtos e serviços que vão de encontro às exigências dos clientes, o que conseqüentemente origina a satisfação do mesmo.

Com a implementação do Sistema de Qualidade, a empresa ambiciona o aumento de satisfação dos clientes, a penetração em novos mercados e/ou manter os existentes; a reorganização da entidade, por forma a atingir um aumento dos níveis de confiança, interno e externo, nos seus métodos de trabalho. No fundo, a empresa aspira por um maior prestígio e reconhecimento de forma a ser integrada na lista de empresas líderes do mercado mundial.

Quando passarmos para a parte mais prática de actuação desta norma, podemos estabelecer a diferença entre duas empresas de actividade diferente. Se falarmos de uma

⁷³ Segundo o Instituto Português da Qualidade (IPQ), a Norma NP EN ISO 9001:2000 é baseada em oito princípios de gestão da qualidade, são eles a focalização do cliente; a liderança; o envolvimento das diversas pessoas; abordagem por processos; abordagem à gestão a partir de um Sistema de Garantia de Qualidade (SGQ); busca pela melhoria contínua e análise a tomadas de decisão baseadas em factos e relações benéficas, nomeadamente com os fornecedores.

empresa que tem por base a execução de produtos com o Sistema de Gestão da Qualidade, podemos referir que deverão sempre existir especificações do produto; instruções de trabalho necessárias; o mesmo produto, ou produtos devem estar disponíveis para uso; o equipamento produtivo deverá ser adequado ao processo e com manutenções contínuas; em alguns casos, pede-se também que as empresas definam as actividades de após venda. No caso das empresas prestadoras de serviço, os operadores dos diferentes processos envolvidos deverão ser plenamente qualificados para o efeito, já que os mesmos não podem ser sujeitos a inspecções nem ensaios, como são caso, a título de exemplo, os soldadores ou serralheiros. Todas as operações deverão ser acompanhadas de instruções de trabalho e os dispositivos de medição utilizados têm que ser calibrados. Todas estas actividades devem ser registadas identificando o colaborador responsável.

A preocupação ambiental surge de uma realidade económica em constante crescimento, resultante de uma competitividade e inovação sem precedentes e onde a necessidade de uma gestão parametrizada no desenvolvimento e optimização de factores de sucesso, parece ser a chave para o tão afamado conceito de desenvolvimento sustentado das empresas de hoje.

Conforme mencionado pela APCER, num Mundo em constante mudança, são imperativos os desafios para o desenvolvimento sustentável para qualquer entidade, tanto ao nível do desempenho ambiental, como simplesmente através da gestão organizacional, pois ambos os conceitos se tornam, aqui, indissociáveis.

Assim, a Norma ISO 14001:2004 prende-se, essencialmente com os aspectos ambientais relacionados com as actividades de negócio da entidade interessada. A presente norma, considera o apoio à protecção ambiental, a prevenção da poluição, o cumprimento legal e as necessidades económicas como a sua principal finalidade. Com este sistema, acredita-se na criação de novas oportunidades de negócio através de clientes ambientalmente conscientes, na competitividade obtida pela consequente redução de custos (conseguido, a título de exemplo, pelo uso racional de energia e recursos necessários à actividade da empresa) e a nível interno poderá interferir como melhoramento do ambiente de trabalho e motivação dos colaboradores, contribuindo assim para o desenvolver uma melhor performance. Esta, especifica os requisitos necessários para um Sistema de Gestão Ambiental para que sejam desenvolvidas e implementadas, pela empresa, políticas e

objectivos em concordância com os requisitos legais e a informação acerca de aspectos ambientais a ter em conta.

O seu sucesso depende, claramente do compromisso de todos os níveis e funções tanto por parte dos colaboradores, como principalmente por parte da gestão de topo.

Estudos realizados constataam que a procura de informação ambiental é, ainda escassa, mas revela-se tanto maior, quanto maior for a empresa em questão, embora se comprove que este tema não seja, ainda, uma prioridade para a maioria das empresas portuguesas.

Dada a variedade de características existentes neste tipo de indústria, em grande parte das suas unidades industriais, são desenvolvidas actividades susceptíveis de impactos ambientais significativos. Assim, se este sector abrange uma grande diversidade de actividades industriais e, por conseguinte, processos produtivos, os problemas ambientais compreendem um somatório dos problemas inerentes a cada processo. Atribuir um conjunto de medidas diversas, de forma a otimizar o aproveitamento dos recursos disponíveis, principalmente os financeiros, é o grande objectivo delineado pelas empresas com a pretensão de vigorarem com uma saúde recomendável nos próximos anos. Neste seguimento podemos ainda reconhecer que as práticas utilizadas para estabelecer modelos que melhoram a eficácia dos instrumentos já existentes e favorecem a aplicação efectiva da legislação ambiental em vigor, nem sempre requerem mais investimentos forçosamente financeiros, são antes, medidas baseadas em alterações organizativas e de fácil aplicação que não só minimizam os resíduos e os efluentes e melhoram a própria produtividade de uma empresa.

Embora os subsectores que detêm mais perigosidade sejam aqueles que incluem o processo de fundição e o tratamento de superfície químico⁷⁴, somente analisaremos o subsector da fabricação de produtos metálicos.

Deste subsector, podemos referir que os indicadores de poluição mais frequentes são as emissões de poeiras, advindas de algumas operações de corte; o combustível utilizado, como sejam o gás propano ou em menor percentagem o fuel; a produção excessiva de resíduos e os níveis de ruído no interior das instalações, provocados pela grande maioria da maquinaria utilizada.

⁷⁴ os principais problemas ambientais, nos processos de fundição e tratamento térmico, residem na presença de metais pesados nos banhos de cromo; hexavalente; alumínio; ferro; cobre; níquel e zinco, na existência de cianetos (Cianetos: compostos químicos que abrange o grupo ciano e que apresenta uma ligação triplíce entre o átomo de carbono e nitrogénio) e de valores elevados de pH (ácido ou alcalino).

Estes são, assim, alguns dos factores, ou obstáculos, que dificultam a credibilidade ao nível ambiental das nossas empresas.

Assim, no seguimento da contingência mundial onde as preocupações ambientais funcionam, cada vez mais como uma estratégia para a viabilidade e imagem de uma empresa, no panorama nacional não se constituiu como uma excepção. Deste modo, e a partir de iniciativas, como as crescentes inspecções a empresas deste tipo, denotam-se nas diversas entidades, o cuidado na substituição de vários componentes / elementos perigosos, por outros cujo impacto se revela fracamente menor. Contudo, a informação disponível de todas elas mostra-se ainda muito incompleta, nomeadamente ao nível da classificação dos produtos de risco, o que impede a existência de um inventário actualizado das substâncias perigosas armazenadas nessas instalações industriais

Relativamente ao referencial normativo internacional OHSAS 18001⁷⁵, é uma especificação que confere às empresas interessadas os elementos para um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SST), e que tem como correspondência a nível nacional a NP 4397:2001. A presente norma foi também desenvolvida para que se insira, juntamente com as duas anteriores, no Sistema de Gestão Integrado (SGI).

Entre alguns dos seus objectivos, esta norma permite às empresa uma melhoria na eficácia das operações internas, bem como a prevenção e redução de acidentes, riscos, períodos de paragem e em muitos dos casos consegue antever e até mesmos reduzir o risco de sanções e acções judiciais.

Esta norma confere também à empresa interessada uma maior credibilidade pelo seu trabalho, uma vez que lhes permite demonstrar elevados níveis de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, aquando se candidatam a concursos e propostas de projectos, a nível nacional e internacional. Outro dado a referir é que a mesma empresa, habilita-se também a poder negociar com mais firmeza prémios de seguro.

Embora em muitos aspectos, este tipo de cultura e atitude não seja ainda sentida como uma vantagem crucial, como formas de diferenciação, quer seja pela falta de formação dos próprios trabalhadores, ou mensagem mal passada por parte das chefias, uma empresa com um Sistema de Gestão OHSAS 18001 pode possibilitar uma melhoria significativa na motivação dos seus colaboradores, através do envolvimento e consciência das suas responsabilidades para a laborar num ambiente de trabalho mais seguro quanto possível.

⁷⁵ Occupational Health and Safety Assessment Series

4. A APLICAÇÃO DO METAL NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

4.1. O fabrico do automóvel em Portugal

A história do desenvolvimento do automóvel português não faria sentido, sem antes abordarmos o papel da Junta Autónoma das Estradas que, a partir dos anos 40 constrói e reestrutura uma série de vias de circulação e a inauguração da primeira auto-estrada do país que ligava a zona actual do Amoreiras ao Estádio do Jamor. Assim, este frenesim, servirá de entusiasmo a alguns aventureiros portugueses, para o fabrico de automóveis.

Não existe uma informação detalhada do desenvolvimento da indústria automóvel em Portugal, tanto mais pelo seu carácter pontual e experimental, que não nos permite construir propriamente uma história de sucesso.

Entre os anos 1936 e 1938, podemos constatar uma produção de automóveis, em número reduzido. Com base nos mecanismos da Ford e após várias adaptações e patentes registadas no âmbito dos veículos de competição, Eduardo Ferreirinha projecta e constrói o Edford, sob três diferentes versões, cujo objectivo seria, não só o de competição como a sua comercialização em pequena série.

O automóvel concebido pela empresa de *Eduardo Ferreirinha e Irmão Lda* (EFI), acaba por ser exposto ao público, no âmbito de uma das edições do Salão Automóvel do Porto, no Palácio de Cristal, constituindo-se como a primeira grande solução prática para a construção de automóveis em Portugal.

Mais tarde, com a crescente criação, organização e divulgação de provas desportistas, despoleta-se o gosto por esta prática, originando a transformação de vários automóveis de competição, como é o caso do *DM* de Dionísio Mateu e Elísio de Melo; o *Marlei* de Mário Moreira Leite; o *Alba*; o *Olga*; o *FAP* e o *Eterap*.

Na década de 40, surge uma empresa formada por Adérico Gomes Parente – *A Fábrica de Produtos Estrela*, que embora se dedicasse, de início, à produção de vários artefactos metálicos, progride, nos anos seguintes, para o desenvolvimento de projectos de carroçarias metálicas para autocarros, a partir de chassis e motores importados de Itália, em parceria com a *Sirius/Fiat*.

4.1.1. Sado: um carro para a cidade

O *SADO 550* foi um micro - carro que nasceu do projecto *XIMBA*, idealizado e desenvolvido pelo Entrepósito Comercial nos anos 70 e, finalmente comercializado nos anos 80. Constituí-se como o primeiro automóvel de concepção portuguesa a ser produzido em série.

Durante a sua curta fase de comercialização foram vendidas cerca de 500 unidades, distribuídas por cinco versões⁷⁶ e que contou com a colaboração do engenheiro Carlos Galamba que, desde o início integrou a equipa, na tentativa de poder resolver os problemas relativos à carroçaria e à própria condução.

Estes pequenos cidadãos⁷⁷, foram vistos a circular, maioritariamente no Norte do país, ao serviço da empresa *Alcodi*⁷⁸.

Ao nível de suportes documentais acerca deste projecto, apoiamo-nos num teste feito em 1982, pela revista *ACP* de Setembro/Outubro, onde salientam que embora seja um automóvel português, o motor, a caixa de velocidades e outros componentes, continuavam a vir do estrangeiro, no entanto a concepção e realização deste veículo são portuguesas, o que não prescinde de ter rotulo de *Made in Portugal*. No que concerne aos parâmetros formais reconhecem não ser propriamente afável, mas admitem ser uma vitória aquando se percebe o seu espaço interior e o cuidado na disposição dos elementos de auxílio ao condutor, tais como o selector de velocidades, o travão de mão e os próprios pedais.

No interior do veículo, afirmam que o seu habitáculo se apresenta simpático à vista, apesar de nele prover uma certa austeridade.

No que concerne ao painel de instrumentos de bordo este apresenta-se o mais essencial possível, sem que nada lhe falte.

⁷⁶ Ao longo das suas 5 versões, podemos referir que a primeira série apresentava-se mais estreita, o pára-brisas era plano, possuía dois vidros diferentes na lateral e a janela traseira era de grandes dimensões. Na segunda série aumentaram-se as portas, o pára brisas era, agora curvo e aboliram com os vidros triangulares laterais. Na série seguinte, as portas voltaram a ser ligeiramente aumentadas, diminuiu-se o vidro de trás, o tablier foi redesenhado e surge, agora com um deflector frontal. Nas últimas séries denotam-se apenas melhoramentos tecnológicos e menos, ao nível exterior. Podemos apenas ressaltar o redesenho do painel de instrumentos, e por final, a quinta série incluía já climatização e as janelas laterais nos pilares traseiros.

⁷⁷ O Sado tinha um comprimento de 2 metros e 36 centímetros. Tinha capacidade para o transporte de duas pessoas e uma mala de viagem, relativamente pequena.

⁷⁸ Alcodi era uma empresa de elevadores que disponibilizou a alguns dos seus técnicos, o SADO 550, como carro de serviço.

Quanto a questões ergonómicas analisam apenas a significativa distância entre o volante e o selector de luzes. Em traços gerais, defendem que a este defeito, poder-se-á juntar um ou outro de menor relevância, ao nível dos pormenores de acabamento, designadamente ao nível das colagens, que avaliando como um todo se constituem como perfeitamente aceitáveis, tendo em conta que se trata início de uma produção, deste tipo.



Figura 1 – SADO 550, Serie 2

4.1.2. UMM: a metalomecânica ao serviço do automóvel

A história do *UMM*, surge pelas mãos do francês Bernard Cournil, que nos anos 50 desenvolve a viatura *Cournil*, com base na carroçaria do Jeep Willys⁷⁹ para auxiliar os trabalhos no sector agrícola. Pelo franco sucesso do primeiro modelo e depois de mutações no seio directivo da empresa, expande os seus negócios a partir de 1976.

Com a participação da marca *Cournil* funde-se a *UMM*, *União Metalomecânica, Sociedade Portuguesa*, que se constituiu como uma empresa metalúrgica e automobilística, fundada 1977 e destinada ao fabrico de jipes 4x4 para a agricultura, indústria e serviços.

Através de uma licença de fabrico de origem francesa e partindo do conceito idealizado por Bernard Cournil, a *UMM* inicia a industrialização do que viria a ser um projecto de verdadeiro orgulho nacional. Ainda assim, não se desprendem totalmente das suas origens, pelo que os primeiros modelos apresentados viriam a adoptar o nome do seu criador, *UMM 4x4 Cournil*, estando disponíveis, primeiramente em três versões, o *Tracteur*, o *Randonneur* e o *Entrepreneur*.

Em 1979, as portas deste veículo passam a ser embutidas, de maior comprimento e de tecnologia quinada. Pelo conseqüente aumento das portas foram criadas novas capotas com uma janela lateral. No que concerne aos modelos, neste mesmo ano o *UMM* passou a ser comercializado na versão *4x4 Entrepreneur*.

Em 1981 introduziram-se os espelhos em plástico e dois anos mais tarde dá-se a introdução de um tablier metálico e extra bancos com suspensão. O vidro da frente fora ligeiramente reduzido e inclinado para uma menor resistência ao vento.

Neste mesmo ano culmina a produção do *UMM Cournil*, dando origem ao *Alter I*, que resulta de uma evolução do modelo anterior, apresentando uma nova frente, tablier de fibra, plásticos exteriores, jantes especiais *Mangel*, três escovas de limpa pára-brisas coladas na parte superior do pára-brisas, nova porta traseira e uma maior preocupação com as questões acústicas.

O autor deste novo Jipe é o Eng. Carlos Galamba.

⁷⁹ Este pequeno veículo utilitário, já com tracção às quatro rodas fora construído entre os anos 1941 a 1945.

O icónico Jeep da II Guerra Mundial, serviu e servirá sempre de inspiração para muitos veículos da mesma tipologia.

Mais tarde, surge o *Alter II* com nítidos melhoramentos tecnológicos, de onde que a qualidade de construção e fiabilidade se mantêm inalteradas.

Em 1986, este veículo apresentava-se no mercado sob a forma de furgão, pickup e descapotável. Anos mais tarde, surgem novas versões de cabine dupla, os *Alter* extra longos.



Figura 2 – UMM, modelo Alter I

A partir de 1992, sedentos de novos modelos, a *UMM* reúne esforços para iniciar um projecto de raiz, o *Alter III*, destinado a rivalizar com o *Suzuki Vitara*. O seu protótipo é apresentado ao público na FIL, colhendo alguma atenção por parte na imprensa, no entanto os apoios do estado para o produzir industrialmente acabam por ser negados, o que leva esta empresa a incorrer numa série de inspecções oficiais e graves dificuldades burocráticas. 1994 ditou o final da produção em série do *UMM* que passam a ser, somente, fabricados por encomenda. No entanto, perante a escassez de encomendas, em 2006 a *UMM* fabrica os seus últimos veículos e anuncia a sua retirada definitiva no sector automóvel.

Este foi um dos casos de maior sucesso da história do fabrico de automóveis em Portugal, que importa relembrar e relatar.

4.2. O fabrico de mobiliário metálico no plano doméstico e profissional

Antes da exposição de alguns exemplos que colocam em prática esta temática, reflitamos um pouco acerca das valências do metal, no âmbito da decoração de interiores, no qual este material tem sido extensivamente aproveitado, desde revestimentos, aos pisos, azulejos e no mobiliário em geral.

Como observado no decorrer do trabalho, também aqui o metal, nomeadamente o inox, agrega valor às construções, a partir das suas propriedades mecânicas e estéticas.

Para além da resistência à corrosão, ao fogo e aos impactos, face a outros tipos de metal, o inox oferece também uma gama variada de acabamentos atribuindo ao produto uma elevada qualidade estética. A estes atributos, também lhe podemos juntar as características de durabilidade, manutenção reduzida e versatilidade das formas, podendo atender a exigências mais personalizadas de determinados projectos.

Num sentido mais formal, podemos referir que o metal num determinado espaço, remete para o luxo, pois este material atribui luz e sofisticação a qualquer ambiente.

Por seu turno, o alumínio é também muito utilizado nestes parâmetros, pois reúne características técnicas, estéticas e funcionais, que fazem deste material, uma boa alternativa.

Relativamente à importância e utilização do metal na decoração de interiores, podemos ir ainda mais longe ao falarmos da sua preponderância como um dos cinco elementos do *feng shui*⁸⁰, a corrente de pensamento que tem influenciado as tendências da actualidade, no que concerne a esta disciplina.

Neste capítulo, fazemos uma selecção de exemplos, da contemporaneidade e retirados da história, por forma a obter uma visão de possíveis soluções e direcções para um contexto real e prático da indústria metalomecânica.

Neste ponto, expomos o sector do mobiliário doméstico e profissional, que compreende as empresas que se dedicam ou dedicaram ao projecto e comércio de mobiliário em metal, tanto para uso particular como profissional, desde cadeiras de barbeiros, mobiliário de hospital, escritório...

⁸⁰ Feng Shui é uma corrente de pensamento que representa o conhecimento sobre as forças necessárias para a conservação das influências positivas e redireccionamento das energias negativas. Reportando esta corrente para o âmbito da decoração de interiores, consiste na aplicação de técnicas com o objectivo de harmonizar as energias dos ambientes e canalizar a sua positividade, no sentido de melhorar a qualidade de vida e sensação de bem estar de um determinado espaço.

Como abordagem inicial ao tema, expomos o estúdio de design espanhol, *La Mamba*⁸¹, como exemplo, onde é recorrente o uso do metal nos projectos de cariz, essencialmente, doméstico.

O resumo do seu trabalho dizem ser, focado na experiência do comportamento humano, nomeadamente as interacções entre as pessoas e os objectos, com vista ao projecto de novas formas e propostas no campo do mobiliário.

A *Minai*, constitui-se como uma linha de mobiliário em aço tubular, que redefine o conceito tradicional de mobiliário.



Figura 3 – cadeira em aço tubular da linha Minai

Eria, concebido em aço inox, representa a reinterpretação de um guarda-sol, inserido num novo habitat e que se acomoda aos recantos de sombra ao longo do dia.



Figura 4 – Eria, estrutura de ensombramento em aço inox

⁸¹ O estúdio La Mamba, localiza-se na cidade de Valência – Espanha – e é formado por quatro jovens designers, de diferentes origens, que se haviam conhecido durante o mestrado, que decorria na mesma cidade. Apesar dos poucos anos de experiência, contam já com alguns prémios nacionais e internacionais e participam em diversas mostras de design, desde Milão, Estocolmo, Dubai, entre outros...

Na linha de espelhos para a editora de design *Omelette-ed*, revelam a elementaridade levada ao extremo, somente a partir de uma estrutura em aço tubular.

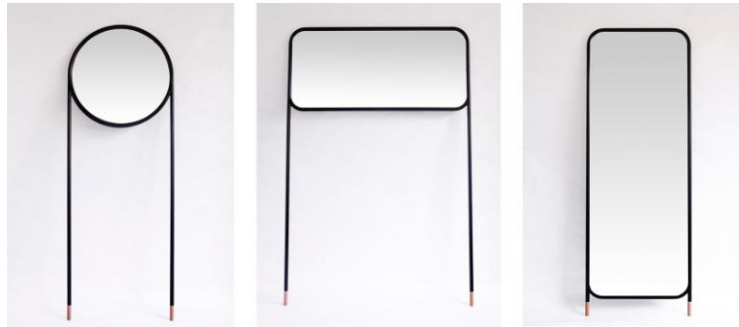


Figura 5 – Linha de espelhos para Omelette-ed

O Candeeiro *Grandma*, concebido em 2008 e produzido para a empresa *Panelate* é baseado no arquétipo do candeeiro clássico e, de acordo com os designers, conseguem, a partir de um jogo de silhuetas, criar um clássico produto, adaptado às novas linhas.



Figura 6 – Candeeiro Grandma em chapa de aço inox

Em súpula e depois de observados alguns dos objectos que compõem o portfolio deste atelier de design, podemos referir que os projectos de *La Mamba* demonstram como um produto, baseado em linhas elementares, permite uma presença inegável, aos olhos de outros materiais.

4.2.1. O atelier da Bauhaus na linha disruptiva entre o design e o metal

É a partir da análise deste tema, que melhor conseguimos legitimar a importância deste material, na concepção de objectos do quotidiano, pois à parte da sua estreita aplicação desde a Revolução Industrial, é no atelier da Bauhaus que surge enquadrado nas metodologias de design.

No seguimento da clausura da Bauhaus na época de Weimer, conhecemos o director técnico do atelier dos metais, Christian Dell, a quem devemos prestar o mérito merecido, pelo desenvolvimento e importância que este atelier veio a ter no reconhecimento da Bauhaus e na formação de grandes mestres do design industrial, a partir de 1922. Daqui saíram os excelentes aprendizes e mestres, Marinne Brandt, Wilhelm Wagenfeld, Otto Rittweger, K. J. Jucker e Wolfgang Tumpel.

Deste modo, podemos afirmar que foi na Era de Walter Gropius (1883 – 1969) que o atelier de metais mais se afirmou e se desenvolveu nos princípios básicos da metodologia do design e de nova estratégia pedagógica proclamada pelo mesmo mestre.

A metodologia aplicada no atelier dos metais orientava-se para o trabalho prático, na elaboração e produção de objectos de uso quotidiano.

Resultado disso, são objectos de uma sobriedade única, de um elevado purismo e simplificação de linhas, mas que se distinguem das demais pela sua característica funcionalista.

Quanto à tendência que observamos nos objectos produzidos no atelier dos metais, deparamo-nos que nos primeiros anos subsiste um problema de co-relação entre a forma e a função do objecto, problema que parece estar resolvido a partir de 1924, onde os objectos se afirmam como tecnicamente funcionais. A partir desta data e com a entrada de Moholy Nagy, visualizamos objectos de maior cuidado e atenção pelo detalhe e rigor, mas nunca descurando a própria forma e função do objecto. Aqui encontramos uma racionalização da forma e da função para a conseqüente produção em série.

Um dos grandes objectivos era, o desejo de reduzir o objecto à forma mais elementar possível, por forma a que seja reproduzido em série. No entanto e apesar de uma das exigências preconizadas por esta escola ser a produção em série, há quem diga que muitos destes objectos foram produzidos à mão.

É inevitável não deixar de nomear o contributo de Marianne Brandt, (1893-1983) antiga aluna da Bauhaus e posterior mestre assistente no atelier de metais da mesma escola.

Das várias experiências que desenvolveu no atelier de metais sob a orientação de László Moholy Nagy, nomeamos os seus objectos domésticos utilitários, tais como os serviços de chá, chaleiras e a criação ou recriação de candeeiros.

Dos candeeiros elegemos o candeeiro de suspensão que projecta em 1926 com Hanz Przyrembel, e que se assume pela sobriedade, como peça notável deste período.

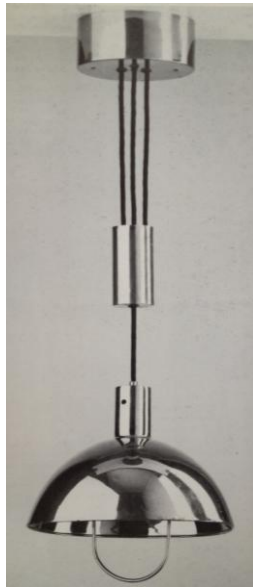


Figura 7 – Candeeiro de suspensão com dispositivo de tracção

A destacar são também as produções de bules e serviços de chá, nos quais combina com perfeita lucidez as formas elementares para a criação de objectos de uma elevada harmonia, como de resto caracteriza grande parte dos produtos fabricados na escola Bauhaus.



Figura 8 – Serviço de chá em prata de 1924

4.2.2. O mobiliário Adico, uma referência histórica e actual

A empresa Adico⁸², localizada na zona de Estarreja é também um dos exemplos de sucesso do mobiliário metálico no nosso país, tendo surgido em 1920, pelo comendador que deu o nome à firma, Adelino Dias Costa.

Trata-se de uma empresa de referência com mais de 90 anos de experiência, que actua a nível nacional e internacional, na área do mobiliário doméstico e profissional.

O seu legado é vasto e enriquecedor e muitos dos objectos por esta firma comercializados, são hoje tidos como ícones do design industrial Português.

Em traços gerais, a produção da Adico, ao longo dos anos revela uma evolução no pensamento e sentido estéticos. Uma das características fundamentais dos produtos comercializados é o decorrente uso do tubo como base estrutural.

Focalizada, de início no material metálico com alguns apontamentos em madeira, retemos daqui as cadeiras e mesas da *linha Mettalic*, cujas tecnologias utilizadas são o corte, calandragem e soldadura de tubos e chapas.



Figura 9 – Cadeiras da linha Mettalic

⁸² Adelino Dias Costa Mobiliário Metálico Lda

À parte desta linha, destacamos as cadeiras *butterfly*, cuja estrutura é composta por tubos calandrados e o assento de lona.



Figura 10 – Cadeiras Butterfly em estrutura de aço tubular

Com o objectivo primeiro de promover e dinamizar o design em Portugal e no âmbito do certame *Oporto Show '07* é lançado o primeiro concurso de design da Adico, intitulado *Take a Seat*, o qual premiava a melhor cadeira metálica para esplanada.

Entre o ano 2000 e 2010, esta empresa remarca a sua posição no mercado com o lançamento da cadeira *AvA*, constituindo-se esta como “símbolo de uma metamorfose do aço para o polipropileno.”

4.2.3. A Metalúrgica da LONGRA e o contributo de Daciano da Costa na reestruturação da empresa para uma nova direcção de mercado, a partir dos mesmos recursos tecnológicos disponíveis

A Metalurgia da Longra é analisada neste trabalho de investigação, por forma a demonstrar os benefícios da inclusão de um designer industrial, neste tipo de indústria. A partir do contributo de Daciano da Costa, entendemos que o papel de um designer não se prende, estritamente, aos factores relacionados com a produção, mas abrange, antes parte todos os sectores compostos pela empresa.

Foi em 1919, princípio da década de 20 que foi fundada a empresa *Metalurgia da Longra*⁸³, que até 1945 fora conhecida por várias designações como MIT⁸⁴, sedimentada no lugar da Longra, perto da cidade de Felgueiras, pelas mãos de Américo Martins (– 1958).

Esta empresa, afirmara-se entre as duas grandes Guerras, de que não obstante a veio beneficiar. Numa clara percepção do mercado de guerra, a partir da Guerra Civil de Espanha, passou a constar no fabrico e comércio dos produtos da *Metalurgia da Longra*, que até aqui se constituía por ferramentas para o sector primário, artigos e utensílios domésticos e simples camas de ferro, a produção em maior quantidade de camas e caixas de primeiros - socorros em consonância com a produção de mobiliário do tipo hospitalar e material cirúrgico.

A década de 50 demarca a sua ampliação e a partir dos anos 60 a *Metalurgia da Longra* atinge um dos seus períodos áureos, ao associar-se aos Laboratórios *Sanitas*, sendo a partir daí que os seus produtos se destacam no mercado nacional de equipamentos / mobiliário metálico, quer nos hospitais, escritórios, centros de saúde, espaços hoteleiros, espaços de serviço público, culturais e recreio.

Para este trabalho destacamos o carácter inovador desta fábrica conseguido através do contributo e empenho do professor Bissaia Barreto, no campo do mobiliário hospitalar, embora seja Daciano da Costa, a figura que mais se destaca na evolução e progresso da Longra.

⁸³ M.-L.

⁸⁴ Sociedade Martins Irmãos & Teixeira Lda

A Daciano da Costa se deve a remodelação das instalações da empresa⁸⁵, com a inclusão de pavilhões do bloco social, de onde faziam parte os espaços destinados ao refeitório; dormitórios, cantina, sala de convívio, biblioteca, serviços médicos, instalações sanitárias, balneários, entre outros...

Nos anos 60, a convite do industrial Fernando Seixas com a colaboração dos serviços especializados do Instituto Nacional de Investigação Industrial (INII), Frederico George (1915 -) e Daciano da Costa (1930 – 2005), entram numa iniciativa de remodelação da actividade da Metalúrgica da Longra de reorganização do seu sector produtivo, essencialmente no fabrico de mobiliário tubular para hospitais, procurando uma atitude inovadora e de encontro às necessidades do consumidor.

Em 1962, cria-se assim um Gabinete de Estética Industrial na Empresa. Segundo Rui Afonso Santos, “esta iniciativa permitiu a adopção de novos métodos de trabalho e a reestruturação dos sistemas comerciais, numa ultrapassagem do período artesanal que a acção de Daciano da Costa tornou decisiva, através da especialização da produção em linhas de mobiliário de série por ele concebidas.”⁸⁶

Iniciava-se assim uma inovadora estratégia de marketing (relacionando dinamicamente o produtor, o mercado e o consumidor), à qual era indispensável o designer que, integrado numa equipa, interviria nas diversas fases de fabrico de um produto de serie, desde a sua criação ao aspecto final, determinando-lhe as qualidades formais. Esta política pioneira de industrial design iniciada pela Longra opunha-se à *esthétique industrielle* de raiz francesa, que se traduzia pela aplicação no âmbito industrial dos estilos inventados pelas artes plásticas, e, por outro lado, estava muito para além do *styling* de raiz norte-americana, entendido como mera intervenção no aspecto final de um produto, alheia às características de utilização e às estruturas básicas de concepção e produção.”⁸⁷ Assim se desenvolveu “[...] na Longra aquela que foi, porventura, a mais significativa e continuada experiência de industrial design em Portugal.”⁸⁸

A passagem de Daciano, permite a esta empresa a concepção de outros equipamentos, como as cadeiras metálicas estofadas, que viriam a substituir os velhos modelos em

⁸⁵ As instalações da empresa, construídas antes de 1958, eram da autoria de Frederico Georges.

⁸⁶ A.A.V.V. – Daciano da Costa Designer. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, p. 68.

⁸⁷ A.A.V.V. – Daciano da Costa Designer. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, pp. 66-67.

⁸⁸ A.A.V.V. – Daciano da Costa Designer. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, p. 68.

madeira que proviam as plateias de grande parte dos nossos teatros e cinemas. “Pela primeira vez investia-se na concepção de modelos originais, de desenho moderno, respondendo à diversas valências funcionais e constituindo uma linha coordenada, formalmente coerente e adequada a uma produção em série.”⁸⁹

De alguns dos seus projectos, podemos enumerar a *Linha Cortez*, que se caracteriza por vários elementos em chapa quinada que, ao mesmo tempo, garantia a resistência mecânica e a viabilidade do projecto.

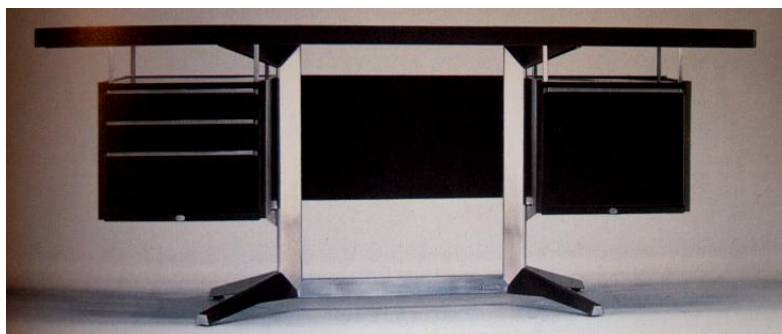


Figura 11 – Secretaria Cortez, serie 700, de 1962

Embora com uma aparente rejeição do mercado nacional, surge a Linha *Mitnova*, que compreendia o fabrico de mesas de reunião, secretárias, estantes, armários, arquivos e divisórias, no qual apenas viria a ser comercializada a secretária, pelo motivo acima disposto. O objectivo primeiro desta linha seria o fabrico de mobiliário de escritório a um preço reduzido, numa tentativa de entendimento daquilo que se julgava ser uma das solicitações do mercado nacional que atravessara um período de crise económica.

A linha *Mitnova* era “marcada por um radical despojamento formal, o aspecto mais inovador do projecto consistia na anulação completa do uso de gavetas, elementos que, pela sua complexidade e diversidade de componentes, implicam sempre um agravamento dos custos de produção. A solução residia na sua substituição por blocos contentores pivotantes integrando divisórias para folhas e envelopes, caixas para fichas, tabuleiros e prateleiras para objectos de uso. O sistema estrutural era definido exclusivamente à custa de elementos laminares. Blocos e painéis de suporte eram construídos em chapa de aço macio quinada com pintura. Esta restrição no número de materiais e componentes permitia aumentar efectivamente a produtividade e reduzir os custos.”⁹⁰

⁸⁹ A.A.V.V. – Daciano da Costa Designer. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, p. 252.

⁹⁰ A.A.V.V. – Daciano da Costa Designer. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, p. 270.

A linha *TL*, fabricada entre 1964-1965, constitui-se como sistema de assentos e mesas para zonas de espera. Os módulos de assento, encosto e braços foram executados em espuma de borracha pine-core e envolvidos por tecidos de cores fortes. Este sistema modular, apresenta uma estrutura em aço formada por um T (nas posições intermédias) e um L (nos remates de ângulo) que, para além de servirem de apoio ao solo, surgiam em simultâneo como elementos de ligação entre os mesmos móveis, proporcionando ao utilizador maior flexibilidade e uma inteira liberdade e na sua composição. “A geometria ortogonal desta linha, o seu carácter modulado, regular, com sentido arquitetónico, define um contraste formal muito evidente com a linha *Prestígio*.”⁹¹

Numa tentativa de reaproveitar os elementos que a empresa armazenava, de estruturas metálicas e tubulares, vindas dos móveis para hospitais, nasce a *Linha Prestígio*. A combinação das, já existentes, estruturas tubulares, com estruturas elementares, ditaram um verdadeiro sucesso, sendo comercializadas um total de 100 000 peças.



Figura 12 – Sistema de assentos e mesas de apoio, linha *Prestígio* de 1962

Depois de 8 anos sobre a sua compra em 1986, anuncia-se a extinção desta que foi, uma das empresas pioneiras em Portugal, no fabrico de mobiliário hospitalar e do design industrial, muito embora tenha sido também afectada pela crise e recessão Mundial, bem como pelas transformações políticas, sociais e económicas que se seguiram ao 25 de Abril e que mudaram profundamente o nosso país e a nossa sociedade. Ainda que se obtenham esforços a partir de 1986 até 1993, onde observamos a reimplantação no mercado dos seus produtos de mobiliário de escritório, os mesmos não o impediram de um cenário de crise.

⁹¹ A.A.V.V. – Daciano da Costa Designer. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, p. 260.

De referir que a Metalurgia da Longra é a prova de que muitas empresas com poucos recursos, conseguem um nível de sucesso memorável, elevado nível de produtividade e de eficiência, durante anos e anos da sua actividade, através de um baixo grau de mecanização.

Podemos reconhecer, a partir da Longra e com o contributo de Daciano da Costa, como uma correcta estratégia baseada no aproveitamento eficaz dos recursos disponíveis, permite contrabalançar com a escassez de factores relativos à produção.

4.2.4. RARI: como uma adequada estratégia de gestão e organização posicionam uma só empresa em vários campos de acção

A *Rari* é aqui destacada por ser uma metalomecânica com uma diversidade de áreas de negócio no mercado nacional e internacional. É uma empresa focada na tecnologia e sistemas de transporte, tecnologia da metalomecânica, engenharia e desenvolvimento de produto. Mais concretamente, a sua actuação abrange desde a indústria automóvel; aeronáutica; saúde; cultura, entre outros e que compreende projectos mecânicos, electrotécnicos e de automação; construções metálicas, contentores metálicos, mobiliário urbano...

A *Rari* foi fundada em 1988, sendo “hoje reconhecida como uma instituição de referência na área da Tecnologia e da Metalomecânica.”

Caracterizada, inicialmente como uma pequena empresa familiar Ramos & Caçador, o que potenciou a sua imagem e filosofia de actuação, tanto para com os clientes como fornecedores.

No site da mesma empresa, figura, muito sumariamente, a sua evolução. “Evoluímos de forma sustentada e equilibrada, honrando sempre os nossos compromissos. Hoje, o nosso serviço é completo, abrangente e orgulhamo-nos de estar na vanguarda dos equipamentos tecnológicos, nomeadamente no âmbito do laser. Na *Rari* acreditamos em novos desafios [...] e afirmamo-nos cada vez mais como empresa inovadora, que desenvolve soluções adequadas às necessidades dos seus clientes.”⁹²

Como tecnologias de produção, a *Rari* dispõe de equipamentos de elevada previsão técnica, como equipamentos de corte a laser 2D e 3D, conformação, processamento de perfis, maquinação, robot de soldadura, tratamento de superfície, polimento de inox, entre outros.

Ao nível da organização processual, esta empresa subdivide os métodos processuais por um total de 6 áreas distintas. Numa das oficinas podemos observar os processos de corte e quinagem, na segunda observamos o processamento do aço. Num terceiro espaço presenciamos os sistemas soldaduras de inox e alumínio. A quarta oficina partilha a sua área total, de forma organizada, com os robots de soldadura e os espaços destinados à montagem final dos equipamentos e a sua distribuição. A área seguinte destina-se aos

⁹² RARI. <http://www.rari.pt> [em linha] [Consult. Maio 2011]

processos de pintura e o último espaço fica reservado ao armazenamento dos desperdícios residuais.

A partir da observação deste tema e os reflexos que esta organização poderá ter nos impactos produtivos e até mesmo financeiros de uma empresa, podemos reconhecer na *Rari* um carácter inovador na implementação de sistemas alienados à zona operacional, conduzindo ao apoio geral das actividades diárias da empresa.

Na gestão de uma oficina metalomecânica é necessário identificar o tipo de sistemas produtivos que nela subsistem. Já a gestão da produção, define-se a partir da administração dos recursos da empresa, tendo por finalidade seleccionar, gerir e orientar os colaboradores na direcção dos objectivos estipulados. A dinâmica de operacionalização ocorre através da utilização das funções de gestão (planear, organizar, comandar, controlar e coordenar) com o objectivo de promover com êxito e eficácia, todas as actividades e compromissos inerentes à empresa.

Uma correcta organização dos espaços de trabalho, não só, define com maior eficiência as tomadas de decisão no planeamento e controlo da produção, desde a fase inicial à distribuição dos produtos finais, como também torna mais facilitada a implementação de procedimentos de Segurança e Higiene no Trabalho⁹³, forma a evitar acidentes e condições de trabalho inadequadas.

Voltando ao propósito do tema, podemos referir que apesar do início da *Rari* ser marcado, essencialmente, na indústria automóvel com a *Renault* e electricidade com a *EDP*, a partir de 1998 estendem o seu campo de actuação para o âmbito do desenvolvimento e produção de mobiliário urbano, nos novos projectos para as estações do metropolitano de Lisboa.

No projecto de estruturas metálicas, é da sua autoria o fabrico e montagem da central fotovoltaica de 1,6MW em Palmela, cuja construção se apresenta com uma elementaridade muito particular, somente constituída por perfis em V.

Como desafio lançado pela *Fundação Calouste Gulbenkian*, em 2006 a *Rari* desenvolve uma cobertura amovível para o palco do Auditório ao Ar Livre da Gulbenkian, tendo sempre em conta a harmonia do espaço envolvente. Tal como descrito no site, trata-se de uma “estrutura em aço compreendida por dois *mastros* que através de tirantes suspendem a cobertura e permitem a suspensão de equipamento de luz e amplificação de som e painéis de reflexão sonora. A solução desenvolvida pretende satisfazer as exigências de

⁹³ HST. Este procedimento é uma exigência das empresas industriais da actualidade.

todos os programas que podem realizar-se no auditório. A cobertura, com uma área de 256m², permite cobrir com folgas em todos os sentidos, a distribuição da Orquestra Gulbenkian. A estrutura possibilita a suspensão directa de painéis que compreendem a concha acústica e fazem a reflexão do som. Os painéis verticais, com 2 posições para facilitar as diversas composições da orquestra, são facilmente desmontáveis e podem recolher-se na galeria inferior de ligação dos edifícios Sede e CAM.”⁹⁴ Esta estrutura apresenta uma ligeira curvatura, de formato quadrangular de 16mx16m e com uma altura que varia entre os 8m e os 6,5m, onde foi incorporada a tecnologia de corte e soldadura a laser 3D.

Também no mesmo ano de 2006 interviriam no processo de produção, montagem e desenvolvimento dos Quiosques de Emissão dos Passaportes Electrónicos Portugueses (PEP).

A partir desta empresa, constatamos que uma determinada entidade com fortes competências organizacionais, poderá ter a capacidade de existir numa gama cada vez mais alargada de mercados de actuação, conferindo um nível equiparado de qualidade quando comparado às demais empresas do mesmo sector vinculadas a uma só especialização.

⁹⁴ RARI. <http://www.rari.pt> [em linha] [Consult. Maio 2011]

5. O ENQUADRAMENTO DO METAL NO PLANO URBANÍSTICO

5.1. A aplicação do metal no mobiliário urbano e a relevância destes equipamentos no planeamento urbanístico

O design detém de um crucial papel no quotidiano da sociedade. É também a partir desta disciplina que são criados centros urbanos, adaptados a cada civilização, proporcionando um verdadeiro intercâmbio cultural. Cabe ao design, responder ao princípio básico de adequação e às necessidades de um produto específico, para um determinado contexto, concebendo, com base nas várias e diferenciadas culturas e ideologias, um ícone distintivo, da identidade de um centro urbano.

Deste capítulo, deveremos apreender a representação que o mobiliário urbano tem na construção da história de uma cidade e de como pode constituir uma identidade através da forma.

Para alguns autores, é cada vez mais evidente a necessidade que se desenvolva o trabalho de reabilitação urbana / identidade de uma cidade, a partir do desenho do espaço público, não podendo ser este encarado como mero embelezamento da mesma cidade, mas sim como matriz inicial da urbanização.

Com a Revolução Industrial e a conseqüente descoberta de novas fontes de energia, a afluência às cidades foi aumentando a um ritmo vertiginoso, o que obrigou a uma concepção e aperfeiçoamento dos serviços colectivos dispostos em cada cidade. Foi também a partir desta época que se sucederam as grandiosas inovações tecnológicas ao nível das metalomecânicas facilitando, por esta via, a produção de objectos em ferro fundido, que respondiam às necessidades da época, de que fazem parte a criação dos primeiros elementos urbanos, tais como fontes, postos de luz, bancos, entre outros elementos...

Com as mudanças sociais, os novos costumes e os processos de modernização das cidades passaram a ser introduzidos novos objectos, que resultavam das emergentes necessidades sociais, urbanas e técnicas, no qual destacamos a criação das praças públicas que vieram a representaram um papel de extrema relevância para a socialização urbana.

Nos primeiros anos, o mobiliário urbano possuía um carácter estritamente decorativo. Simbolizava, assim, a modernidade daqueles períodos e servia somente aos propósitos elitistas da classe dominante de então.

Ao longo dos tempos, foram adquirindo um carácter, cada vez mais, funcional, procurando ser parte integrante da paisagem e do próprio contexto moderno.

Podemos afirmar que, o mobiliário urbano apresenta um papel determinante na construção da história de uma cidade, pois, como refere o professor Cristóvão Pereira, “o reconhecimento do valor do estado público é, hoje em dia, um dado adquirido. Um dos elementos cruciais deste espaço é, sem dúvida, o grupo de objectos que equipam e que tem como nome mais utilizado o de mobiliário urbano. São estes artefactos que, na realidade, são as ferramentas, as próteses, ou os interfaces que permitem ao utilizador o usufruto do espaço público onde ele se insere. Sem estes elementos a utilização do espaço público não será possível, e portanto o espaço deixa de exercer a sua função e deixa de existir como tal.”⁹⁵

A lista de equipamentos é vastíssima e compreende todo o equipamento de apoio a uma cidade como, as sinaléticas; os pontos de táxi; bancos; vasos; lixeiras; cinzeiros; postes de iluminação; cabines telefónicas; bancas de jornal; quiosques; apoios de bicicletas; divisores; guias e balizadores, são alguns dos exemplos a destacar.

Deste modo, os equipamentos urbanos surgem instalados nos espaços públicos, com usos e funções diferenciados, por forma a oferecer serviços específicos e de acordo com a necessidade dos cidadãos, desde a comunicação, ao descanso, à limpeza e à delimitação dos espaços pedestres, entre outros...

Por outras palavras, de mobiliário urbano, entendemos ser o conjunto de elementos dispostos numa paisagem urbana, com o objectivo de participar; apoiar e facilitar o acesso e a circulação das pessoas. Assim, estes elementos são, fundamentais para a informação e identidade de qualquer cidade e a sua legislação associada varia de município em município.

Kevin Lynch, demonstra a importância dos equipamentos de mobiliário urbano no espaço, ao referir que “a arte do design urbano deve ser essencialmente diferente das outras artes.

⁹⁵ PEREIRA, Cristóvão – *Mobiliário Urbano: Abordagem e Reflexão*. Barcelona: Universidade de Barcelona, 2002, p. 13.

A vivacidade e coerência da imagem ambiental foram apontadas como sendo condições cruciais para o prazer e uso de uma cidade⁹⁶. Deste modo, a orientação, a informação e a interacção devem ser os objectivos e um sistema organizado por mensagens e canais como o de uma cidade.

Como qualquer produto, também este tipo de mobiliário possui um tempo de vida útil e a consequente necessidade de manutenção.

A verificação das condições de resistência; a durabilidade e resistência do material a aplicar; os acabamentos, as questões ergonómicas, a forma adequada à envolvente, a funcionalidade, a versatilidade, o custo e a qualidade final, são alguns dos elementos e factores chave que determinam o projecto deste tipo de equipamento.

Ainda acrescentamos que as inovações tecnológicas ao nível da variedade de materiais disponíveis, veio a facilitar a produção do mobiliário urbano.

Embora nos dias que correm, com o avanço da tecnologia e a diversidade de materiais posta à disposição da criatividade do designer, existe ainda uma maior predominância na aplicação dos metais e do vidro. Pela sua resistência, aparência e durabilidade os metais sempre nos acompanharam neste tipo de projectos.

Pelas suas propriedades, a aplicação dos metais existem em maior numero neste tipo de mobiliário, em detrimento aos demais materiais, muito conseguido pelas suas vantagens técnicas e à consequente industrialização das peças, que representa um menor custo de produção, manutenção e maior agilidade na instalação de novos sistemas.

Devido às inovações que se repercutiram no vidro, este vem ganhando terreno. É um material singelo, limpo, versátil, resistente e de fácil manutenção e remoção de tintas de graffitis, porém e tal como acontece nas restantes áreas do design, as inovações tecnológicas ao nível dos materiais no geral, proporcionam novas soluções. Os novos compósitos de materiais permitem que uma mesma superfície reúna as qualidades de várias tipologias de materiais.

Dos exemplos que detemos no panorama nacional, expomos alguns projectos de Daciano da Costa, no âmbito da reabilitação urbana e que à semelhança de outras tantos projectos deste autor, também aqui se revela uma preferência pelo metal, em detrimento de outras opções.

⁹⁶ LYNCH, Kevin – A Imagem da Cidade. Lisboa: Edições 70, 1996, p. 131.

No projecto de mobiliário urbano, Daciano proclamava incessantemente uma atitude de design integrado, atitude essa que se encontrava muitas vezes ausente quando a indústria se assumia como único e principal interveniente.

Como resultado desta teoria, surgem alguns dos seus projectos de design de produto, como os modelos de banco de jardim, *Tabuado* e *Fradique*, desenvolvidos no âmbito do Programa *Urbis*. O primeiro destinado a centros históricos e pequenas cidades “[...] onde ganhava justificação uma certa rusticidade de carácter”⁹⁷ e este último, inteiramente construído em material metálico com uma aparente sofisticação formal respondia ao “[...] imaginário romântico dos jardins do século XIX.”⁹⁸

No projecto de valorização urbana da *Doca do Bom Sucesso / Espelho de Água*, cuja construção se caracteriza pela baixa tecnologia, constituída por perfis de série laminados, chapas de ferro e soldaduras. “É um “design chão” que parte do contexto e o transforma para outros fins. No mesmo sentido, também o desenho das vias, do terreno, das amuradas do cais, pretendia prolongar o sentido telúrico do existente, adequá-lo às novas solicitações e potenciar a vivência lúdica dos cidadãos.”⁹⁹

No âmbito da *Expo 98* desenvolve, uma série de projectos de mobiliário para espaços públicos (equipamentos para iluminação de ambiente e sinalética e assentos), de construções leves, permanentes e efémeras, equipamentos que visavam uma iluminação de ambiente e sinaléticas, obedecendo às primazias do briefing exposto.

Deste modo, o mobiliário urbano de cada cidade de constituir uma singularidade e uma identidade. A função desses objectos deve ser entendida e a estratégia percebida, de forma a comunicar sensações ao utilizador, por isso a sua forma deverá ser facilmente integrada no contexto urbano e ao mesmo tempo ser única.

O surgimento de novas tecnologias de fabricação e os novos materiais ao serviço do design, contribuíram para o desenvolvimento e fruição do mobiliário diferenciado. O reflexo destes avanços é visível na apresentação de novos equipamentos urbanos.

Este estudo, revela a importância que o mobiliário detém na formação e identidade de um espaço, como forma de representação da história e cultura de uma determinada sociedade. Ao designer, cabe a interpretação destes aspectos, tornando as soluções cada vez mais funcionais, diferenciadoras e representativas.

⁹⁷ A.A.V.V. – Daciano da Costa Designer. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, p. 208.

⁹⁸ A.A.V.V. – Daciano da Costa Designer. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, p. 208.

⁹⁹ A.A.V.V. – Daciano da Costa Designer. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, p. 212.

5.1.1. LARUS: a qualidade e diferenciação como factores chave de uma das líderes de mercado de mobiliário urbano

Várias são as empresas que se dedicam, actualmente ao comércio e produção de mobiliário urbano, sendo este um dos cenários mais clássicos na área do design urbano, onde o fabricante assume o catálogo, prototipagem dos produtos e apresenta-os às autarquias.

Esta empresa de concepção, desenvolvimento e produção de mobiliário urbano, nasceu pelas mãos do Engenheiro Metalúrgico de formação, Pedro Martins Pereira e teve a sua reminiscência, ainda nos tempos da *Fábrica de fundição Alba*¹⁰⁰, sendo esta última propriedade do seu bisavô, o comendador da Ordem do Mérito Industrial, Augusto Martins Pereira.

Esta estreita ligação à fabrica e ao Mundo dos negócios, fez com que muito cedo se interessasse por estas temáticas. Seria espectável que o Eng. Pedro Pereira desse continuidade ao negócio de família e foi, precisamente o que aconteceu, no qual viria a ser Director Técnico da *Fundição Alba* e consultor, até 1987, ano em que saíra da *Alba* para fundar a *Larus*, em conjunto com o designer e amigo Jorge Trindade, com base na filosofia, princípios, educação, força e perseverança, adquiridos na Alba.

De início, sem local apropriado, sem funcionários, nem equipamento adequado, ganharam um concurso para Quiosques em Aveiro, concretizando-se este, como um dos seus primeiros trabalhos – projecto e construção de uma série de Quiosques a instalar na cidade de Aveiro – e de seguida destacamos o projecto e construção de equipamento para esplanadas. Em 2000, comprara as velhas instalações da empresa de família, que vivenciara grandes dificuldades financeiras –, apropriou-se da marca e de alguns dos produtos de referência do catálogo.

¹⁰⁰ ALBA, foi uma metalúrgica criada em 1921, propriedade de Augusto Martins Pereira, que se dedicara às actividades da fundição de ferro e ligas não ferrosas. Para além dos projectos que desenvolvera, que de entre muitos fazem parte os antigos postes de incêndio, as torres de iluminação, bancos de jardim e tampas de saneamento, da autoria de Augusto M. Pereira, damos também especial atenção ao sentido de responsabilidade social que fizeram deste empresa uma grade referência. A Alba construíra, assim, dois hospitais (em Sever do Vouga e Albergaria-a-Velha); um Lar da Terceira Idade; um bairro de baixa renda económica que viria a designar-se por Bairro Alba, composto por cinquenta casas; um jardim infantil e um infantário. Para além destas obras, a empresa mantinha também instalações desportivas e dois cine - teatros que promoviam e proporcionavam um maior e mais acessível acesso à cultura, nesta região.

O catálogo abarca uma diversidade de equipamentos urbanos, desde bancos de jardim; floreiras; papelarias; abrigos; iluminação pública; entre outros...

Como descrito no site, a *Larus* “projecta e produz equipamentos para se inserirem no espaço público, com personalidade própria, respeitando, protegendo e valorizando o meio ambiente.”¹⁰¹

Constitui-se como uma marca, inteiramente portuguesa, e abarcou um grande número de prémios internacionais de design, devendo-se, principalmente à sua estreita colaboração com alguns dos designers de renome do panorama nacional. Nomes tão influentes que figuram na listagem de presenças da *Larus*, e que partilham os seus saberes para novas soluções de projectos desta marca, como Álvaro Siza Vieira, Alcino Coutinho, Daciano da Costa, Eduardo Souto Moura, Francisco Providência e Henrique Cayatte. Por esta razão foi pioneira na criação de um departamento / gabinete de design próprio, composto por designers de produto, designers gráficos e projectistas.

À parte desta enriquecedora cooperação, a *Larus* vem estabelecendo parcerias com algumas das Universidades nacionais, no sentido de promover e dinamizar a filosofia projectual e a aproximação à indústria, junto dos estudantes.

A *Expo 98* em Lisboa foi, sem dúvida o ponto mais alto da *Larus*, obtendo uma maior visibilidade, a partir dos projectos expostos, desde sistemas de sinalética, quiosques multimédia e estruturas de ensombramento.

Desta conjuntura resulta uma gama de novos clientes, de onde o projecto de equipamentos urbanos para a baía de Luanda é disso, um perfeito exemplo.

Segundo, Pedro Martins Pereira, numa das entrevistas para a AICEP¹⁰², “a empresa pretende dotar as economias emergentes, como Angola, de competências aos níveis da evolução para soluções contemporâneas, da garantia de factores de qualidade como a resistência às condições atmosféricas e ao uso, assim como da criação de equipamentos integrados em espaços que potenciem o desenvolvimento social e económico, a segurança e a sustentabilidade”¹⁰³.

Assim, compõem a Baía de Luanda, as papelarias das linhas *Urbus* e *Sac*, os dissuasores da linha *Cais* e os estacionamento contínuos.

¹⁰¹ LARUS - Disponível em WWW: <URL:http://larus.pt>.

¹⁰² Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal

¹⁰³ PORTUGAL GLOBAL - Disponível em WWW: <URL:http://portugalglobal.pt>.

À parte foi também criada a linha Embondeiro, para inserção no Mercado Angolano, cuja designação atribuída se deve ao facto desta árvore, ícone da natureza Africana, ter servido de inspiração para o equipamento em questão. Deste modo, a respectiva gama de equipamentos, onde são utilizados os materiais como o ferro fundido, Madeira, aço galvanizado e inox e que abarca bancos de jardim, papeleiras e dissuasores de estacionamento.

Ainda no seguimento da sua inserção no mercado Angolano, esta empresa marcará presença na feira *Projekta by Constrói Luanda 2011*. A iniciativa *Projekta by Constrói Luanda 2011*, foi cotada como um dos melhores certames orientados para o sector da construção e de materiais de construção de Angola, da qual a *Larus* tirará, com certeza partido na estratégia vinculada na obtenção de potenciais clientes.

Em conclusão, podemos reconhecer que a *Larus* é um dos bons e promissores exemplos do projecto de mobiliário urbano em Portugal.

Esta empresa portuguesa, especializada na concepção, desenvolvimento e produção do mobiliário urbano, vem, ao longo dos seus 22 anos de existência, designando, descrevendo e afirmando várias cidades e pelos vistos, não só do nosso país.

5.2. O metal nos domínios complementares ao design e como suplementos da reabilitação e planeamento urbanístico

Como áreas complementares ao design nesta temática, seleccionamos aqui, a aplicação do metal nos sectores da arquitectura e escultura, sendo também estas, possíveis vias, que poderão ser encaradas na estratégia de actuação de uma indústria metalomecânica.

Muitos são os exemplos que podemos retirar de ambos os domínios, no entanto, expomos somente os nomes, que achamos ser, os mais sonantes e que exemplificam sumariamente as potencialidades deste material em cada uma das áreas. Na temática da arquitectura seleccionamos Santiago Calatrava, pois com ele, assistimos ao desafio de todas as propriedades existentes do metal, desde o peso, a flexibilidade, o dinamismo, resumindo o seu trabalho numa obra singular. Numa transição entre arquitectura e escultura, evidenciamos um dos mais recentes trabalhos de Miguel Arruda, que demonstra como o pensamento de design perfaz a reunião entre estas duas actividades e a interpretação das suas valências, a partir do projecto *Escultura Habitável*, onde o espectador se apropria fisicamente da própria peça escultórica. Por final, mencionamos Richard Serra, como um dos artistas que expressam a aplicabilidade do metal no campo da escultura.

Com a abordagem ao tema apresentado, pretendemos potenciar um olhar crítico de como a arquitectura e a escultura se podem considerar como mais valias no processo e planeamento urbanístico de um determinado lugar.

Conforme mencionado num dos temas anteriores, a impulsiva expansão urbana, trazida pela industrialização nos finais do século XIX e inícios do século XX, determinou um veloz e anárquico sistema de urbanização, se é que de um sistema podemos falar. A este momento, sucederam-lhe várias correntes, que proclamavam, em primeira instância, a organização e concepção de sistemas compreensíveis, tais como o *Movimento Moderno*; *Urbanismo Moderno* ou o *Urbanismo Funcionalista*, os quais marcaram, incontornavelmente o século XX e o modo como se entendeu e praticara a intervenção urbanística numa cidade.

No seguimento desta lógica de pensamento, podemos assim aferir que com o passar dos tempos, assistimos a uma nova realidade no que concerne à organização da cidade, onde a relevância de uma identidade própria da cidade se vem afirmando cada vez mais. Várias são as cidades que vêm empreendendo significativas mudanças no planeamento e gestão

do espaço urbano, com o propósito de se tornarem cada vez mais cativantes do ponto de vista competitivo, da cultura, do mercado global de empresas, no investimento ou até mesmo para turismo, quer de negócio ou de lazer.

5.2.1. O metal na Arquitectura contemporânea

Como se poderá entender e caracterizar o metal na arquitectura? A arquitectura moderna surgiu na segunda metade do século XIX, pela introdução dos novos materiais, como o ferro e o aço, que permitiam a criação de edifícios e arranha-céus em estrutura metálica. As novas técnicas de engenharia associadas ao material, aos novos sistemas possíveis como a treliça, proporcionaram ao ferro e aço, as características ideais à produção de estruturas mais leves e resistentes, maiores e mais arrojadas, com processos de montagem cada vez mais facilitados.

Destacamos o séc. XX como ponto de viragem e no qual os arquitectos mais tiraram partido das potencialidades dos novos materiais.

Com um Mundo destruído logo após a I Grande Guerra Mundial, era imperativo a reconstrução das cidades, a partir de estruturas simples e baratas, mas com um nível de conforto semelhante aos antecessores. Das construções de Louis Sullivan (1856-1924) ou Mies Van Der Rohe (1886-1969), podemos apreender que o metal apresentara-se como elemento base dos primórdios da inovação e desenvolvimento industrial, demonstrando a subtilidade e ao mesmo tempo a grandeza e robustez deste material.

A verdade é que ainda nos dias de hoje, reconhecemos um enorme fascínio dos arquitectos por este material.

A título de exemplo e, talvez, localizado na transição da arquitectura e escultura, destacamos o projecto do arquitecto e designer israelita, Ron Arad (1951) para o Museu de Design de Holon, construído a partir de uma espiral crescente em aço corten. Esta é, assinalada como o primeiro grande projecto de arquitectura deste autor, e que gerou uma polémica, desde a sua implantação, por ser frequentemente comparado com a obra escultórica de Richard Serra, ou com o *Museu Guggenheim* de Nova Iorque.

Como afirmado por Madalena Galamba, este edifício, que por alguns considerado como um exercício vazio, “[...] onde um belo envoltório não encontra correspondência no interior do projecto (resolvido com duas *caixas*, as salas de exposições, que se escondem dentro da espiral).”¹⁰⁴

¹⁰⁴ GALAMBA, Madalena – Design Museu Holon. Blue Design: A Forma segue a Emoção. Lisboa. ISSN 257664/07. 11:2 (2009), p.105.

Um dos exemplos retirados do panorama nacional é da autoria do arquitecto Miguel Arruda, na execução de uma Ponte Pedonal nas proximidades da urbanização da Malva Rosa em Alverca.

A *Ponte Pedonal MalvaRosa*, assumiu-se, desde logo, como marca na paisagem e funciona como elo de ligação entre dois pontos, separados por uma via rápida. Através de um revestimento em chapa micro perfurada, o autor permitiu ao projecto a adopção de diferentes realidades formais, conferindo a esta ponte, durante as horas do dia, a sua mais pura expressão formal de carácter paralelepípedo e durante o período da noite, uma nova linguagem possibilitada pela mesma matéria, a partir de uma composição lumínica dos seus elementos verticais, que não só a destacam enquanto existência, como a desmaterializam.



Figura 13 – Ponte Pedonal MalvaRosa, Miguel Arruda

É difícil caracterizar um estilo, ou nomear todas as aplicações do ferro na arquitectura, por isso elegemos Santiago Calatrava¹⁰⁵, pois este é um dos arquitectos da actualidade e que melhor comprova e expressa a flexibilidade deste material nos projectos que desenvolve, ao longo da sua carreira.

Para Dennis Sharp, “se existir alguma necessidade de provar que nos encontramos numa nova era arquitectónica, o trabalho de Santiago Calatrava, serviria, definitivamente para apoiar esse caso. O seu trabalho é único, um produto distinto do nosso tempo. É original e fortemente inventivo, individualista, inovador, desafiando as tradicionais ideias de

¹⁰⁵ Consideramo-lo como um misto de arquitecto e engenheiro. Santiago Calatrava nasceu em 1951, numa pequena terra de Espanha, Benimamet, perto da, culturalmente diversificada e rica cidade de Valência. Aqui viria a formar-se em arquitectura e Urbanismo na Escola de Arquitectura, entre os anos 1969 a 1974. Posteriormente, parte para Zurich na Suíça, onde ingressa no curso de Engenharia Civil, no Instituto Federal de Tecnologia da Suíça ETH e de seguida desenvolve a tese de Doutoramento em Ciência Técnicas, na especialidade de Estruturas Articuladas, onde viria a ser galardoado por sete vezes com o doutoramento *honoris-causa* em Espanha (Valência e Sevilha), Inglaterra (Edimburgo e Salford), Escócia (Glasgow), Holanda (Delf) e Estados Unidos (Milwaukee).

arquitectura e engenharia. Calatrava reúne engenharia e arquitectura nos seus projectos que buscam a beleza e harmonia como um objectivo.”¹⁰⁶

A sua obra caracteriza-se, essencialmente pelo projecto de estruturas complexas em aço, que alguns autores dizem ser inspiradas e relacionadas com os seus desenhos do corpo humano, em estruturas naturais, como os esqueletos dos animais ou as ramificações das plantas. Algumas das suas esculturas de figuras geométricas são inspiradas nas dinâmicas do movimento e da tensão.

O seu legado é riquíssimo e ao longo da sua carreira reconhecemos em Calatrava uma enorme dedicação e interesse pela construção de grandes obras públicas, tais como pontes, gares de caminhos-de-ferro, edifícios, entre outros, no fundo uma obra vasta, que merece um considerável interesse arquitectónico e teórico.

Ao longo da sua experiência, denotamos também nos seus projectos uma enorme atenção para a flexibilidade e um vasto estudo de como as estruturas conseguem transmitir movimento.

O projecto de pontes pedonais constitui-se como um dos seus principais focos de interesse, contando já com cerca de quarenta e cinco projectos desenvolvidos.

A ponte *Campo Volantín de Bilbao* é caracterizada por um arco inclinado, em oposição à curvatura da plataforma. O aço é um dos protagonistas desta criação de Calatrava, em conjunto com o betão e o vidro, com uma menor evidência.



Figura 14 – Ponte Campo Volantín de Bilbao, Santiago Calatrava

¹⁰⁶ “If there was any need to prove that we had entered a new architectural age then the work of Santiago Calatrava would definitely be used to support the case. His work is unique, a distinct product of this times. It is original and strongly inventive, individualistic, innovative and, in the way it challenges traditional architectural and engineering ideas, thoroughly relevant. Calatrava brings together engineering and architecture in projects that pursue beauty and harmony as a goal.”

SHARP, Dennis – Calatrava. Great Britain: E & FN Spon, in association with Book Art. 1994, p 8.
[tradução livre]

No campo das Estações de Caminho de Ferro, apresentamos o projecto de *Stadelhofen Railway Station em Zurich*, construída de 1983 a 1990, considerado por muitos autores como um projecto arquitectónico, muito comedido em termos de tamanho, sendo este um exemplo de uma infra-estrutura arquitectónica, que nos reporta ao romantismo da viagem no fim de século, trazendo com ele e em conjunto a estrutura e o movimento.

Segundo o próprio arquitecto, “temos de a encarar como um projecto extremamente urbano, que implicava a reparação do tecido urbano. Existe um contraste evidente entre a natureza radical das soluções técnicas e arquitectónicas e a atitude em relação à cidade, que é extremamente suave. Foram criados vários elos, não só pontes e acessos, mas também ligações, que antes não existiam, com as ruas. Também foram criados pequenos parques como a cortina de verde suspensa sobre o nível superior.”¹⁰⁷



Figura 15 – Stadelhofen Railway Station, Santiago Calatrava

O *Terminal de TGV de Satolas-Lyon*, foi a estação de caminhos de ferro que mais contribuiu para a reputação deste arquitecto. Localizada no aeroporto de Satolas, com cinco mil e seiscentos metros quadrados, sendo o terminal de passageiros composto por um elemento metálico central com mil e trezentas toneladas de peso.



Figura 16 – Terminal de TGV de Satolas-Lyon, Santiago Calatrava

¹⁰⁷ JODIDIO, Philip – Santiago Calatrava. Koln: Taschen, 1998, p. 122.

A *Estação do Oriente* constitui-se como uma obra arquitectónica de alguma complexidade, construída em Lisboa, no âmbito da *Expo '98*, na qual se viria a assumir como uma das estruturas arquitectónicas mais significativas desta feira.

Pretendia-se com a sua construção, a revitalização da frente ribeirinha, no oriente da cidade e disso resultou um projecto tão funcional qual simbólico.

De construção moderna, dizem os diversos visitantes que por ela passam, mas segundo vários autores, com evidentes pontos de contacto à nossa história, a partir da analogia estabelecida às Catedrais Góticas. Na verdade e se observarmos e recordarmos a construção destas Catedrais, denotamos a fonte de inspiração na construção da Nave da estação, pelo recurso a formas ogivais. No entanto, não poderemos deixar de mencionar o paradoxo aqui existente, pois se por um lado, através da forma, nos aproximamos dos antecessores medievais, por outro, assistimos à liberdade e diversidade de soluções possíveis que surgem com a aplicação de materiais modernos.

António Pinto, ao descrever todos os requisitos exigidos para um projecto como este, afirma que “o Arq. Santiago Calatrava foi, de entre os vários grandes nomes internacionais convidados, aquele que melhor compreendeu as especificações funcionais e o que apresentou o produto arquitectónico mais singular, de melhor integração urbana e de maior valor emblemático. Daí a sua selecção como projectista da Gare Intermodal de Lisboa (Estação do Oriente). Daí o resultado obtido de uma Plataforma Intermodal que é uma grande praça urbana, não só na sua configuração de praça arborizada (de árvores de aço e vidro), como também local de encontro de gentes, de fruição de espaços, de passar, de ir, de vir e de estar.”¹⁰⁸

A *Estação do Oriente* fora construída pela *Tecnep*¹⁰⁹, em parceria com a *Sofrerail Portuguesa*¹¹⁰. Tratam-se de empresas portuguesas que actuam no campo da arquitectura e engenharia, detendo de largos anos de experiência em projectos do sector ferroviário.

Deste projecto distinguimos a sua cobertura de 78x238m² que cobre as oito linhas férreas elevadas. Outro aspecto a distinguir, são os dois grandes toldos em metal e vidro sobre as entradas, um deles com 120 de comprimento e 11 metros de largura. Para Jodidico, “É, inegavelmente, uma criação de Santiago Calatrava, mas esta estação não poderia ter sido construída em nenhum outro lugar senão, aqui, na encruzilhada do futuro de Lisboa.”¹¹¹

¹⁰⁸ António Pinto – Estação do Oriente. Lisboa: Centralivros, Lda, 1998, pp. 11-12.

¹⁰⁹ Estudos e Projectos de Desenvolvimento S.A.

¹¹⁰ Sociedade de Estudos e Realizações Ferroviárias, S.A.

¹¹¹ JODIDIO, Philip – Santiago Calatrava. Koln: Taschen, 1998, p. 132.

Em conclusão e apropriando-nos, mais uma vez da ideia geral de Dennis Sharp, “se existir alguma necessidade de provar que nos encontramos numa nova era arquitectónica, o trabalho de Santiago Calatrava, serviria, definitivamente para apoiar esse caso. O seu trabalho é único, um produto distinto do nosso tempo. É original e fortemente inventivo, individualista, inovador, desafiando as tradicionais ideias de arquitectura e engenharia. Calatrava reúne engenharia e arquitectura nos seus projectos que buscam a beleza e harmonia como um objectivo. [...] O seu magnífico projecto de pontes, o aeroporto espectacular, os seus edifícios, o museu, colocam-no na vanguarda da recente evolução arquitectónica, evitando o estilo das recentes modas arquitectónicas, o trabalho de Calatrava é único. As suas criações são frequentemente referenciadas como esbeltas estruturas, um termo dificilmente aplicado a outro arquitecto desde Frank Lloyd Write.”¹¹²

¹¹² If there was any need to prove that we had entered a new architectural age then the work of Santiago Calatrava would definitely be used to support the case. His work is unique, a distinct product of this times. It is original and strongly inventive, individualistic, innovative and, in the way it challenges traditional architectural and engineering ideas, thoroughly relevant. Calatrava brings together engineering and architecture in projects that pursue beauty and harmony as a goal.

His elegant bridge designs, spectacular airport, buildings and museum and concert hall projects placed him in the forefront of recent architectural developments in Europe. Eschewing the stylist overtones of recent architectural fashions Calatrava’s work is unique. His creations are frequently referred to as beautiful structures, a term hardly applied to any other architect’s work since Frank Lloyd Write.

SHARP, Dennis – Calatrava. Great Britain: E & FN Spon, in association with Book Art. 1994, pp 7-8. [tradução livre]

5.2.2. O metal na Escultura

No campo da escultura, foi a partir de 1930 que o ferro e o aço atribuíram a esta arte novas formas de expressão, como é possível observar nas obras de grandes artistas como Pablo Picasso (1881-1973); González (1876-1942); Anthony Caro (1924); ou Eduardo Chillida (1924-2008), entre outros não menos importantes. Se, por um lado, o ferro representara uma visão intemporal e pré industrial do Mundo, permitindo um entendimento do volume e do espaço, já o aço simbolizava a modernidade, ou por outras palavras, o Mundo tecnologicamente avançado.

Embora com percursos diferenciados, constatamos um ponto em comum, pois são ambos característicos do conceito de escultura moderna.

Antes de encerramos esta temática na sua génese, fazemos aqui um breve apontamento às manifestações escultóricas de alguns dos artistas do nosso país e de seguida a apresentação de alguns trabalhos de Richard Serra.

Miguel Arruda, desenvolveu dos mais actuais exemplos desta temática em território nacional, ao recriar à escala habitacional, umas das suas primeiras esculturas dos anos 60, cuja estrutura se apresenta exclusivamente concebida em metal tubular, podendo receber diferentes camadas de material. *Escultura Habitável* foi um projecto construído no âmbito do *CCB Fora de Si*, do *PortugalArte10* e surge como reinterpretação de uma escultura exposta na Galeria Diário de Noticias em 1968, após ter sido sujeita a uma ampliação de 56 vezes mais, relativamente à sua dimensão inicial.

Para o autor, é dada uma diferente dimensão à escultura, à arte, a arte como lugar, como conceito habitável. O espectador, a partir deste projecto, tem a capacidade de habitar a própria peça, experimenta e visualiza a peça numa óptica quadridimensional.



Figura 17 – Escultura Habitável, Miguel Arruda

A destacar é a escultura monumental de Jorge Vieira (1922-1998), *O Homem Sol*, inteiramente construída em aço corten, com um peso total a rondar as 15 toneladas e uma altura de cerca de 20 metros. Foi criada no âmbito do programa de Arte Urbana para o recinto da *Expo '98*, permanecendo no mesmo sitio até à actualidade.

Pela sua essência, alguns autores defendem fortes influências do abstraccionismo e surrealismo. Esta é uma obra inspirada no sol e que evoca por seu turno, a figura humana,

Já o escultor Charters de Almeida (1935), realiza em 1993, uma escultura em aço pintado, *Cidade Imaginária*, que povoara a frente ribeirinha da baixa pombalina, sendo mais tarde integrada no plano de requalificação da zona envolvente da Cidade Universitária, como porta de entrada no mesmo espaço. Este, caracteriza-se por ser um projecto de grandes dimensões, a prova do carácter mobilizador da escultura e o recurso à arte como forma de humanização dos espaços públicos de uma cidade.



Figura 18 – Cidade Imaginária, Charters de Almeida

Em memória ao 25 de Abril, existem variadas manifestações escultóricas, de onde destacamos a escultura de Zulmiro de Carvalho (1940), *Onda de Abril*, concebida em 2001 para o Porto de Lisboa (Trafaria). A sua base é de Aço Corten e ocupa um total de 5 metros de diâmetro. Outro exemplo a expor é a escultura rectilínea, da autoria de José Rodrigues (1936), concebida em aço Corten, em 1999, com um total de 16 metros de altura e 7,5 metros de largura, erigida na cidade de Viana do Castelo.

À semelhança da motivação da escolha anterior, também seleccionamos o artista Norte Americano, Richard Serra¹¹³ como um dos exemplos, que retratam a escultura contemporânea, aplicando, como material base, o metal.

“A Arte de Richard Serra é internacionalmente admirada, tanto pelas suas poderosas qualidades ao nível dos materiais, bem como na sua pesquisa e exploração da relação entre o seu trabalho, o observador e o lugar. Desde o seu surgimento, em meados dos anos

¹¹³ Richard Serra nasceu a 2 de Novembro de 1939 em São Francisco. Considerado para muitos críticos como um dos artistas mais importantes do pós-guerra. Embora apresente ensaios e esculturas empregando outros tipos de material, é internacionalmente conhecido pelas suas últimas obras, de aço, em grande escala e que ultrapassam barreiras e conceitos daquilo que é a ideia tradicional de escultura.

No Yale, formou-se inicialmente como pintor, tendo adquirido, no decorrer do seu desenvolvimento, as bases primordiais e a consciência das condições actuais para a produção de arte.

60, Serra foi um amplo conhecedor que radicalizou e estendeu a verdadeira definição de escultura.”¹¹⁴

Um dos seus conhecidos trabalhos foi a Instalação no *Museu Guggenheim de Bilbao* em 2005, de uma imponente dimensão e concebida em aço corten. Este conjunto de esculturas, compõem a única exposição permanente deste museu, intitulada de *No Matter of Time* e que vigora ainda neste local até ao momento. Tal como afirmado pelo próprio artista, “é um somatório de elipses retorcidas e o início do uso de esferas e espirais. Eu sentia-me capaz de colocar as peças em completa relação com a totalidade do espaço. O espaço não tem entradas, nem saídas laterais. Se quiser experimentar toda a instalação, terá que percorrer todo o comprimento do espaço e voltar, embora não haja nenhuma maneira prescrita de poder observar essas peças. O espectador determina a sua própria sequência.”¹¹⁵



Figura 19 - Matter of Time, Exposição permanente no Museu Guggenheim Bilbao

Intersection II, um trabalho de Serra explorado num jardim escultórico, sendo constituído a partir de quatro secções cónicas, sendo o rádio da parte superior, diferente do raio da

¹¹⁴ “The art of Richard Serra is internationally admired for its powerfully material qualities and its searching exploration of the relationship between he work, the viewer, and the site. Indeed, since his emergence in the mid-1960s, Serra is widely understood to have radicalized and extended the very definition of sculpture.”

MCSHINE, Kynaston. COOKE, Lynne – Richard Serra Sculpture: Forty Years. New York: The Museum of Modern Art, 2007. [tradução livre]

¹¹⁵ “It’s a summation of the Torqued Ellipses and it’s also the beginning of using toruses, spheres, and spirals. I was able to place the pieces in relation to the entirety of the space. The space has no side entrances or exits. If you want to experience the entire installation you have to walk the length of the space and back, but there is no prescribed way of seeing those pieces. You determine your own sequence of viewing.”

MCSHINE, Kynaston. COOKE, Lynne – Richard Serra Sculpture: Forty Years. New York: The Museum of Modern Art, 2007, p. 37. [tradução livre]

parte inferior. Pela descrição de Serra, “Se nos colocarmos no longo raio da parte inferior da placa cónica, observa-se uma inclinação para dentro, assim, andamos numa concavidade cuja saliência inclina se encontra em direcção a nós. Caso nos coloquemos no curto raio da parte inferior do mesmo prato, este inclinar-se-á para fora. As quatro placas configuram dois caminhos possíveis, um definido por duas placas que se inclinam para longe de nós e o outro definido pelas outras duas planas que se inclinam em direcção a nós. Os dois caminhos, detém de um espaço no qual as placas, em ambos os lados, são paralelas, inclinando-se na mesma direcção.”¹¹⁶

Band, foi também um dos seus últimos trabalhos e que Richard afirma-a como uma obra que se lê *na horizontal*, não tendo interior, nem exterior. Esta obra é composta por uma banda de aço, que ao longo do seu comprimento se formam curvas internas e externas desenhando um total de quatro cavidades, todas elas diferentes. Ao nível da planta assemelham-se, mas diferenciam-se pelo movimento da superfície. Para Richard Serra “nada se repete. Não existe nenhum fim, nem principio para esta banda.”¹¹⁷

Um aspecto em comum, nos seus mais recentes trabalhos, são as suas sumptuosas dimensões, que permitem ao observador, não só a contemplação, como uma interacção com a própria obra de arte. A maioria dos seus últimos trabalhos, fomentam o movimento através da forma. Em todos, a forma é indeterminada e imprevisível, pelas suas constantes variações ao longo da sua da sua superfície. Para o artista, “a curvatura da superfície vai mudando perpetuamente, o que explica o facto de o tempo do circuito não apresentar um fluxo regular. Assim, o observador vê-se submetido a uma tracção gravitacional acelerada.”¹¹⁸

¹¹⁶ “if you place the long radius on the bottom the conical plate will lean inward, and you’ll be walking in a concavity, with the overhang leaning toward you. If you place the short radius on the bottom the same plate will lean outward. The four plates in <Intersection II> set up two flanking paths, one defined by two plates leaning away from you and one by two planes leaning toward you. The two paths enclose a space where the plates on either side are parallel, leaning in the same direction.”

MCSHINE, Kynaston. COOKE, Lynne – Richard Serra Sculpture: Forty Years. New York: The Museum of Modern Art, 2007, p. 39. [tradução livre]

¹¹⁷ “Nothing repeats. There is no beginning, no end to the band.”

MCSHINE, Kynaston. COOKE, Lynne – Richard Serra Sculpture: Forty Years. New York: The Museum of Modern Art, 2007, p. 40. [tradução livre]

¹¹⁸ “The surface curvature is perpetually changing, which accounts for the fact that the time of walking does not have a regular flow. It feels as if you are being subjected to an accelerated gravitational pull.”

MCSHINE, Kynaston. COOKE, Lynne – Richard Serra Sculpture: Forty Years. New York: The Museum of Modern Art, 2007, p. 40. [tradução livre]

Para alguns autores, as esculturas de Richard Serra, poderão ser analisadas a partir de vários caminhos. No cerne de toda esta complexidade, por um lado, reconhecemos o seu esforço em reorientar a estética para a ideia de abstraccionismo, como que um construtivismo que o leva a sair do atelier e mobilizar a produção industrial no alinhamento e desalinhamento dos nossos sentidos, e por outro lado uma tentativa de forjar uma nova relação entre a sensibilidade e o movimento na escultura, sendo esta, a busca para uma nova forma de pensamento.

5.3. A identidade de uma cidade: como a arte, arquitectura e o design criam a identidade de uma cidade, como regeneram e melhoram a sua utilidade e acessibilidade

Como obra arquitectónica que é, a cidade é uma construção em grande escala no espaço. Introduzimos este tema com vários pontos de vista de autores, que analisam incessantemente o fenómeno das cidades, o valor e a identidade de um lugar. Para Kevin Lynch, “a paisagem urbana é, para além de outras coisas algo para ser apreciado, lembrado e contemplado.”¹¹⁹ Já Robert Cowan é da opinião que, para um espaço funcionar do ponto de vista social, económico e ambiental é necessário compreendê-lo, servindo-nos dessa compreensão para influenciar o processo de desenvolvimento.

Para melhor compreensão deste conceito, apropriamo-nos da definição de Edgar Nascimento, presente na sua dissertação de mestrado, quando o mesmo afirma que “Se o objectivo fundamental da gestão urbana é o espaço, este, entendido mais do que apenas na sua funcionalidade física deverá ser entendido igualmente como um *bem* a preservar, um *produto* a promover e de certa forma a *vender*, tendo em conta a necessidade de atingir objectivos económicos e sociais. Para que estes propósitos sejam levados a cabo, temos que encarar o espaço urbano no âmbito da reabilitação e requalificação. Consideram-se conceitos diferentes, mas, podem ser entendidos como processos de intervenção no espaço urbano, que pretendem a transformação, conservação, recuperação e readaptação de edifícios isolados ou em conjuntos edificados, e ao mesmo tempo, potenciar processos de revitalização urbanístico - social.”¹²⁰

Uma vez mais ressaltado neste trabalho e segundo o pensamento de Kevin Lynch, a imagem de uma cidade deverá ser decomposta em três componentes distintos, mas dependentes entre si, como a identidade, estrutura e significado. Aumentar a *imagibilidade* de um ambiente urbano significa facilitar a sua identificação e estruturação, o que pode ser conseguido através da união das disciplinas de design, arquitectura e escultura, como fontes geradoras de cultura e significados.

das disciplinas de design, arquitectura e escultura

¹¹⁹ LYNCH, Kevin – A Imagem da Cidade. Lisboa: Edições 70, 1996, p. 9.

¹²⁰ NASCIMENTO, Edgar Joaquim Pita – O papel das políticas de requalificação urbana e ambiental: o caso do programa Polis em Bragança, Chaves e Viana do Castelo. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 2008, p. 59.

5.3.1. O planeamento urbano e a regeneração de cidades industriais

A Apresentação deste tema poderá funcionar como olhar crítico, como ponto de partida e que pode ser implementado em cidades industriais do nosso país. O objectivo não é, claramente a abolição das indústrias que conferem a riqueza e desenvolvimento económico de que a cidade necessita, procuramos sim aglutinar todos esses factores de modo a conferir um tecido económico-social susceptível ao desenvolvimento da cidade numa perspectiva cada vez mais cultural.

Este sub capítulo comprova como a actividade design, como fonte de agregação de várias disciplinas, de um olhar abrangente sobre tudo o que nos rodeia e com uma perspectiva mais humanística relativamente a outras actividades, poderá ser considerado como mais valia no processo de regeneração de um determinado local, no qual as entidades metalomecânicas surgem como ponte crucial do projecto à concretização.

A procura por novas estratégias e a preocupação pelo desenvolvimento das cidades, tem se mantido num dos objectivos da actualidade e as experiências de requalificação industriais são várias e nem precisamos de sair do nosso continente. Da Alemanha, um dos países mais industrializados e um dos maiores produtores europeus de aço, retiramos o caso da região de Ruhr, outrora rica em grandes áreas de mineração e siderurgias, que se submeteu anos 80 a um extenso plano de reconversão.

Num seguimento da tendência que mais a diante veremos em Bilbao, apresentamos a cidade de Metz, em França, que obtinha até uns anos a sua saúde financeira a partir dos sectores mineiro e siderúrgico. Este exemplo mostra como existe a possibilidade de revitalizar uma cidade, completamente devastada pela crise económica, por meio da arte e do turismo, ao descentralizar o Museu Pompidou¹²¹ para Metz, no qual viria a receber mais de 500 visitantes após o seu segundo ano de existência.

No contexto português, vejamos o exemplo da Refinaria da *Sacor* que foi desmantelada, dando lugar à Exposição Mundial de 1998 e posteriormente ao Parque das Nações, sendo esta área habitacional, espaço de lazer e agora uma das artérias mais importantes de Lisboa onde concentra grandes multinacionais e o coração do sector jurídico desta cidade.

¹²¹ O Museu Pompidou abre as suas portas em Metz, sendo que a casa mãe continuará em Paris.

Para Marisa Marques, o planeamento urbano “revela-se fundamental pelo papel dinamizador no processo de transformação e inovação das cidades, e por efeitos relevantes que tais inovações pode introduzir ao nível da gestão da cidade e das respectivas transformações. O projecto urbano da *Expo '98* [...] constitui a oportunidade de concretizar e dinamizar a reconversão da zona oriental de Lisboa. Uma área habitacional pobre, com bairros operários antigos e habitação social degradada, com indústrias perigosas, nomeadamente petrolíferas químicas, outras obsoletas e desactivadas, e acessibilidades deficientes.”¹²²

Deste processo de requalificação urbanística destacamos a criação de uma rede de transportes e uma área metropolitana e outros equipamentos urbanos de alguma relevância. Deste modo, o presente espaço engloba-se no processo de valorização da imagem da cidade cosmopolita e representa o produto de promoção urbanística e símbolo de modernidade.

¹²² Marisa Marques
BRANDÃO, Pedro – A Alma do Design: artesanato e design: fronteiras do design. Lisboa: Centro Português do Design, 2003, p.81.

5.3.2. Bilbao, da cidade do ferro à cidade da cultura, uma referência neste contexto

“El Mundo entero es un Bilbao más grande.”¹²³

Miguel de Unamuno

Bilbau, cidade nascida no período medieval, desde cedo se afirmou com um carácter mercantilista. Por estar localizada numa região de extracção de metal, permitiu-lhe o desenvolvimento da indústria do ferro, do aço da química, entre outros, por isso, adquire característica industrial no final do século XIX, passando a ser designada por *Cidade do Ferro*.

Desde a sua origem, caracterizara-se por ser um importante centro financeiro e de serviços. Com a crise anunciada em 1975 e os problemas estruturais que advinham de um monocultivo industrial, baseado, essencialmente, nos sectores da siderurgia, construção naval e bens de equipamento, sectores esses mais afectados pela crise que se viria a aproximar, acrescendo à insuficiente autonomia do sector dos serviços.

Esta situação criara um impacto social, económico e urbano significativo e que se manifestara na decadência do sistema industrial, na degradação do meio ambiente e do tecido urbano, nos elevados índices de desemprego, acarretando consigo os consequentes fluxos migratórios e o estancamento da povoação. Pelo declínio da produção de minério, aliado também à transição da actividade portuária, conduziu a uma degradação do espaço urbano, transformando alguns dos bairros importantes de Bilbao, em antros de prostituição e tráfico de drogas.

Deste modo, tornara-se eminente a execução de um profundo plano de recuperação das áreas deterioradas, que contemplasse o saneamento do rio Nervión e de toda a área metropolitana de Bilbao, com o propósito de a tornar num centro financeiro de serviços, industrial e comercial de excelência, capacitado em gerar, cada vez mais, emprego, para os seus cidadãos.

Toda esta renovação havia sido delimitada por dois grandes objectivos, físico e socioeconómico, orientados a partir de quatro eixos, como a acessibilidade exterior e a mobilidade interna da metrópole, a regeneração urbana e do meio ambiente, o

¹²³ A.A.V.V. – Bilbao. León: Editorial Everest, S.A., 2009, p. 2.

investimento em recursos humanos e a transformação tecnológica, com uma forte e inteligente aposta no campo da cultura.

Esta estratégia territorial visava, em primeira instância, o posicionamento de Bilbao, tanto ao nível nacional como internacional, projectando um fortalecimento da região, de forma a restituir a reputação internacionalmente, através de políticas que pudessem manter a identidade do território e cultura local.

Desta estratégia, figuram nomes tão sonantes como Santiago Calatrava, Norman Foster, Frank Gehry, entre outros.

Assim, respondendo aos objectivos primordiais do plano de regeneração e como forma de retomar as relações sociais, bem como atracção de investimentos, foram construídos vários projectos arquitectónicos, tal como o *Palácio de Congressos* e da *Música Euskalduna* e o novo Terminal de Aeroporto, projectado por Santiago Calatrava e apelidado pelos locais de *La Paloma*¹²⁴ pela sua forte analogia a um pássaro, em plena preparação de voo.

Em 1995, fora também inaugurado o Terminal ferroviário metropolitano, desenhado por Norman Foster, impedindo o estrangulamento do tráfico e aumento da área metropolitana.



Figura 20 – Metropolitano de Bilbao, Norman Foster

São também de referência, o projecto do novo Terminal de autocarros e comboios desenhada por James Stirling e Michael Wilford e a recuperação para uso urbano da área antiga do porto.

¹²⁴ A Pomba.

Todo o cinturão industrial por que era provida esta cidade necessitava de um monumento que simbolizasse verdadeiramente a identidade desta cidade. Por isso, é neste contexto construído entre os anos 1992 e 1997, o *Museu Guggenheim Bilbao*¹²⁵, que representa um notável exemplo de arquitectura vanguardista, um ícone, um ponto chave da arquitectura moderna, desenhado pelo incontornável arquitecto Frank O. Gehry.

Este projecto, encontra-se inserido num programa de esforço de revitalização da cidade, vindo-se a converter numa importante atracção turística e que cativa, ainda nos nossos dias, a atenção dos visitantes de todos os cantos do Mundo.

Em termos formais, a sua descrição é de alguma complexidade, essencialmente pelas formas inusitadas. Muitos autores, associam-no como alta tecnologia, por ser composto por placas metálicas de titânio curvado e as restantes de pedra calcário e vidro. Todos estes elementos, não só harmonizavam a composição visual, como conferiam ao edifício uma grande luminosidade.

Conforme descrito no site do mesmo Museu, “no seu conjunto, o projecto de Gehry cria uma estrutura espectacular e grandiosamente visível, conseguindo uma presença escultórica e funcionando como pano de fundo da Ponte da Salve, do rio, dos edifícios do centro de Bilbao e das encostas do monte Artxana.”¹²⁶

¹²⁵ O Museu Guggenheim Bilbao, faz parte dos cinco Museus, pertencentes à Fundação Solomon R. Guggenheim, no Mundo.

¹²⁶ “*en su conjunto, el diseño de Gehry crea una estructura espectacular y enormemente visible, consiguiendo una presencia escultórica como telón de fondo del Puente de La Salve, la Ria, los edificios del centro de Bilbao y las laderas del monte Artxanda.*”
GUGGENHEIM BILBAO - Disponível em WWW: <URL:<http://guggenheim-bilbao.es>>.

Alguns críticos, afirmam que a fachada metálica tem as suas reminiscências no passado desta cidade, como grande construtora de navios, por isso concretiza-se esta, como uma homenagem a um importante porto de Espanha. Na verdade, visto a partir do rio, este edifício assemelha-se a um barco.

Ainda assim, o Guggenheim de Bilbao, viu-se, por muitos criticado, por ser considerado quase, mais importante que as obras que nele provinham.



Figura 21 – Museu Guggenheim Bilbao, Frank Gehry

Ainda assim, devemos referir que embora a reestruturação da economia e identidade se tenha alcançado com a concretização dos vários investimentos planeados, o cuidado pela ocupação de todas as áreas, a requalificação dos espaços, a reutilização do património existente e a revitalização de toda a área central, deve-se ao Guggenheim a rápida e franca ascensão desta cidade. Os efeitos directos e indirectos depois da sua inauguração representam 0,4% do produto interno bruto de toda a economia basca e 0,5% de todos os empregos desta região. Adiantamos também que, ao nível social, a sua actuação promove diversas actividades educacionais, que não só elevam a auto-estima dos habitantes, como fomenta uma maior qualidade de vida e activa o motor cultural e turístico desta região.

Para alguns autores, o planeamento urbano da cidade de Bilbao, não se amparou unicamente nos novos monumentos, mas sim numa estratégia de desenvolvimento integrado, no qual é, certamente, acentuada a relevância das infra-estruturas neste processo de regeneração.

Para outros críticos, a regeneração desta cidade, apoiou-se, essencialmente, na recuperação da sua identidade e diversidade, conferindo aos moradores uma sensação de aproximação e pertença daquela cidade.

A beleza natural de uma cidade, a sua riqueza histórica e social vinculadas à actividade turística são uma das formas mais triviais de desenvolver economicamente um determinado local, Bilbao é a prova de que a lógica inversa também pode ser considerada. Apesar da actividade turística não ser umas das principais actividades económicas, pois Bilbao apresenta uma economia diversificada, poder-se-á referir que o turismo obteve um papel fundamental na reestruturação económica desta cidade, sendo que como consequência deste restabelecimento, hoje outros sectores vivenciam dos benefícios desta mudança.

6. CONCLUSÃO

“A diversidade que caracteriza os objectos materiais de qualquer cultura é a prova de que, onde quer que haja seres humanos, há inovação”¹²⁷

O metal, tem sido amplamente utilizado pela humanidade desde a era neolítica, é um material quase omnipresente na nossa cultura, pois integra desde o sector dos transportes, à arquitectura, ao mobiliário e a todas as infra-estruturas de base, como as redes de água, gás e electricidade. No fundo, o princípio daquilo que nós tão bem apregoamos de conforto, fora conseguido através das potencialidades e valências deste tipo de material.

O surgimento do sector da Metalomecânica, remonta à era da Revolução Industrial, na sequência da descoberta dos processos inerentes a esta matéria-prima.

Com os sucessivos acontecimentos mundiais, tais como as duas Grandes Guerras Mundiais, possibilitaram a este tipo de indústria, os cómodos ideais para a sua evolução, despoletando o Mundo para a verdadeira modernidade.

Esta indústria é um dos sectores que mais gera emprego, constituindo-se como fundamental na criação de valor acrescentado e uma importante fonte de estratégia para o desenvolvimento de uma nação.

Ainda sem estabelecermos qualquer ponto de contacto com as primazias do design para a inovação no sector da metalomecânica, podemos reconhecer que são várias as políticas e iniciativas que contribuem para o desenvolvimento e inovação deste importante sector, sendo os sistemas de certificação, tanto ao nível da qualidade, ambiente e segurança, os que melhor expressam o crescente domínio do sector nestes âmbitos, através da economia eficiente de recursos, reduzidas emissões de carbono e o aumento da utilização de fontes de energia renováveis.

Ao nível da União Europeia, o sector da metalomecânica assume-se com uma maior presença, relativamente às demais indústrias. Por isso, para satisfazer as suas necessidades específicas, é necessária a implementação de instrumentos de avaliação comparativos, de

¹²⁷ BASALLA, George – A Evolução da Tecnologia. Porto: Porto Editora, 2001, p. 67.

que a denotada ferramenta de gestão *benchmarking*¹²⁸ é exemplo, onde as qualidades e vantagens do sector serão, conseqüentemente melhorados e promovidos.

Num sentido mais lato do termo e no início da sua aplicação, o *benchmarking* baseava-se na comparação de características, de funcionalidades e desempenhos dos produtos e serviços, tanto de empresas concorrentes, como de outros sectores de actividade.¹²⁹

De forma muito sucinta, podemos caracterizar esta ferramenta de avaliação, essencialmente comparativa, formada por uma estrutura de indicadores qualitativos e quantitativos, sendo aplicável em qualquer actividade. A sua aplicação resulta, primeiramente de uma análise detalhada dos processos internos e só depois se estabelece um juízo dos restantes elementos, como o desempenho de unidades da mesma empresa ou de grupos de empresas do mesmo ou de outros sectores. Esta prática foi-se constituindo como uma actividade de cooperação empresarial que visa a captação de práticas bem sucedidas¹³⁰ que suportem os melhores resultados de desempenho. Ainda assim, revela-se importante destacar o carácter de continuidade que esta ferramenta detém, pois num Mundo em constante mutação, a sua aplicação só fará sentido se for actualizada consecutivamente.

Vários autores advogam a eficácia deste instrumento de gestão, afirmando que a simples interacção com os diferentes parceiros do *benchmarking*, constitui por si só, um importante processo de aprendizagem, conferindo de imediato um grau de inovação nos produtos, processos ou práticas organizacionais.

Num sentido mais intangível, podemos reconhecer que o *benchmarking* estimula o conhecimento mais detalhado dos processos internos de cada empresa; conduz a uma filosofia de melhoria contínua ao contrariar os comportamentos, atitudes e mentalidades

¹²⁸ A palavra Benchmarking, não tendo propriamente uma tradução para a nossa língua, é de origem anglo-saxónica.

¹²⁹ Ao longo dos tempos, esta aplicação foi-se desenvolvendo categoricamente, de acordo com as áreas técnicas a analisar, passando assim, pelos termos de benchmarking concorrencial – onde se realiza uma avaliação comparativa de processos e práticas e aplicado em empresas muito específicas – benchmarking de processos ou funcional – que avalia comparativamente processos e práticas tanto em empresas concorrentes como empresas de outro tipo de ramo – o benchmarking estratégico – com a pretensão de definir caminhos que melhorem o posicionamento dos produtos no mercado – e o benchmarking global, que surge no seguimento do anterior e que procura o posicionamento dos produtos tanto no mercado nacional como internacional.

¹³⁰ Relativamente ao conceito de < práticas bem sucedidas >, estas deverão ser classificadas e avaliadas, com base no seu impacto nos resultados financeiros, na satisfação dos clientes, na satisfação dos colaboradores e no seu envolvimento nos objectivos da empresa e, por final, a busca de novas práticas serão avaliadas segundo o seu carácter inovador em solucionar problemas, desenvolver novas oportunidades e aplicar ideias, métodos e ferramentas já existentes.

resistentes à mudança. Por permitir uma observação da realidade exterior, impede que a empresa se focalize em si mesma, na concretização de um plano futuro.

No que concerne ao desenvolvimento e evolução da indústria metalomecânica em Portugal, à semelhança do restante da Europa, também detivemos do nosso período áureo, contudo um pouco mais tarde que os primeiros, tendo este acontecido a partir do terceiro quartel do séc. XX. Portugal atingira uma relevância internacional e uma co-liderança mundial, em alguns dos seus subsectores, aplicando unicamente engenharias próprias.

Contrariamente a este cenário e numa visão mais actualizada desta indústria no panorama nacional, podemos caracterizá-la, quanto aos factores humanos e tecnológicos. Ao analisá-los, compreendemos que existe, ainda uma limitada polivalência do conjunto, uma carência nos quadros de especialização, aliado, em muitos dos casos, a poucos sistemas de formação contínua. Quanto aos quadros de topo, denotamos que a visão fundamental se centraliza nas questões vinculadas à produção em massa e tão pouco pensada para as estratégias de design, marketing, gestão de projecto ou gestão financeira. No que concerne aos factores tecnológicos, o mesmo provém de infra-estruturas razoáveis, contudo e perante o contexto apresentado, estão subaproveitadas pelo próprio sector.

Do ponto de vista do design industrial, inverter a ideia, generalizada de que a indústria metalomecânica é uma indústria *suja*, vinculada à manutenção das instalações e infra-estruturas outrora desenvolvidas, caracteriza-se por um dos nossos compromissos.

Embora não tendo sido abordado no corpo deste trabalho, não é de se esquecer os infindáveis contributos que tem a visão do design integrado na gestão de uma empresa deste tipo.

A decorrer deste trabalho, deparámo-nos que a indústria metalomecânica, comporta uma nítida falta de visibilidade, por isso, numa primeira instância, o designer deverá actuar nesta perspectiva, conferindo-lhe uma imagem, cada vez mais adequada às oportunidades actuais.

Embora existam ainda, algumas entidades que sentem que o retorno do investimento em conhecimentos de design é, ainda, baixo, vamos reconhecendo, a pouco e pouco, um esforço ténue na inserção da disciplina de design nas políticas industriais. Neste âmbito é cada vez mais importante reconhecer o valor do design para a inovação, passando pelo

desenvolvimento de produtos, Investigação e Desenvolvimento, tecnologia, organização e performance financeira.

Numa óptica mais ampliada e direccionada para a gestão do design, cabe ao designer a capacidade de aumentar a competitividade das empresas, ao criar nichos próprios e definir, por meio de soluções que visem a funcionalidade, qualidade, conforto, segurança e imagem diferenciada, a produção de objectos e/ou serviços.

Deste modo, podemos afirmar que o design é crucial no processo de gestão de uma empresa, por isso, é espectável que reforce a importância e as possibilidades de se fazer do design uma ferramenta de gestão empresarial e como inovação, com legitimidade para actuar em todas as etapas do processo e não só na final.

Na realidade, o processo de design caracteriza-se por alguma complexidade, detendo impacto em todos os departamentos, daí a sua importância como elemento central de uma organização empresarial. Para alguns autores, as empresas de grande sucesso, conferem uma proeminência central ao designer, mas não como elemento isolado. Deste modo, o design assume-se como actividade total, pois deverá envolver todos os sectores.

Para alguns autores, cabe à gestão do design, delinear e coordenar as estratégias de acordo com os objectivos, valores e missão da empresa. Permite uma diferenciação, clara, face à concorrência, a venda eficaz de produtos e a prestação de serviços com êxito nos mercados nacionais e internacionais.

No conceito mais lato de inovação empresarial, podemos referir que esta, é a verdadeira palavra-chave para o sucesso e que a disciplina de design é a que melhor oferece uma abrangência de oportunidades de negócio, tanto pelo seu carácter criativo, pela sua sensibilidade e formação para questões relativas à produção e à comercialização dos produtos ou serviços dessa entidade. Em suma, acreditamos que o design tem uma polivalência muito característica para integrar a equipe de uma empresa, seja ela de que ramo for, implementando uma correcta gestão do design, com poderes para envolver todos os níveis e departamentos da organização.

A contribuição do design na indústria e no comércio é extensiva, sendo uma característica central, tanto em termos de inovação, como na construção da imagem. Para muitos autores, é da responsabilidade do gestor de design o desenvolvimento e acompanhamento da estratégia da empresa, análise e avaliação do problema, enumeração dos recursos necessários, planificação do projecto, selecção da equipa, selecção e contacto com

especialistas externos, organização do processo¹³¹, desenvolvimento da documentação, acompanhamento, controlo e avaliações.

No que concerne ao sector em questão, nomeadamente nas pequenas e médias empresas / metalomecânicas do nosso país, podemos apurar que estas não dispõem ainda de conhecimentos, ferramentas de melhoria contínua e recursos¹³², aquando comparáveis às multinacionais, que poderão despende de parte do seu staff na concretização de metodologias como esta. Por este tipo de empresas se caracterizar, essencialmente, pela gestão tipo familiar, consideramos também que a própria cultura organizacional, pouco compatível com a mudança, é um obstáculo na aplicação desta ferramenta de gestão, estando esta focalizada na resolução dos problemas do dia-a-dia, mantendo assim o seu status-quo.

É eminente a adopção de uma visão política adequada, situando esta indústria na frente política, como fonte geradora de emprego e uma força inovadora no desenvolvimento económico de um país. Sendo o sector da metalomecânica, uma das principais forças motrizes da inovação industrial, estas são algumas das medidas realistas para compreender, reforçar e defender este importante sector.

Numa visão evolucionista e defendido por Silva Ribeiro, a consecutiva internacionalização deste sector e a maior concorrência interna, acarreta para as empresas um significativo melhoramento ao nível da gestão de meios, tecnologias e inovação, aumentando, cada vez mais, o recurso às infra-estruturas especializadas, tendência essa que se vem afirmando desde os últimos anos.

No que concerne à produção, ao longo deste trabalho podemos observar casos realistas da inclusão de designers em diversas empresas e onde foi notória a sua passagem. A partir de exemplos recolhidos da história e da actualidade, assimilamos que o designer caracteriza-se por uma visão e sensibilidade muito particular, que poderão actuar como mais valias na estratégia e conseqüente progresso de uma empresa. O mesmo tem a capacidade de estimular a criatividade do colectivo, aumentar a flexibilidade dos processos produtivos, analisar soluções para problemas específicos, estreitar relações entre as demais empresas, sejam elas do mesmo sector, ou não.

¹³¹ Fases, procedimentos, níveis de decisão e comunicação.

¹³² Recursos ao nível de colaboradores e de tempo disponível.

Em traços generalistas deste trabalho, no plano do mobiliário doméstico e profissional, apreendemos que as metodologias de Daciano, catapultaram a *Longra* para um evidente sucesso de vendas, a partir de tão reduzidos recursos de que dispunham.

Da *Larus*, compreendemos a importância que deteve a estadia de Pedro Pereira, como director técnico da fundição Alba, propriedade do seu avó, para a criação de uma empresa destinada a um mercado em franca ascensão, como o mobiliário urbano, tendo como base os conhecimentos, estratégias, visões e até mesmo alguns dos produtos comercializados pela fundição.

Da arquitectura e da escultura, apercebemo-nos que ainda nos dias de hoje, pelas potencialidades do metal, este continua a ser amplamente utilizado e que, porventura ainda existe um espaço de continuidade.

Assim, os exemplos adquiridos no sector do Design, Arquitectura e Escultura, servir-nos-ão de ponto de partida, ao tema da reabilitação urbana, no qual a indústria metalomecânica poderá atingir um alto nível de protagonismo.

Ao apontarmos direcções e caminhos para a continuidade desta indústria, do ponto de vista do design, centramo-nos inevitavelmente num dos novos conceitos associados a esta disciplina.

Para muitos críticos, o progresso e o valor económico das empresas aumenta, não só com a venda de comodidades, bens e serviços, mas, em simultâneo, com a introdução de um novo conceito, gerado pela sensação / experiência do utilizador. A este novo conceito – fazer de um momento vulgar, um acontecimento memorável, constitui-se como uma oferta completamente diferente – que antes era visto como serviço, é considerado agora como um estágio de experiência, criando uma sensação de memória no utilizador.

Design é uma habilidade fundamental, uma actividade económica central intrínseca à indústria e às empresas, não apenas como parte integrante da inovação ou da imagem – processo de construção, mas também, como trajecto de pensamento sobre experiências. Como poderemos criar experiências, como estas afectam o comportamento humano e no Mundo, tanto material quanto imaterial, este é o domínio do design.

Esta nova concepção, exige aos fabricantes uma mudança metodológica, baseada numa nova lógica de valor acrescentado, particularmente assente em recursos imateriais, tais como os sentidos cognitivos experimentais, sociais e simbólicos. Assim, o processo de

reconversão industrial, levam, por sua vez, a fenómenos complexos de renovação urbana, modificando profundamente as estruturas de oferta e de procura de trabalho e a imposição de novos modelos organizacionais e de negócios.

Expomos como exemplo, os caminhos de ferro, *Great Western Railway*, do engenheiro da época Victoriana, Isambard Kingdom Brunel, que demonstra que esta abordagem ao projecto, havia sido explorada há muitos anos anteriores.

Esta obra, constitui-se ainda nos dias de hoje como, um ícone da revolução industrial e reflecte, na perfeição, o poder do designer em dar forma ao Mundo que nos rodeia.

Enquanto considerava o design como sistema, não se subjugou unicamente aos avanços tecnológicos, por isso, o projecto apresenta uma solução o mais plana possível, permitindo aos passageiros a sensação única de flutuação através dos campos.

Brunel não criou somente um meio de transporte eficiente, mas sim a melhor experiência possível, estabelecendo, um perfeito balanço entre a tecnologia, os meios comerciais e as necessidades dos utilizadores.

Assim, o designer poderá assumir-se como elemento aglutinador de uma empresa, estabelecendo e reunindo as valências de todos os sectores que a compõem. Se o gestor considera na sua estratégia, factores vinculados à economia e ao mercado, ao designer espera-se que, para além desses patamares, alcance outros mais, como o social e o cultural. Deste modo, num Mundo, onde quase tudo já foi criado, há que não só mantê-lo, dinamiza-lo como evoluí-lo. O espaço urbano é inserido neste contexto conclusivo como propósito de demonstrar como uma inteligente estratégia, que reúna factores cruciais ao desenvolvimento da cidade, tais como económicos, sociais e culturais, pode melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes.

As potencialidades do designer e as valências do sector metalomecânico, apoiando-se nas áreas que geram cultura, como o design, a escultura e a arquitectura, permitem soluções cada vez mais adaptadas aos seus habitantes, bem como a colocação da cidade no mapa Mundo, no qual a cultura se pode enquadrar como elemento de promoção da mesma.

No conceito geral de inovação, podemos referir que este vocábulo se torna numa das principais palavras-chave utilizadas hoje pelas empresas, pela ambição de se incidir em novos mercados, ou simplesmente mantê-los. O curto ciclo de vida dos produtos, a exigência cada vez maior dos consumidores, a luta pelo aumento das vendas e a

concorrência apertada, tornam a inovação num factor crucial para uma política de estratégia competitiva a adoptar pelas empresas. Contudo, a inovação não é um processo tão simples quanto parece, pois exige tempo e investimento, daí que muitas das empresas – principalmente no nosso país – não a considerem, por se constituir como um risco eminente, caso a mesma não seja aplicada convenientemente. Para as *PME's* esse risco poderá assumir-se ainda maior, dada a sua estrutura e capacidade de investimento ser francamente menor, comparativamente às multinacionais.

Deste modo, podemos entender que seguir tendências ou invés de as criar, tem sido a estratégia modelo, cada vez mais aplicada pelas empresas de hoje.

Mesmo assim, podemos afirmar que a observação, a criatividade, a colaboração e o trabalho em rede são ferramentas muito económicas e que dependem, exclusivamente, da vontade dos empresários das *PME's*, na apreensão de novas competências, que podem ser aplicadas no desenvolvimento e prospecção do negócio.

Para concluir, vários autores asseguram que a implementação do processo de inovação como estratégia competitiva nas *PME's* assume-se como lento e oneroso, mas não impossível.

Assim, podemos afirmar que o conceito de inovação no seio empresarial não se prende exclusivamente a novos conhecimentos científicos, antes mais, a uma panóplia de formas de inovação, desde a implementação de uma nova solução para a empresa, aos novos conceitos para questões de logística, marketing, inovação de modelo empresarial, concepção de novos produtos, novas visões de mercado, ou simplesmente incidindo no método organizacional da empresa, de forma a reforçar a sua posição competitiva, aumentar o desempenho e até mesmo o conhecimento. Este novo pensamento é, assim, amplamente sustentado e proferido pelo CESE¹³³, no desenvolvimento de novas políticas de inovação ao nível da UE.

Dizer que a continuidade e vivência desta indústria, passa exclusivamente em modernizar o sector dos transportes, ou promover uma melhor eficiência energética é não valorizar, minimamente o sector em causa.

Se nos primórdios da indústria metalomecânica assistimos à sua vertiginosa evolução, pelos feitos trazidos das duas grandes Guerras Mundiais, hoje, deverá existir um esforço adicional em analisar os acontecimentos do passado e catapultá-los para o presente,

¹³³ CESE: Comité Económico e Social Europeu.

construindo uma visão e o desenvolvimento de uma estratégia de progresso e continuidade, para a indústria que fez de nós uma civilização¹³⁴, no qual o designer pode funcionar como elemento de transição.

¹³⁴ Conforme George Basalla, o primitivismo está directamente associado à pedra e o *metal à civilização*.

7. ANEXOS

7.1. Os processos produtivos subjacentes à actividade da metalomecânica

7.1.1. comparação dos processos produtivos na perspectiva de Silva Ribeiro

Para melhor comparação dos efeitos dos processos tecnológicos, relativamente a custos, flexibilidade e qualidade, os mesmos classificaram-se a partir de três categorias apresentadas por ordem, segundo a sua evolução histórica.

Perante o quadro abaixo e tendo em vista a optimização económica da empresa, há que aplicar o tipo de processo e tecnologias adequadas ao volume e gama dos produtos a fabricar.

Numa produção intermitente, são, normalmente utilizados os equipamentos universais, o que possibilita uma maior flexibilidade, no que respeita à mudança de produtos a fabricar. Deste modo, à medida que aumenta o volume de produção e a gama de produtos diminui, torna-se economicamente favorável que se utilize um equipamento específico e automatizado, assumindo o risco da pouca flexibilidade que o mesmo acarreta.

TECNOLOGIA	VOLUME DE PRODUÇÃO	INVESTIMENTO	FLEXIBILIDADE OPERACIONAL	QUALIDADE
MANUAL	produção de baixo volume	caracteriza-se pelo seu baixo custo, pois não carece de investimentos em maquinarias	Significativa para a produção diversificada e tanto maior quanto melhor seja a adaptação do requisito do processo, junto dos operários	directamente dependente do factor de erro humano
MECANIZADA	elevado, quanto mais específico for o tipo de processo a realizar	Relativo, pois depende da natureza do negócio, para o investimento em maquinarias universais ou de carácter específico	Maior flexibilidade operacional a partir da utilização de máquinas universais e menor flexibilidade quanto mais específica for a maquinaria a utilizar	Maior qualidade, quando comparado com a tecnologia manual
AUTOMATIZADA	Pela sua componente de automação, assistimos ao grande aumento de produtividade. Elevada capacidade de volume de produção	Elevado custo associado, pois são tecnologias dispendiosas no processo de investimento	A Robótica; CNC[1]; CAD[2]; CAM[3] e FMS[4] apresentam uma flexibilidade cada vez maior	Elevado nível de precisão
		[1] CNC: máquinas com controlo numérico computadorizado		
		[2] CAD: desenho assistido por computador		
		[3] CAM: produção assistida por computador		
		[4] FMS: sistemas flexíveis de produção		

7.1.2. Definição e evolução dos processos produtivos na perspectiva de Jim Lesko

Jim Lesko refere que, a classificação dos processos tecnológicos pode ser efectuada a partir de três diferentes métodos, são eles a conformação de metais, o corte de metais e os meios de união.

MÉTODO	PROCESSO ASSOCIADO	DEFINIÇÃO	EVOLUÇÃO DO PROCESSO / MAQUINARIA UTILIZADA
CONFORMAÇÃO DOS METAIS NO ESTADO SÓLIDO (chapas; hastes; tubos...)			
			Com a crescente evolução das maquinarias associadas a estes processos, detemos já no mercado de máquinas, cujos acessórios a aplicar possibilitam, não só, a
	Calandragem	passagem da chapa metálica entre, rolos conferindo-lhe uma determinada curvatura	curvatura de chapas, como tubos e perfilados
	Quinagem	A peça é prensada, fazendo com que se modele em torno da ferramenta de trabalho utilizada	/
	Embutidura	Processo de conformação que actua por meio de um punção ou estampo, que impulsiona a chapa até que esta entre na cavidade da matriz utilizada	/

MÉTODO	PROCESSO ASSOCIADO	DEFINIÇÃO	EVOLUÇÃO DO PROCESSO / MAQUINARIA UTILIZADA
CORTE E PERFURAÇÃO DE CHAPAS, TUBOS...	Corte	/	O controlo numérico computado-rizado (CNC), determinou grandes avanços em programação, conferindo uma grande qualidade e precisão de corte, eliminação de erros e custos cada vez mais reduzidos, de que são exemplos a tecnologia de corte a arco de plasma ou a laser
	Corte por Guilhotina	São aplicadas forças de corte suficientes, de forma a provocar a ruptura do metal no plano de corte	/
	Serrar	Constituído por dois tipos, a alternativa e a circular. Esta última divide-se em fita contínua e lâmina de disco. A escolha da máquina apropriada e ferramenta de corte está directamente dependente do tipo e espessura, ou com base no formato do material	/
	Chama ou Corte Térmico (Corte a gás - oxi-corte)	Os gases acetileno e oxigénio são misturados numa pré-câmara e inflamados através de uma ponteira especial. Quando o metal atinge a temperatura crítica, o fluxo de oxigénio aumenta, oxidando o metal, levando posteriormente ao corte da chapa	Uma das suas vantagens é a portabilidade dos equipamentos, pois não exige mais nenhum tipo de fonte de energia, todavia não apresenta muita flexibilidade a nível operacional
	Chama ou Corte Térmico (Corte a arco de plasma)	É o método de corte térmico mais popular, é mais produtivo porque gera temperaturas mais altas, sendo aplicado no corte de metais não ferrosos e aço inoxidável, daí que o tipo de corte seja muito suave	A maquinaria utilizada requer de uma fonte de energia, a alta voltagem
	Furação	Neste método é utilizada como ferramenta elementar de corte a broca helicoidal, sendo a furadeira usada para perfurar a peça ao longo de um eixo e de que fazem parte as máquinas de engenho radial	/

MÉTODO	CATEGORIA	PROCESSO ASSOCIADO	DEFINIÇÃO	
UNIÃO DE METAIS	Soldadura Manual	Soldadura a Eléctrodo Revestido	processo de soldadura por fusão, sendo esta obtida pelo calor desenvolvido por um arco eléctrico	
		Soldadura TIG (1)	É utilizado um eléctrodo não consumível de tungsténio, formando-se um arco eléctrico entre os eléctrodos e as peças a unir. A zona do arco eléctrico e a de fusão estão protegidas por um gás inerte, o argon	
		Soldaduras MIG ^[1] e MAG ^[2]	São processos por arco eléctrico entre uma peça e um eléctrodo, qual se aplica um gás, ou mistura de gases (argon ou hélio), inertes ou activos, para a protecção da zona de soldadura	
		Soldadura por Arco-submerso	O arco eléctrico que se cria entre um eléctrodo e uma peça, encontra-se submerso, numa camada de fluxo granular e fusível, para proteger a operação da contaminação atmosférica	
	Soldadura Automática	Soldadura Orbital	Processo de soldadura que opera circularmente em peças cilíndricas, fixadas num determinado suporte. Para este fim a tocha circunda através de uma guia e percorre toda a peça de forma circular	
				<u>[1] TIG: Tungsten Inert Gas.</u>
				<u>[1] MIG: Metal Inert Gas.</u>
				<u>[2] MAG: Metal Active Gas.</u>

7.2. As feiras Industriais

As feiras, exposições ou amostras de carácter industrial, são espaços privilegiados para a promoção de novos produtos e serviços, com vista, em primeira instância à ampliação da carteira de clientes. Algumas das feiras poderão ser abertas ao público e outras, exclusivamente para profissionais do sector e membros da imprensa.

São acontecimentos importantes pela troca de novos conhecimentos e experiência entre empresas e empresários do mesmo ramo de actividade.

Balizado pela realização de crescentes investimentos em novas tecnologias e como sector de dinamismo que é, não podemos deixar de mencionar as grandes iniciativas espalhadas um pouco por todo o Mundo. Estes verdadeiros salões de exposição visam a amostra das tecnologias de ponta que envolvem todo este sector, revelando, claramente os esforços encetados para enfrentar, cada vez mais a concorrência.

Não descuramos as exposições a decorrer um pouco por todo o Mundo, embora o enfoque deste tema esteja parametrizado atendendo à proximidade a Portugal.

Para o desenvolvimento deste tema, agrupamos as exposições em duas categorias, por serem estas as que mais se aproximam do objecto de estudo desta investigação. São elas, as exposições de Máquinas – Ferramenta e exposições de carácter específico, desde soldadura, tratamentos térmicos, tratamentos de superfície e revestimentos, contudo e para este estudo organizamo-las por países.

LOCAL	FEIRA	TIPOLOGIA E DESCRIÇÃO	MÊS	PERIOD.
Espanha / Bilbao	BIEMH	Conferências e debates acerca do sector da metalomecânica. Esta mostra abarca a maior exposição de máquinas-ferramenta de Espanha	3	/
		Salão Internacional das Tecnologias de Produção. Reúne ainda os seguintes certames: MACHINE OUTIL (equipamentos de produção e indústrias mecânicas); SITS (tratamentos de superfície e revestimentos);		
França / Paris	INDUSTRIE PARIS	THERMIC (tratamentos e equipamentos térmicos); FORM & TÔLE (modelagem e trabalho de chapa e tubo); SOUDAGE (soluções e técnicas de soldadura); IND.so (informática e das novas tecnologias para a indústria); ROBOTIQUE (encontro europeu de construtores e integradores de robots industriais)	3 e/ou 4	/
França / Paris	METAL EXPO	Salão especializado em todas as construções e trabalhos em Metal	/	/
Alemanha / Dusseldorf	FEIRA DE DUSSELDORF	Reúne os seguintes certames: GIFA (fundição); THERMPROCESS (processamentos térmicos); METEC (metalurgia); NEWCAST (fundição de precisão).	6 e/ou 7	Trienal
Alemanha / Dusseldorf	WIRE	feira internacional do fio, arame e cabo	3 e/ou 4	/
Alemanha / Dusseldorf	TUBE	feira internacional do tubo	3 e/ou 4	/
Alemanha / Dusseldorf	METAV	feira internacional da construção, tecnologia e automação	3 e/ou 4	/
Alemanha / Leipzig	Z-DIE ZULI- EFERMESSE	feira internacional de peças, componentes, módulos e tecnologia	2	/

LOCAL	FEIRA	TIPOLOGIA E DESCRIÇÃO	MÊS	PERIOD.
Alemanha / Hannover	EUROBLECH	Exposição Internacional das Tecnologias para trabalhar na chapa metálica	10	/
		Feira de máquinas e equipamentos de conformação e corte de chapas, tubos, perfis, fio, construção metálica, estampagem, soldadura, tratamento térmico, tratamento e acabamento de superfície	5	/
Itália / Bolonha	LAMIERA			
Itália / Milão	SFORTEC E BI-UM	Feira de subcontratação industrial e mostra do sector italiano da máquina - ferramenta	10	/
Portugal / Batalha	TECNA	Salão profissional de máquinas e equipamentos para a indústria, tecnologia industrial, inovação, automação e robótica	5	/
Portugal / Porto	EMAF	Das maiores e melhores exposições de máquinas - ferramenta e acessórios para a metalomecânica Reúne ainda os seguintes certames: SIMIEX (salão internacional de manutenção Industrial); PORTUGAL METAL (produtos de metalurgia e metalomecânica); INTERINÚSTRIA (feira de produtos e serviços para a indústria) Realizam-se debates e conferências no centro de congressos da Exponor relacionados com a temática da metalomecânica	11	Bienal

BIBLIOGRAFIA

Monografias:

A.A.V.V. – *Benchmarking para empresas: 2000: uma ferramenta para a competitividade*. Porto: CATIM, Centro de Apoio Tecnológico para as Industrias Metalomecânicas, 2000. ISBN 972-98630-0-8.

A.A.V.V. – *Bilbao*. León: Editorial Everest, S.A., 2009. ISBN: 978-84-441-3106-1.

A.A.V.V. – *Daciano da Costa Designer*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. ISBN 972-678-032-2.

A.A.V.V. – *Do projecto ao objecto: manual de boas práticas de mobiliário urbano em centros históricos*. 2ª ed. Lisboa: Centro Português do Design, 2005. ISBN 972-9445-31-1.

A.A.V.V. – *Engenharias em Portugal, séc. XX – Metalomecânica*. Lisboa: Associação Industrial Portuguesa, 2002. ISBN 972-95867-6-4.

A.A.V.V. – *Engenho e Obra: Engenharia em Portugal no séc. XX*. Lisboa: Dom Quixote, 2003. ISBN 972-20-2463-9.

A.A.V.V. – *Estação do Oriente*. 1ª ed. Lisboa: Centralivros, Lda, 1998. ISBN 972-8418-58-2.

A.A.V.V. – *História Universal Século XIX-I*. Barcelona: MMI Oceano Grupo Editorial, S.A. ISBN 972-8528-72-8. Vol. 15

A.A.V.V. – *La Colección Permanente de los Museos Guggenheim: Guggenheim Bilbao*. Bilbao: Museo Guggenheim Bilbao, 2007. ISBN 978-84-95216-24-3.

A.A.V.V. – *Made in IUAV 01>08: The university of design from research to project*. Tavagnacco: Dindi Editore, 2009. ISBN 978-88-95778-04-4.

A.A.V.V. – *O Mercado dos Resíduos em Portugal*. 1ª edição. Lisboa: AEPSA – Associação das Empresas Portuguesas para o sector do ambiente, 2002. ISBN – 972 9027 57 9.

BASALLA, George – *A Evolução da Tecnologia*. Porto: Porto Editora, 2001. ISBN 0-521-22855-7.

BONSIEPE, Gui – *Teoria e Prática do Design Industrial: Elementos para um Manual Crítico*. Lisboa: Centro Português de Design, 1992. ISBN 972-9445-02-8.

BRAGA, Jaime – *Guia do Ambiente – As Empresas Portuguesas e o Desafio Ambiental*. 1ª edição. Lisboa: Monitor – Projectos e Edições, Lda, 1999. ISBN 972-9413-38-X.

BRANDÃO, Pedro – *A Alma do Design: artesanato e design: fronteiras do design*. Lisboa: Centro Português do Design, 2003. ISBN 972-9445-22-2.

BRANDÃO, Pedro – *Design de Espaço Público: Deslocação e Proximidade*. Lisboa: Centro Português do Design, 2003. ISBN 972-9445-20-6.

BROWN, Tim – *Change By Design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. 1st ed. New York: Harper Collins Publishers, 2009. ISBN 978-0-06-176608-4.

BRUNNER, Robert. EMERY, Stewart – *Gestão Estratégica do Design: Como um ótimo design fará as pessoas amarem a sua empresa*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2010. ISBN: 978-85-7680-084-2.

COSTA, Daciano da – *Design e Mal Estar*. Lisboa: Centro Português de Design, 1998. ISBN 972-9445-07-9.

COTTRELL, Alan H – *Introdução à metalurgia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1977.

CROSS, Nigel – *Designerly Ways of Knowing*. Basel: Birkhauser Verlag AG, 2007. ISBN 978-3-7643-8484-5.

CUNCA, Raul – *Territórios Híbridos*. Lisboa: Faculdade de Belas Artes Universidade de Lisboa, 2006. ISBN 972-99616-4-6.

GLANCEY, Jonathan – *História da Arquitectura*. Lisboa: Circulo dos Leitores, 2001. ISBN 972-42-2489-9.

JANSON, H. W – *História da Arte*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 6ª edição, 1998. ISBN 0-8109-1094 2.

JENCKS, Charles – *Frank O. Gehry: Individual imagination and Cultural Conservatism*. Great Britain: Academy Editions, 1995. ISBN 1 85490 408 6.

JODIDIO, Philip – *Santiago Calatrava*. Koln: Taschen, 1998. ISBN 3-8228-7883-9.

JULIER, Guy – *The Culture of Design*. 2ª ed. London: SAGE Publications Ltd, 2008. ISBN 978-1-4129-3045-1.

JULIER, Guy – *The Thames & Hudson dictionary of Design since 1900*. 2nd ed. London, Thames & Hudson, 2004. ISBN 0-500-20379-2.

KELLEY, Tom. LITTMAN, Jonathan – *The ten faces of innovation*. Great Britain: Profile Books LTD, 2006. ISBN 978 1 84668 031 1.

LEFTERI, Chris – *Materials for Inspirational design*. Mies: Rotovision SA, 2004. ISBN 2-88046-762-4.

- LEITÃO, Nicolau Andresen – *Exposições Universais: Londres 1851*. Lisboa: Lisboa Expo 98, 1994. ISBN 972-8127-03-0.
- LESKO, Jim – *Design Industrial: materiais e processos de fabricação*. São Paulo: Blucher, 2004. ISBN 978-85-212-0337-7.
- LYNCH, Kevin – *A Boa Forma da Cidade*. Lisboa: Edições 70, 1999. ISBN 972-44-1025-0.
- LYNCH, Kevin – *A Imagem da Cidade*. Lisboa: Edições 70, 1996.
- LOBO, Huertas – *A Arte e a Revolução Industrial nos séculos XVIII e XIX*. Lisboa: Livros Horizonte Lda, 1985.
- MALDONADO, Tomás – *Design Industrial*. Lisboa: Edições 70, 1991. ISBN 972-44-1006-4.
- MANZINI, Ezio. JÉGOU, François – *Sustainable everyday: Scenarios of Urban Life*. Milan: Edizioni Ambiente, 2003.
- MCSHINE, Kynaston. COOKE, Lynne – *Richard Serra Sculpture: Forty Years*. New York: The Museum of Modern Art, 2007. ISBN: 978-0-87070-712-4.
- OLIVEIRA, J. F. Santos – *Gestão Ambiental*. Lisboa: Lidel – Edições Técnicas, Lda, 2005. ISBN 972-757-328-2.
- PAPANEEK, Victor – *Design for the real world: human ecology and social change*. 2nd ed. London: Thames & Hudson, 2009. ISBN 978-0-500-27358-6.
- PIJOAN, J – *História da Arte, volume 9*. Lisboa: Publicações Alfa, 1972.
- PRESS, Mike. COOPER, Rachel – *The design experience: the role of design and designers in the twenty-first century*. Aldershot: Ashgate Publishing limited, 2003. ISBN 0 566 07891 0.
- RASSAM, Clive. – *Design and Corporate success*. Hampshire: Gower Publishing Limited, 1995. ISBN 0-566-07534-2.
- REIS, Patricia – *Exposições Universais: Paris 1889*. Lisboa: Lisboa Expo 98, 1994. ISBN 972-8127-06-5.
- RIOUX, Jean Pierre – *A Revolução Industrial*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1982.
- ROSA, Alda – *Design Industrial*. Lisboa: DGQ - Direcção Geral da Qualidade, 1984.
- SANTOS, Fernando – *Metalomecânica e máquinas não eléctricas*. Porto: Associação Industrial Portuguesa, 1994.

SERRA, Josep Ma – *Elementos Urbanos: Mobiliário y Microarquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, 1996. ISBN 84-252-1679-6.

SHARP, Dennis – *Architectural Monographs No 46: Santiago Calatrava*. Great Britain: Academy Editions. 1996. ISBN I 85490 454 X.

SHARP, Dennis – *Calatrava*. 2nd Edition. Great Britain: E & FN Spon, in association with Book Art. 1994. ISBN 0 419 19570 X.

SHEDROFF, Nathan – *Design is the Problem: the future of design must be sustainable*. New York: Rosenfeld, 2009. ISBN 1-933820-00-4.

TELES, Paula – *Cidades de Desejo entre Desenhos de Cidades – Boas Práticas de Desenho Urbano e Design Inclusivo*. Porto: Instituto de Cidades e Vilas com Mobilidade, 2009. ISBN 978-989-96273-0-7.

TENNANT, Geoff. – *Design for Six Sigma: Launching new products and services without failure*. Hampshire: Gower Publishing Limited. 2002. ISBN 0 566 08434 1.

THACKARA, John – *In the Bubble: Designing in a Complex World*. Cambridge: The MIT Press, 2005. ISBN 0-262-20157-7.

THOMPSON, Rob – *Manufacturing Process for Design Professionals*. New York: Thames & Hudson, 2007. ISBN 978-0-500-51375-0.

TZONIS, Alexander – *Santiago Calatrava: The Complete Works*. 1st ed. New York: Rizzoli International Publications, Inc. ISBN 0-8478-2641-4.

TZONIS, Alexander – *Santiago Calatrava: The Poetics of Movement*. 1st ed. United Kingdom: Thames & Hudson, 1999. ISBN 0-500-28176-9.

VERGANTI, Roberto – *Design Driven Innovation: Changing the rules of competition by radically innovating what things mean*. Boston: Harvard Business School Publishing Corporation, 2009. ISBN 978-1-4221-2482-6.

VEZZOLI, Carlo. MANZINI Ezio – *Design in innovation for sustainability*. Milan: Politecnico di Milano, 2008. ISBN 978-1-84800-162-6.

WAKE. Warren K. – *Design Paradigms: a sourcebook for Creative visualization*. New York: John Wiley & Sons, Inc, 2000. ISBN 0-471-29976-6.

WOOD, James – *A Mecânica da Ficção*. Lisboa: Edição Quetzal, 2008. ISBN 978-972-564-855-1.

Dissertações de Mestrado / Teses de Doutoramento:

ALMEIDA, Victor Manuel Marinho – O design em Portugal, um tempo e um modo: A institucionalização do Design Português entre 1959 e 1974. Lisboa: Universidade de Lisboa – Faculdade de Belas Artes, 2009. Tese de Doutoramento em Belas – Artes, na especialidade de Design de Comunicação.

MAIA, Maria Manuela Barros – O Valor do Design para a Indústria Portuguesa e a Inovação e as Políticas Industriais dos anos 90. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Economia e Gestão, 2005. Dissertação de Mestrado.

MENA, Ana Sofia Moreira – O Ferro na Escultura Portuguesa do século XX. Lisboa: Universidade de Lisboa - Faculdade de Belas Artes, 2010. Dissertação de Mestrado em Escultura Pública.

NASCIMENTO, Edgar Joaquim Pita – O papel das políticas de requalificação urbana e ambiental: o caso do programa Polis em Bragança, Chaves e Viana do Castelo. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 2008. Dissertação de Mestrado em Geografia.

NEVES, Pedro José Marto – Grandes Empresas industriais de um país pequeno: Portugal na década de 1880 à 1ª Guerra Mundial. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Economia e Gestão, 2007. Tese de Doutoramento em História Económica e Social.

PEREIRA, Cristóvão – Mobiliário Urbano: Abordagem e Reflexão. Barcelona: Universidade de Barcelona, 2002. Tese de Mestrado.

RIBEIRO, Joaquim Silva – Modelo de Identificação de Grupos Estratégicos para a indústria Metalomecânica de produção, por encomenda, de bens de equipamento. Lisboa: ESCTE, 2003. Tese de Doutoramento em Gestão, na especialidade de Gestão Global, Estratégia e Desenvolvimento Empresarial.

RIBEIRO, Joaquim Silva – Indústria Metalomecânica nacional de produção à unidade e por encomenda – que estratégias de investimento? Lisboa: ESCTE, 1994. Dissertação de Mestrado em Ciências Empresarias.

Periódicos:

A.A.V.V. – SGS: 130 anos.

GALAMBA, Madalena – Design Museu Holon. Blue Design: A Forma segue a Emoção. Lisboa. ISSN 257664/07. 11:2 (2009) 105.

WEBGRAFIA

- ADICO. [em linha] [Consult. Outubro 2011]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.adico.pt>>.
- ALUCOBOND. [em linha] [Consult. Novembro 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.alucobond.com>>
- ALUSION. [em linha] [Consult. Novembro 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.alusion.com/product.html>>.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENGENHEIROS TÉCNICOS. [em linha] [Consult. Março 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.anet.pt>>.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS METALÚRGICAS E METALOMECÂNICAS. [em linha] [Consult. Março 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.anemm.pt>>.
- ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE CERTIFICAÇÃO. [em linha] [Consult. Maio 2012]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.apcer.pt>>.
- BUREAU VERITAS. [em linha] [Consult. Maio 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.bureauveritas.pt>>.
- CARVALHO ARAÚJO. [em linha] [Consult. Outubro 2011]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.carvalhoaraujo.com>>.
- CENTRO CULTURAL DE BELÉM. [em linha] [Consult. Novembro 2011]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.ccb.pt>>.
- CENTRO DE APOIO TECNOLÓGICO À INDÚSTRIA METALOMECÂNICA. [em linha] [Consult. Março 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.catim.pt>>.
- CONSELHO EMPRESARIAL DOS VALES DO LIMA E MINHO. [em linha] [Consult. Março 2011]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.ceval.pt>>.
- ERG DUOCEL. [em linha] [Consult. Março 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.ERGAerospace.com/index.html>>.
- EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL DE MÁQUINAS FERRAMENTA. [em linha] [Consult. Março 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.emaf.exponor.pt>>.
- FACULDADE DE LETRAS - UNIVERSIDADE DO PORTO. [em linha] [Consult. Julho 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://ler.letras.up.pt>>.
- INFOPEDIA. [em linha] [Consult. Julho 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.infopedia.pt>>.
- INSPECÇÃO GERAL DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO. [em linha] [Consult. Abril 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.igaot.pt/>>.

INSTITUTO DE APOIO ÀS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS E À INOVAÇÃO. [em linha] [Consult. Março 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.iapmei.pt>>.

INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. [em linha] [Consult. Março 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://preresi.ineti.pt>>.

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE. [em linha] [Consult. Maio 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.ipq.pt>>.

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO. [em linha] [Consult. Maio 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.ipac.pt>>.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. [em linha] [Consult. Maio 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.iso.org/iso/home.html>>.

LA MAMBA STUDIO. [em linha] [Consult. Outubro 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://lamamba.org>>.

LARUS. [em linha] [Consult. Julho 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.larus.pt>>.

METRO BILBAO. [em linha] [Consult. Outubro 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.metrobilbao.net> >.

MUSEO GUGGENHEIM BILBAO. [em linha] [Consult. Outubro 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.guggenheim-bilbao.es>>.

PME INVESTIMENTOS. [em linha] [Consult. Maio 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.pmeinvestimentos.pt>>.

PROGRAMA POLIS. [em linha] [Consult. Outubro 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.polis.maotdr.gov.pt> >.

RARI. [em linha] [Consult. Maio 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.rari.pt>>.

RILUC. [em linha] [Consult. Outubro 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.riluc.com> >.

RON ARAD. [em linha] [Consult. Julho 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.ronarad.com>>.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE SURVEILLANCE. [em linha] [Consult. Maio 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.pt.sgs.com/pt>>.

TECNEP – ESTUDOS E PROJECTOS DE DESENVOLVIMENTO SA. [em linha] [Consult. Julho 2011]. Disponível na Internet: <URL:<http://www.tecnep.pt>>.