



Universidade do Porto

FEUP Faculdade de Engenharia

Desafios no relacionamento entre
Designers e Engenheiros em equipas de
Desenvolvimento de Produto:

- O caso do Ecodesign

Joana Maria Marques do Vale

Dissertação submetida no âmbito do Mestrado em Design Industrial

Orientador: Professor Fernando Jorge Lino Alves

Setembro 2010

RESUMO

Esta Dissertação retomou a discussão sobre a Gestão de Equipas em fase de formação e a Gestão de Conflitos em particular quanto à criação de equipas multidisciplinares que integram profissionais como Designers Industriais e Engenheiros Projectistas. O estudo desenvolvido aplicou-se em áreas emergentes de Engenharia, como o Ecodesign, tendo este como objecto de estudo a concepção de uma quinadora ecológica. Nesta tendência foram também estudados rótulos ecológicos, de onde resultou uma proposta para um novo rótulo, passível de ser utilizado especificamente em máquinas-ferramenta.

Através da realização de entrevistas a Líderes e Liderados em empresas que fazem Desenvolvimento de Produto em Portugal comprovou-se a existência de conflitos entre Designers e Engenheiros e identificaram-se as suas causas, tipos, métodos de resolução e aspectos que influenciam a eficácia do projecto. Além disso foram identificadas necessidades latentes nestas equipas, em particular quando estas são emergentes.

PALAVRAS-CHAVE:

Design Industrial, Engenharia, Gestão de equipas, Gestão do conflito, Equipas Multidisciplinares, Desenvolvimento de Produto, Ecodesign, Rótulos Ecológicos, Máquinas-ferramenta, Quinadora.

ABSTRACT

This work has focused on the discussion about Team Management and Conflict Management in multidisciplinary teams working in Product Development, and integrating Industrial Design and Engineering professionals. The methodology used was direct interviews with Project teams (including team leaders and team members) of several companies working in Product Development in Portugal. The existence of conflicts between Designers and Engineers was confirmed, and their causes, types, and solving methods are discussed, as well as its impact on the effectiveness of the project. Moreover, latent needs were identified in these teams, particularly for the emerging ones.

The case-study was the Ecodesign area of Product Development, using an electromechanical system (a press-brake) as the object of the eco-conception study. This study also included the design of an eco-label, to be proposed for the marketing of general machine-tools of ecological conception.

KEY-WORDS:

Industrial Design, Engineering, Team Management, Conflict Management, Multidisciplinary Teams, Product Development, Ecodesign, Eco-labels, Machine-Tools, Press brake.

AGRADECIMENTOS

Ao longo desta Dissertação tive a oportunidade de conhecer pessoas muito importantes para a minha evolução profissional e pessoal. Em especial, todos aqueles que estão ou estiveram ligados ao projecto Green Bender, como o Líder deste projecto Eng. João Paulo Pereira, a quem agradeço a oportunidade de crescer enquanto Designer, devido a todas as suas ideias que dinamizaram este projecto. À Eng. Ana Reis pela simpatia e harmonia que promove diariamente no trabalho. Aos meus colegas João Paulo, Hugo, Daniel e Mariana pelo espírito de entreajuda e disponibilidade. E à Eng. Marta Oliveira pelo apoio prestado a todos os níveis. A ela devo muito do que aprendi em termos de rigor, qualidade, métodos de trabalho e em especial, como pessoa. Com base no meu estudo posso afirmar que a Marta reúne todas as qualidades de uma Gestora de Projecto de excelência. Parabéns.

Agradeço ao meu orientador, Professor Jorge Lino, pela motivação e entusiasmo partilhado ao longo deste trabalho, pelas oportunidades que me tem proporcionado e principalmente por acreditar nas minhas capacidades de trabalho.

Aos meus Professores da Universidade da Beira Interior, em especial ao Professor Denis Coelho, Abílio Silva e João Monteiro, porque tornaram-me na aluna que sou hoje e mesmo longe continuam a lembrar-se de mim.

Agradeço às empresas Laborial, CEIIA e EFACEC por me terem recebido nas suas instalações e principalmente pelo enorme e importante contributo que deram a este estudo.

Ao Jean Pol Piquard pela sua contribuição na construção dos inquéritos.

Aos meus amigos pelo apoio prestado ao longo de toda a minha vida e em especial nesta fase.

Ao meu namorado Pedro, pelo apoio, dedicação, paciência, compreensão, carinho, afecto e amizade.

À minha família, em especial ao meu primo Nuno que tanto adoro e aos seus pais Fernando e Ana por estarem sempre dispostos a ajudar. Aos meus pais, que dedicaram

toda a sua vida ao meu bem-estar, por me ensinarem tudo o que sou, e principalmente pelo sacrifício de viverem longe um do outro nos últimos 5 anos, para que eu tivesse a oportunidade de estudar sem nunca ter de trabalhar. Ao meu avô Manuel por toda a sua preocupação e atenção e à sua esposa, minha avó Beatriz que faleceu em Abril passado e de quem continuo a sentir falta todos os dias.

Obrigada a todos,

Joana Vale

*“Aproveitem a vida e ajudem-se uns aos outros.
Apreciem cada momento, agradeçam e não deixem nada por dizer, nada por fazer.”*

António Feio

ÍNDICE GERAL

Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Contexto	3
1.2. Caso-de-estudo: o Projecto Green Bender	3
1.3. Objectivos da Dissertação	4
Capítulo 2 – Temas abordados no âmbito da Dissertação	6
2.1. Design Industrial: perspectivas, estilos, materiais e ferramentas	9
2.2. Ecodesign e a responsabilidade social do Design	10
2.2.1. A implementação do Ecodesign	11
2.2.2. Características do produto foco do Ecodesign e exemplos de aplicação	11
2.2.2.1. Os Eco-materiais	13
2.2.2.2. A eficiência energética	14
2.2.3. Ferramentas específicas para o Ecodesign e a sua disseminação	15
2.3. Rótulos Ecológicos	16
2.3.1. Tendências conceptuais mais comuns	16
2.3.2. Outras tendências conceptuais	18
2.4. Máquinas-ferramenta: Quinadoras	18
2.4.1. Conceitos gerais sobre quinadoras: função, composição e tipologia	19
2.4.2. Análise de mercado: Quinadoras de concepção ecológica (marcas concorrentes)	20
2.4.2.1. Análise da Tabela	20
2.4.2.2. Discussão do benchmarking	26
2.4.3. Evolução dos conceitos estruturais e gráficos ADIRA	26
2.5. A criação de equipas de Desenvolvimento de Produto	29
2.5.1. Constituição das equipas	29
2.5.2. O papel do Líder da equipa	30
2.5.3. Formação e desenvolvimento das equipas de projecto	30
2.5.4. Gestão do conflito entre Designers e Engenheiros	31
Capítulo 3 – Inquéritos	34
3.1. Metodologia e Condições do Inquérito	37
3.2. Análise de resultados	42
3.2.1. Frequência dos Conflitos	42
3.2.2. Caracterização dos Conflitos e Métodos mais utilizados na sua resolução	43
3.2.2.1. Tipos de conflitos	43

3.2.2.2. Causas dos conflitos	44
3.2.2.3. Métodos utilizados pelos Líderes para a resolução de conflitos	46
3.3. Discussão/Interpretação dos resultados dos inquéritos	47
3.3.1. Análise SWOT: Forças e Fraquezas	50
3.3.2. Análise SWOT: Oportunidades e Ameaças	51
3.3.2.1. Âmbito interno às empresas e equipas	51
3.3.2.2. Âmbito externo	53
Capítulo 4 – Caso-de-estudo	56
4.1. Integração do Designer na equipa do Projecto Green Bender	59
4.2. Desenvolvimento de conceitos estruturais para o Projecto Green Bender	60
4.2.1. Participação do Designer	60
4.2.2. Especificações técnicas restritivas	62
4.2.2.1. Selecção de um sistema de accionamento alternativo	62
4.2.2.2. Estrutura do equipamento, tipologia do trabalho de quinagem e facilidade de manuseamento da peça	64
4.2.2.3. Materiais e cores	64
4.2.3. Processo conceptual e propostas estruturais	65
4.2.3.1. Fase 1: Estudos Preliminares	65
4.2.3.2. Fase 2: Integração de conceitos funcionais	67
4.2.3.3. Fase 3: Optimização das características ecológicas do produto	70
4.3. Desenvolvimento de um rótulo ecológico para o Projecto Green Bender	74
4.3.1. Enquadramento da criação de um rótulo ecológico no Projecto Green Bender	74
4.3.2. Processo conceptual e propostas gráficas apresentadas	75
4.3.2.1. Fase 1: Estudos Preliminares	75
4.3.2.2. Fase 2: Integração de conceitos técnicos e ecológicos	75
4.4. Propostas concluídas e Sugestões para trabalho futuro	77
Capítulo 5 – Conclusões	80
Referências	90
Bibliografia	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – a) Phillips: LCD-TV Série LED Pro 9000, Full HD de 46”	
b) LG: Máquina de lavar roupa WD1250 ERD(A)	14
Figura 2 – Quinadora Hidráulica Sincronizada – QIHD, ECO-PLUS	19
Figura 3 - TruBend Series 7000: Interação homem-máquina	22
Figura 4 – Fases de desenvolvimento das equipas	31
Figura 5 – Sectores de mercado em que actuam as empresas entrevistadas	39
Figura 6 – Contribuição relativa das diferentes fases do ciclo-de-vida para o impacto ambiental da quinadora QIHD11030	62
Figura 7 – Sistemas de accionamento eléctrico com transmissão por:a) fusos;	
b) correias	63
Figura 8 – Conceito I1	66
Figura 9 – Conceito I2	66
Figura 10 – Conceito I3, forma redonda	66
Figura 11 – Conceito I4, forma oval	67
Figura 12 – Conceito H	67
Figura 13 – Conceito H1	68
Figura 14 – Conceito H2	68
Figura 15 – Conceito H3	69
Figura 16 – Conceito H4	69
Figura 17 – Conceito H5	69
Figura 18 a) – Conceito H6; b) – Conceito H6.1, estudo de cor	69
Figura 19 – Conceito H7	70
Figura 20 – Conceito H8	70
Figura 21 – Conceito C	71
Figura 22 – Conceito C1	72
Figura 23 a) – Conceito C2; b) – Conceito C2.1	72
Figura 24 a) – Conceito C3, sem tampas; b) – Conceito C3.1, com tampas	72
Figura 25 – Amostra da quantidade de material retirado: a) – Máquina em C	
- Fase 1; b) – Conceito C3, com tampas, - Fase 2	73
Figura 26 a) – Conceito C4.1, estudo 1 capas; b) – Conceito C4.2, estudo 2 capas	73
Figura 27 – Conceito C4.2, estudo de cores	74
Figura 28 – Estudos para logótipos com base nos elementos bolha de água e avião de papel	75
Figura 29 – Estudo nº 1 para rótulo de certificação ecológica para máquinas-ferramenta (conceitos finais)	76

Figura 30 – Estudo nº 2 para rótulo de certificação ecológica para máquinas-ferramenta	77
Figura 31 – Logótipo final - EcoMT	77
Figura 32 – Logótipo ADIRA com letra ‘i’ na parte superior a verde, Integração do rótulo EcoMT	78
Figura 33 – Propostas concluídas com logótipos ADIRA e EcoMT	79

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Eco-materiais e suas aplicações	14
Tabela 2 – Rótulos Ecológico com tendências conceptuais mais comuns	17
Tabela 3 – Rótulos ecológicos com tendências conceptuais específicas	18
Tabela 4 – Análise de mercado de quinadoras ecológicas da classe 50-125 toneladas	25
Tabela 5 – Mapa dos contactos estabelecidos durante a fase de inquérito	38
Tabela 6 – Principais questões abordadas nos inquéritos	39
Tabela 7 - Dados relativos ao tipo de equipas consideradas	40
Tabela 8 – Áreas de Formação académica predominante nas equipas	41
Tabela 9 – Profissões com maior Experiência Profissional nas equipas	42
Tabela 10 – Frequência dos conflitos entre Designers e Engenheiros	43
Tabela 11 – Frequência do Tipos de conflitos entre Designers e Engenheiros	43
Tabela 12 – Frequência das Causas de conflitos	44
Tabela 13 – Frequência dos Métodos para a resolução de conflitos utilizados pelos Líderes	46
Tabela 14 – Frequência dos Métodos para a resolução de conflitos utilizados pelos Líderes, segundo a perspectiva dos Liderados	46
Tabela 15 – Análise SWOT	48
Tabela 16 – Detalhe do plano de trabalhos do projecto Green Bender	61
Tabela 17 – Conceito H	68
Tabela 18 – Conceito C	71

ÍNDICE DE TABELAS

ÍNDICE DE CRONOGRAMAS

Cronograma 1 - A Evolução tecnológica e conceptual	28
--	----

ÍNDICE DE CRONOGRAMAS

ABREVIATURAS

ACV – Análise do Ciclo de Vida

ADIRA – A. Dias e Ramos

CE – Comunidade Europeia

DAP – Declarações Ambientais de Produto

DFA – Design for Assembly

DFD – Design for Disassembly

DFR – Design for Recycling

EUA – Estados Unidos da América

EUP – Energy-using Products

HMI – Human-machine interaction

INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial

ISO – International Organization for Standardization

LCA – Life-Cycle Assessment

PMES – Pequenas e Médias Empresas

QIHD – Quinadora Electro-hidráulica: tipo D

SWOT – Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats

UE – União Europeia

01



INTRODUÇÃO



1.1. CONTEXTO

A profundidade do Design Industrial alcançou novas áreas nos últimos anos. Uma das áreas do Design que emerge actualmente é o Ecodesign, que alia o Design Industrial e a Engenharia à iniciativa empresarial de comercializar produtos mais competitivos, inovadores, atraentes e sobretudo amigos do ambiente. A criação de novas equipas de projecto em áreas emergentes de Engenharia, como o Ecodesign, faz retomar a discussão sobre a Gestão de Equipas em fase de formação e a Gestão de Conflitos, em particular quanto à criação de equipas multidisciplinares que integram profissionais como Designers Industriais e Engenheiros Projectistas.

No âmbito do Mestrado em Design Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto realizou-se esta dissertação, que permitiu o estudo paralelo sobre a dinâmica de equipas de Desenvolvimento de Produto e a Gestão de Conflitos entre Designer/Engenheiro. O estudo incluiu a elaboração de um conjunto de inquéritos junto das empresas que integravam equipas com estas características e ainda o projecto Green Bender, que decorre actualmente no **INEGI** (Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, da Universidade do Porto), tendo sido utilizado como caso-de-estudo.

1.2. CASO-DE-ESTUDO: O PROJECTO GREEN BENDER

O projecto Green Bender (Porto) consiste no Ecodesign de uma quinadora para a empresa de máquinas-ferramenta **ADIRA**. Para o **INEGI**, este projecto visava também desenvolver em paralelo metodologias e ferramentas de apoio à concepção ecológica, assim como a criação de conceitos visuais identitários da superior eco-eficiência dos equipamentos concebidos neste projecto. Para desenvolver a área de investigação do Ecodesign, e o projecto Green Bender em particular, foi formada uma nova equipa constituída por um grupo heterogéneo, com Engenheiros de diferentes áreas. O Designer foi integrado nesta equipa numa fase inicial do processo de especificação da máquina-ferramenta a desenvolver, com o objectivo específico de trabalhar sobre a referida criação de conceitos visuais.



1.3. OBJECTIVOS DA DISSERTAÇÃO

A principal motivação deste trabalho foi retomar a discussão relativa ao tema da Gestão do Conflito em equipas multidisciplinares de Desenvolvimento de Produto. Tendo em conta o contexto do caso-de-estudo, foram particularmente abordados os problemas acrescidos inerentes a equipas de projecto de Desenvolvimento de Produto em áreas emergentes do Design, e as dificuldades relativas à realização de um projecto de Ecodesign. Para além destes objectivos gerais, foram traçados os seguintes propósitos específicos relativos à análise de equipas de Desenvolvimento de Produto:

- O1 – Comprovar a existência de conflitos entre Designers e Engenheiros neste processo, identificando causas, tipos e métodos de resolução;
 - O2 – Identificar necessidades latentes destas equipas, em particular em áreas emergentes do Design de Produto;
 - O3 – Identificar e analisar aspectos que influenciem a eficácia do projecto;
 - O4 – Identificar Soluções/Propostas para a resolução de conflitos;
 - O5 – Implementação de soluções de Ecodesign.
-

02.▲



TEMAS ABORDADOS NO ÂMBITO DA DISSERTAÇÃO



Este capítulo apresenta o estado-da-arte da discussão sobre os temas do Design Industrial, Ecodesign, rótulos ecológicos, conceitos de máquinas-ferramenta/quinadora e equipas multidisciplinares de Desenvolvimento de Produto, que sustenta a discussão dos resultados deste trabalho, apresentados nas secções seguintes. Focam-se especificamente alguns tópicos de base ao trabalho conceptual a desenvolver no Projecto Green Bender, nomeadamente, a concepção ecológica de máquinas-ferramenta e a evolução dos conceitos estruturais e gráficos adoptados pela **ADIRA**. A fundamentação teórica sobre o relacionamento entre Designers e Engenheiros em Equipas de Desenvolvimento de Produto foi propositadamente colocada no final desta secção, de forma fazer a ponte para o Capítulo 3, onde é apresentado o trabalho de investigação sobre este tema, desenvolvido no âmbito desta Dissertação.

2.1. DESIGN INDUSTRIAL: PERSPECTIVAS, ESTILOS, MATERIAIS E FERRAMENTAS

Nos últimos anos, muito se tem falado e escrito sobre Design Industrial. Geralmente referido apenas como ‘Design’, este termo já faz parte do nosso dia-a-dia, tendo os meios de comunicação contribuído intensamente para a sua divulgação.

Com a ascensão do Design Industrial, a literatura especializada foi revelando diferentes perspectivas sobre o seu impacto na sociedade, tendo sido identificadas três acções predominantes, nomeadamente:

- Perspectiva sensorial: a criação de objectos que capturam emoções, sendo uma expressão visível dos valores, atitudes e da criatividade (Collins, 2005);
- Perspectiva comercial: a bela aparência dos produtos, que apenas serve para lhes acrescentar valor e com isso aumentar as vendas (Löbach, 2005);
- Perspectiva comercial aliada à sensorial: actividade complexa que envolve como elementos fundamentais a inovação, a mudança e a criatividade, que contribuem para o desenvolvimento de novos produtos ou para o seu Redesign.

Um esforço significativo de pesquisa e desenvolvimento nesta área e o recurso a equipas multidisciplinares ajudaram a realizar o avanço tecnológico da generalidade dos produtos, tal como revelado pela perspectiva comercial e sensorial referida. O desenvolvimento de novos materiais e processos de fabrico foi particularmente



importante para a recente expansão do Design. Os materiais mais utilizados pelo Design têm sido os termoplásticos, devido à elevada versatilidade da sua aplicação nos mais diferentes objectos. Outros tipos de materiais também têm vindo a ser integrados nestes projectos, apesar de poderem estar sujeitos a normas e legislação que regulamentam a sua integração em determinados produtos.

Actualmente, de forma a tornar o processo de Desenvolvimento de um Produto mais expedito, utilizam-se softwares de desenho assistido por computador (**CAD**) para a realização de desenhos técnicos e fabrico aditivo para a produção de manufactura assistida por computador (**CAM**), modelos e protótipos. A utilização destas ferramentas de trabalho optimiza a aparência dos produtos, e permite resolver numa fase precoce, alguns problemas relativos a fases mais avançadas do projecto, como a produção e montagem (Marcus, 2002). Numa fase final, são construídos protótipos para teste e avaliação e, após validação, segue-se para a produção em série (actualmente com séries cada vez mais pequenas), que obriga à tomada de decisões sobretudo focadas na aparência final do produto e no seu mercado, como a criação da embalagem.

Desta forma, mesmos nos produtos tecnológicos mais comuns, como a maioria dos aparelhos electrónicos e electrodomésticos, apesar de se manter algum conservadorismo estilístico, vão aparecendo novas abordagens (como cores fortes, formas curvilíneas ou materiais menos valorizados) que transmitem uma diferente narrativa e/ou conteúdo pictórico a estes produtos. Este valor acrescentado permite a diferenciação sensorial do produto e, por conseguinte, traduz-se num elevado potencial para a customização do produto, i.e., para que o produto integre a identidade específica do cliente ou do seu projecto.

2.2. ECODESIGN E A RESPONSABILIDADE SOCIAL DO DESIGN

Nas últimas décadas foi depositada uma forte componente de responsabilidade social em certas áreas. No Design Industrial em particular, de tal forma que hoje se considera que o fazer é ter como prioridade projectar bens que promovam o conforto, a segurança e a protecção do meio ambiente, tornando o seu papel cada vez mais fundamental para a sociedade. O desafio da sustentabilidade é, no entanto, mais complexo e conduz a um novo processo iterativo no trabalho das equipas de Desenvolvimento de Produto,

de forma a criar transformações verdadeiramente sustentáveis (Marcus, 2002; Collins, 2005; Fuad-Luke, 2009).

A premissa da sustentabilidade é clara: Todos os produtos possuem um determinado impacto ambiental, associado aos recursos utilizados ao longo do seu ciclo-de-vida. Para o Design Industrial, esta premissa deve estar presente ao longo de todo o processo conceptual, uma vez que qualquer decisão pode ser determinante para a redução da quantidade de materiais incorporados no produto, para a eficiência do seu processo de produção ou mesmo para os seus custos de produção (Rusten, 2009). Esta vertente de concepção ecológica de produtos industriais, incluindo a investigação das considerações ambientais associadas à diminuição do seu impacto ambiental, é designada por Ecodesign.

O objectivo principal do Ecodesign é alterar paradigmas: fazer chegar às empresas um novo patamar de produtos, fazendo a ponte entre o desenvolvimento sustentável e a satisfação dos consumidores, de forma a disponibilizar objectos que satisfaçam necessidades de cariz sensorial e de consciência ambiental, e não apenas responder a necessidades funcionais.

2.2.1. A IMPLEMENTAÇÃO DO ECODESIGN

No que diz respeito à investigação que sustenta o desenvolvimento do Ecodesign, têm sido promovidas conferências em fóruns nacionais e internacionais, exclusivamente dedicadas às questões ambientais no Desenvolvimento de Produto, e que fomentaram a publicação de milhares de artigos científicos, pelas mais diversas Universidades, sobretudo nos últimos 15 anos. No entanto, o sucesso de implementação do Ecodesign está fundamentalmente dependente de que a sustentabilidade humana se torne uma prioridade real para o meio empresarial.

De uma forma geral, esta vertente ‘verde’ do Design deveria conseguir penetrar de forma positiva na maioria dos mercados, em prol do benefício social por si só. Outras vantagens estão-lhe associadas: nas empresas, o Ecodesign contribui para que se gaste menos com matérias-primas e produção, fomentando maiores lucros, enquanto os seus clientes beneficiam de produtos diferenciados, mais eficientes e de maior qualidade. Neste sentido, várias empresas têm vindo a integrar a concepção ambiental no Desenvolvimento de Produto, trazendo para o mercado produtos com desempenho



ambiental superior (ou alegado), perceptível através de relatórios sustentabilidade e outras publicações. No entanto, as características técnicas e económicas de um produto continuam a ser a prioridade das empresas, quando comparadas com o seu desempenho ambiental, uma vez que, como é óbvio, se não existirem clientes dispostos a pagar pela vertente funcional do produto, não haverá mercado, pelo que as empresas não terão lucro (Luttropp, 2006).

Para que a crescente qualidade e desempenho ambiental dos produtos não deva resultar apenas da boa vontade e preocupação ambiental das empresas, tem vindo a surgir alguma regulamentação prescritiva (ex. série **ISO 14014**) ou não normativa (ex. **ISO 14062**) com vista à disseminação do Ecodesign (Boks, 2005). Para além disso, existe uma série de projectos financiados por entidades governamentais em várias regiões do globo, que promovem a consideração de questões ambientais na concepção de produtos industriais e processos de fabrico.

2.2.2. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO FOCO DO ECODESIGN E EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

Na literatura, podem encontrar-se diversas linhas de actuação sugeridas para a concepção ecológica de um produto. Apesar das diversas variantes que foram sendo propostas, com vista a adaptar características específicas de diferentes tipos de produtos, as propostas de aplicação dos conceitos de Ecodesign consideram 5 linhas gerais de actuação (Gutowski, 2007), nomeadamente a:

- Utilização de materiais com menor impacto ambiental;
- Eficiência energética;
- Qualidade e a durabilidade do produto;
- Modularidade;
- Potencial para reutilização e/ou reciclagem, tendo como objectivo levar os produtos a atravessarem gerações, reduzindo o impacto ambiental causado pelo seu fabrico, transporte e embalagem.

Implementadas e oficialmente validadas estas práticas, poderá propor-se a atribuição de um rótulo ecológico ao produto, promovendo uma dinâmica de mercado dos produtos ecológicos como produtos de valor acrescentado.



2.2.2.1 Os ECO-MATERIAIS

A utilização de materiais com menor impacto ambiental, referidos em geral como Eco-materiais, foca sobretudo a redução de substâncias tóxicas integradas nos produtos, de forma a minimizar a contaminação de resíduos. Assim, consideram-se como Eco-Materiais, todos os materiais que, ao longo do seu ciclo de vida, permitam a redução do impacto ambiental do produto (Halada, 2009). Neste sentido, a integração de um Eco-material num dado produto deve contribuir para:

- A redução de substâncias perigosas;
- Um maior potencial de reciclagem (**DFR**, ‘Design for Recycling’);
- A fácil processabilidade e reprocessabilidade do produto (**DFA** e **DFD**, ‘Design for Assembly’ e ‘Design for Disassembly’, respectivamente) (Holt, 2010);
- Promover um perfil ecológico, i.e., considerar reduzir o seu impacto ambiental ao longo do seu ciclo-de-vida.

A tabela seguinte (Tabela 1) apresenta alguns exemplos de Eco-materiais e suas aplicações, de acordo com a contribuição predominante para o melhor desempenho ambiental do produto, tendo como base a compilação proposta Halada (2009).

Em complementaridade à utilização de Eco-materiais, é também frequentemente referida a necessidade de otimizar o seu processo de consumo e produção, destacando-se a metodologia Lean como prática a adotar para preservar o que é realmente essencial, evitando a criação de desperdício e assim aumentar de forma eficaz a sua rentabilidade. Um dos exemplos mais conhecidos é o do aproveitamento de resíduos de aços de alta resistência e a aplicação de ligas de alumínio ou ligas de magnésio na produção de automóveis.

Tabela 1 – Eco-materiais e suas aplicações

Eco-material	Exemplos de Aplicação
A. Materiais com substâncias menos perigosas/tóxicas	
Solda s/ Chumbo	Soldar, máquinar aço, etc.
Materiais s/ Halogénio	Evita incêndios e pode substituir o PVC.
Revestimentos s/ Crómio	Chapa de aço electro-galvanizada
Semicondutores amigos do ambiente	FeSi – Silicato de Ferro
B. Materiais com maior potencial para a reciclagem	
Ligas recicláveis	Elevado desempenho de ligas de baixa densidade, p. ex. ligas de alumínio.
Compósitos recicláveis	Optimização da decomposição do compósito.
Ligas puras	Alumínio, Aços com baixo nível de impurezas
Materiais típicos para DFR ('Design for Recycling') – optimização do processo de reciclagem, não adicionando propriedades dos materiais, mas pelo controlo da sua microestrutura.	
C. Materiais de perfil ecológico	
Provenientes de recursos renováveis	Madeira, bioplásticos, bio-cerâmicas, cerâmicas de madeira e cerâmicas do solo (barros, ...), etc.
Provenientes de resíduos	Cimentos feitos a partir de resíduos urbanos ou cinza (cimento ecológico), cerâmica de vidro a partir de resíduos.
Provenientes da Natureza	Cortiça, Verga, Bambu, Pedras Naturais, (...).
Materiais com superior eficiência	Ligas resistentes a temperaturas elevadas, (ex. aplicação em turbinas); Espuma de alumínio e aço em estrutura sanduíche (Dietmair, 2010).

2.2.2.2. A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Como exemplo típico da importância que a eficiência energética tem tido no Desenvolvimento de Produtos de concepção ecológica, destacam-se os equipamentos eléctricos convencionais, sobretudo os electrodomésticos de grande porte, de marcas internacionalmente reconhecidas (Figura 1).

Figura 1

a) Phillips: LCD-TV Série LED Pro 9000, Full HD de 46" (Philips, 2010)

b) LG: Máquina de lavar roupa WD1250 ERD(A) (Reputação, 2010)



a)



b)

Da análise de tendências conceptuais deste mercado, conclui-se que a Philips e a LG são as que mais promovem o Ecodesign dos seus produtos e que apresentam uma estratégia mais completa, a qual passa por: (i) integrar componentes tecnologicamente mais avançados e de superior eficiência, actualmente sujeita à forte pressão de legislação recente sobre os produtos utilizadores de energia, **EUP** ('Energy-using Products'), (ii) prevêr uma maior facilidade de montagem/desmontagem e técnicas de manutenção mais inteligente e eficiente, (iii) alterar o design do invólucro face ao modelo anterior e/ou incluir revestimentos mais atraentes, incluindo elementos alusivos à Natureza e (iv) fazer marketing verde para diferenciar a sua promoção.

2.2.3. FERRAMENTAS ESPECÍFICAS PARA O EcoDESIGN E A SUA DISSEMINAÇÃO

A fim de ajudar as equipas de Desenvolvimento de Produto a alcançarem os seus objectivos, foram desenvolvidas várias ferramentas de Ecodesign (mais de 150, segundo um estudo de Baumann (2002)). De entre as várias ferramentas já disponíveis, a Análise do Ciclo de Vida (**ACV** ou **LCA**, do inglês 'Life-Cycle Assessment'), é um processo que permite recolher e analisar os potenciais impactos ambientais associados à vida útil de um produto ou serviço. A análise examina todo o ciclo-de-vida (*'do berço até ao túmulo'*, do inglês *'from the cradle-to-grave'*) previsto para o produto, recorrendo a aplicações informáticas e bases de dados específicas (Cerdan, 2009). Considera-se que o ciclo de vida do produto inclui a análise de cinco fases, nomeadamente: a selecção de materiais, a produção, a embalagem e distribuição, a utilização e o fim-de-vida ou disposição final do produto. Quanto mais cedo for executado a **ACV** do produto, maior o seu potencial para melhoria e poupança nos recursos utilizados. Esta é considerada uma ferramenta complexa para usar numa empresa, uma vez que requer um elevado nível de experiência na sua aplicação, pelo que o seu uso tem estado quase só limitado à investigação (Le Pochat, 2006).

Na verdade, apesar do avançado estado de desenvolvimento destas ferramentas, o objectivo para o qual foram criadas não é do conhecimento da maioria das empresas, principalmente as pequenas e médias empresas (**PMES**) que, ao serem confrontadas com a obrigação de implementar certas restrições ambientais na concepção dos seus produtos, se mostram incapazes de atender a tais demandas. A origem deste problema vem da falta de procedimentos que facilitem às empresas a sua implementação, uma vez que, a maioria das acções realizadas visam sobretudo a divulgação dos seus princípios, e não a resolução objectiva de problemas técnicos ou responder à selecção de novos



conceitos de design. Por outro lado, devido à falta de requisitos específicos para a concepção ecológica dos produtos, que possam ser directamente implementadas nas suas especificações, raramente estas ferramentas são utilizadas na íntegra (Luttropp 2006).

Para reconhecer as empresas que vão implementando o Ecodesign e promover a sua contribuição para o meio ambiente, uma vez que procuram reduzir as cargas ambientais e aumentar a eficiência dos seus produtos, foram oficialmente criados rótulos ecológicos e Declarações Ambientais de Produto (**DAP**). Estes meios servem para divulgar a apreciação positiva do mercado e sobretudo de confiança no produto. No entanto, por vezes, os consumidores associam o rótulo verde a um custo mais elevado dos produtos. Para contrariar este efeito, as empresas apostam no marketing verde, no entanto ainda com pouco impacto. Para inverter esta tendência, as palavras ‘sustentável’, ‘amigável’ e ‘inteligente’ começaram a ser associadas aos produtos ecológicos (Karlsson, 2005).

Em complementaridade, actualmente existem softwares e livros que contemplam o Ecodesign no intuito de uma optimização da selecção e **ACV** dos materiais, como a título de exemplo, o programa CES e o livro “*Materials and the Environment*” de Michael F. Ashby.

2.3. RÓTULOS ECOLÓGICOS

O rótulo ecológico facilita a identificação de produtos com superior desempenho ecológico. A análise do estado-da-arte dos rótulos ecológicos existentes a nível global, focou sobretudo a procura de tendências conceptuais, nomeadamente cores e formas associadas.

2.3.1. TENDÊNCIAS CONCEPTUAIS MAIS COMUNS

Na Tabela 2 é apresentado um vasto conjunto de rótulos que reúne um conjunto de tendências que têm vindo a generalizar-se na criação destes logótipos.

De uma forma geral, as cores predominantes são o verde e o azul, provavelmente por serem cores facilmente associadas à natureza e aos elementos que a compõem. No que remete às formas, existe uma verdadeira tendência para flores, árvores, folhas, aves,

peças e o planeta Terra. O rótulo ecológico da União Europeia é um exemplo da integração destas tendências, com uma flor em tons de verde e azul. Como tentativa de consciencialização do consumidor, destacam-se os símbolos da Austrália e da Nova Zelândia, duas versões de um mesmo logótipo que remetem ao poder de decisão para fazer a escolha certa para o nosso planeta.

Tabela 2 – Rótulos Ecológico com tendências conceptuais mais comuns.

A – E.U.	B – Austrália	C – Nova Zelândia	D – França
E – Escandinávia	F – EUA	G – Canada	H – Alemanha
I – Israel	J – Brasil	K – Japão	L – Hong Kong
M – Singapura	N – Hungria	O – Croácia	P – Tailândia
Q – Coreia	R – Taiwan		
Fontes			
A - (Ecolabel, 2010)		B, C, D, F, G, I, J, K, L, M, N, O, P, Q e R- (Org, 2010)	
E- (Desarrollo, 2010)			
H - (AHK, 2010)			

2.3.2. OUTRAS TENDÊNCIAS CONCEPTUAIS

A Tabela 3 reúne um conjunto de rótulos ecológicos que apresentam tendências conceituais específicas, que merecem ser referidas individualmente.

Tabela 3 – Rótulos ecológicos com tendências conceituais específicas				
S – China	T – Espanha	U – Suécia	V – Índia	X – Internacional
Fontes				
X - (STAR, 2010)			S, T, U E V - (Org, 2010)	

Estes rótulos destacam-se sobretudo pela aposta forte na simbologia: o rótulo internacional da Energia contém uma estrela como símbolo de fonte de energia, os rótulos da China e da Espanha apresentam formas que remetem para um novo horizonte, enquanto o rótulo da Índia apresenta um tradicional pote com terra, numa associação com os recursos renováveis, e que localmente traduz a *‘força e a fragilidade que caracteriza o nosso Ecosistema’* (INDIA, 2010), sendo ainda reforçada com o recurso a tons terra.

O rótulo ecológico da Suécia destaca-se visualmente pelo gradiente policromático utilizado, entre azul-escuro, vermelho, laranja e amarelo.

2.4. MÁQUINAS-FERRAMENTA: QUINADORAS

Esta secção apresenta o conhecimento técnico que foi fundamental reunir para desenvolver o processo conceptual seguido no caso-de-estudo. Após uma abordagem sucinta às noções fundamentais sobre quinadoras e o processo de quinagem, é apresentado o estado-da-arte na concepção ecológica de quinadoras, com base na análise de mercado realizada, e a evolução dos conceitos estruturais e gráficos que foram adoptados até hoje pela empresa **ADIRA**.

2.4.1. CONCEITOS GERAIS SOBRE QUINADORAS: FUNÇÃO, COMPOSIÇÃO E TIPOLOGIA

A quinagem é um processo de conformação plástica de chapas planas que basicamente consiste na penetração de um punção que, quando pressionado, dobra a chapa sobre uma matriz (Pacheco, 1992). A esse punção dá-se o nome de avental, e constitui o principal elemento funcional (móvel) da máquina-ferramenta conhecida como quinadora. A estrutura principal de uma quinadora é constituída por dois aventais (um fixo e um móvel) de igual comprimento suportados e limitados por estruturas laterais, os montantes (Figura 2). O conjunto assim formado pode estar disposto em forma de H ou de C.

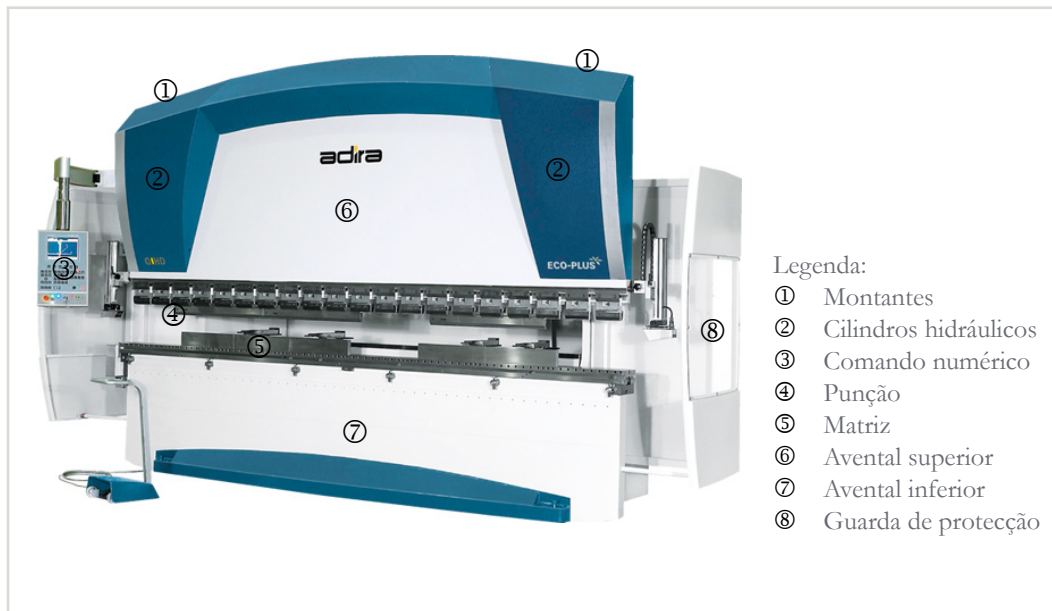


Figura 2
Quinadora
Hidráulica
Sincronizada, com
estrutura em C –
QIHD, ECO-PLUS
(Eurometal, 2010)

Legenda:

- ① Montantes
- ② Cilindros hidráulicos
- ③ Comando numérico
- ④ Punção
- ⑤ Matriz
- ⑥ Avental superior
- ⑦ Avental inferior
- ⑧ Guarda de protecção

As quinadoras encontram-se categorizadas de acordo com a tecnologia do sistema que acciona o movimento do avental móvel, distinguindo-se:

- **Quinadoras mecânicas:** este tipo de quinadora actualmente já não é fabricado. O seu processo de funcionamento consistia no aproveitamento da energia cinética acumulado no volante para obter as quinagens;
- **Quinadoras hidráulicas:** distinguem-se pela utilização de cilindros hidráulicos, no accionamento do avental móvel. Actualmente, procura-se evitar a sua utilização devido às grandes quantidades de óleo utilizadas para o seu funcionamento, não só pelos custos associados mas porque são nocivos para o meio ambiente.



- **Quinadoras eléctricas:** a transmissão do movimento é totalmente accionada electricamente. Hoje em dia, são consideradas as mais ecológicas, uma vez que oferecem vantagens, relacionadas com a ausência do óleo hidráulico e a redução de consumos eléctricos.

2.4.2. ANÁLISE DE MERCADO: QUINADORAS DE CONCEPÇÃO ECOLÓGICA (MARCAS CONCORRENTES)

O estudo dos conceitos estruturais que têm vindo a ser considerados na concepção ecológica de máquinas-ferramenta consistiu numa análise de mercado a marcas concorrentes da **ADIRA** que disponibilizam comercialmente este tipo de equipamentos.

2.4.2.1. ANÁLISE DA TABELA

A Tabela 4 apresenta a análise comparativa de diferentes quinadoras presentes no mercado ditas de concepção ecológica, relativamente aos itens considerados com impacto ambiental e realçados pelos fabricantes, face aos quais interessa destacar o seguinte:

1. Alteração da Tecnologia:

- Todas as máquinas analisadas possuem um sistema de accionamento eléctrico, total ou parcial, não estando disponível qualquer equipamento completamente hidráulico. Tipicamente, o accionamento eléctrico favorece o desempenho técnico deste tipo de equipamentos, correspondendo a um aumento na precisão de trabalho, tal como destacado por alguns dos fabricantes.

2. Redução do consumo eléctrico:

- A opção pelo accionamento eléctrico é também a principal responsável pela significativa poupança de energia eléctrica indicada por todos os fabricantes. O consumo eléctrico destes equipamentos durante a sua utilização é responsável por cerca de 50% do impacto ambiental da quinadora ao longo de todo o seu ciclo-de-vida (apresentado na subsecção 4.2.2., Figura 6), pelo que a sua redução tem um peso muito importante no marketing aplicado. A poupança energética está associada à redução da potência eléctrica não utilizada, normalmente associada à perda de rendimento do

motor eléctrico e traduzida pelo calor gerado, cuja diminuição é também referida por alguns fabricantes. Neste ponto, deve-se salientar que esta poupança, que resulta na redução significativa no custo ambiental do produto, não corresponde a uma redução significativa no custo financeiro para o cliente final, pois o consumo energético destes equipamentos é tipicamente baixo quando acompanhado com os custos de produção.

3. Redução do consumo de matérias-primas:

- Enquanto alguns fabricantes continuam a apostar na estrutura convencional em C, mesmo que com algumas variantes (Mecos), outros introduzem a estrutura em H, a qual permite a redução do atravancamento e do consumo de matérias-primas incorporadas. A Coast One apresenta um modelo significativamente mais leve, mesmo para uma gama de capacidade de quinagem de 50 Toneladas.

4. Redução do consumo de consumíveis:

- A opção pelo sistema de accionamento eléctrico reduz ou elimina completamente a utilização de óleos nocivos, cujo impacto para o ambiente está quantificado em cerca de 12%, segundo estudos do **INEGI** (apresentado na subsecção 4.2.2., Figura 6), o que reforça as vantagens da utilização de máquinas eléctricas em comparação com máquinas hidráulicas convencionais.

5. Ergonomia, nível de Ruído e interface homem-máquina (HMI):

- O sistema de accionamento eléctrico permite também aos fabricantes apontar o menor nível de perturbação sonora destas máquinas, quando comparadas com os equipamentos hidráulicos. Outras preocupações com o bem-estar do operador, tais como o design ergonómico e a presença de luzes de segurança, estão também concretizadas nestes equipamentos.

- Neste ponto, é de realçar o modelo TruBend Series 7000 (Figura 3) apresentado pela Triumph (Líder de mercado de máquinas-ferramenta a nível mundial), que, não tendo sido integrado na Tabela 4 por só abranger máquinas com capacidades máximas de 40 Ton, introduziu nestes equipamentos um conceito ergonómico completamente inovador, que possibilita que o utilizador trabalhe confortavelmente sentado e de forma mais rápida.

Figura 3
TruBend Series
7000: Interação
homem-máquina
(Trumpf, 2010)



6. Elementos identitários de cariz ecológico:

- Destacam-se marcas como: a Finn-Power que criou um E sobre uma folha (dentro tendências verificadas na subsecção 2.3.1.) e os expôs de forma bem visível; a Mecos Salvaguini que pegou no mesmo princípio, tons de verde e o E, e além disso ligou-o a associação de superfície quinada, criando um E com relevo; a Safan tal como já foi referido utilizou as próprias cores da marca; a Amada criou um logótipo para os ecoprodutos, mas este não aparece visível nas suas máquinas; a Toyokoki e a Coast One não têm qualquer elemento identitário. Quanto à **ADIRA**, essa dispõe do conceito EcoPlus, mas que não foi considerado para este caso, uma vez que não deriva de uma concepção ecológica na realidade.

7. Redução nos materiais de embalagem:

- Apesar de só estar referido pela Amada, este é um ponto de Redesign de produto associado à optimização nos recursos de distribuição/venda do equipamento, mas pode também resultar de uma redefinição do processo de montagem/desmontagem do equipamento ou mesmo concepção modular do mesmo, apesar de não ter sido encontrada qualquer referência do fornecedor nesse sentido. A confirmar-se, este ponto pode também contribuir directamente para o aumento do tempo-de-vida do equipamento.

Tabela 4 - Análise de mercado de quinador

	Amada	Finn-Power	
Máquinas	 A	 B	
País	Japão	Finlândia	
Modelo	HDS-NT 1303	E-brake	
Capacidade de quinagem (ton)	80	100	
Tipo de estrutura	C	H	
Sistema de accionamento	Híbrida	Eléctrica com sistema de correias	
Precisão (μm)	$\pm 1,0$	✓	
Dimensões - CxAxL (mm)	4445x3010x1615	4080x2510x1775	4080x2510x1775
Volume (m ³)	21.6	18.2	
Peso (ton)	12	6,35	
Poupança de energia (%)	✓	± 50	
Poupança de calor residual (%)	± 85	✗	
Poupança no consumo de óleos (%)	± 50	(sem consumo de óleo)	(sem consumo de óleo)
Nível sonoro	✗	Baixo	
Ergonomia	✗	✓	
Eco-friendly	✓	✗	
Luz de segurança	✗	✓	
Racionalização das embalagens	✓	✗	
Identificação ecológica	Existente, mas não visível	Existente e bem visível	Existente e bem visível
✓ - Referido pela marca, mas não especificado			
Fontes: A - (Amada, 2010); B - (Finn-Power, 2010); C - (Industry, 2010); D - (Salvaguinini, 2010); E - (Mitsubishi, 2010)			

Máquinas ecológicas da classe 50 – 125 toneladas

Safan	Mecos Salvaginini	Coast ONE	Toyokoki
			
C	D	E	F
Finlândia	Itália	EUA	Japão
E-brake	Elektra E2 80/3000	Coast One 1600	HYB-125
100	80	50	125
H	C	C	C
Eléctrica	Eléctrica com fusos	Eléctrica com fusos	Híbrida
✓	± 2,0	✗	✓
0x2510x1775	3150x3050x1700	1115x2010x1187	3000x2750x1460
18.2	16.3	2.7	12.0
6,35	10	2,5	8
± 50	]70 ; 90[	± 50	± 50
✗	✗	✓	✗
Consumo de óleo)	(sem consumo de óleo)	(sem consumo de óleo)	± 65
Baixo	✗	Baixo	✗
✓	✗	✓	✗
✓	✓	✓	✗
✓	✗	✗	✗
✗	✗	✗	✗
Ótimo e bem visível	Existente e bem visível	Não	Não
✗ - Não referido pela marca			

Marketing, 2010); F - (Pneumatics, 2010)



2.4.2.2. DISCUSSÃO DO BENCHMARKING

A redução do consumo energético e dos recursos utilizados no fabrico e manutenção destes equipamentos industriais é o foco principal da sua concepção ecológica.

No caso do consumo energético, os fabricantes têm sobretudo recorrido à alteração do tipo de sistema de accionamento e à redução da dimensão dos sistemas eléctricos/electrónicos integrados. No que diz respeito às matérias-primas e consumíveis, deverá considerar-se a redução ou eliminação dos óleos hidráulicos usados nos equipamentos mais convencionais. No entanto, o aumento relativo de componentes eléctricos/electrónicos (tipicamente à base de Cobre, Prata, Estanho, resinas, adesivos ou pasta de solda, que integram elementos tóxicos como o Chumbo ou Crómio), integrados na versão híbrida e eléctrica destes equipamentos, pode prejudicar o seu desempenho ambiental, pelo que a sua incorporação deve ser minimizada o mais possível. Assim, tendo em vista a redução/optimização do consumo dos recursos utilizados ao longo de todo o ciclo-de-vida destes equipamentos, e à parte da alteração do sistema de accionamento, a concepção ecológica dos mesmos deverá, numa primeira fase, passar pela redução da dimensão da máquina, a qual deverá resultar numa economia generalizada dos meios envolvidos, tais como matérias-primas, tempos de processo de fabrico, condições de transporte/embalamento, espaço de implementação e/ou consumíveis, e apostar na modularização ou capacidade de montagem/desmontagem da máquina de forma a otimizar a sua disposição final, privilegiando a reutilização total ou parcial.

No que diz respeito à criação de elementos identitários desta concepção de cariz ecológico, concluiu-se que apesar de ser um ponto relevante neste trabalho, nem todas as marcas analisadas recorrem a este meio, e mesmo quando o fazem, nem sempre o utilizam, como é o caso da Amada. Enquanto o logótipo ecológico predomina como elemento identitário para marcas como a Finn-Power e a Mecos, a Safan usa inteligentemente a cor verde, já presente nos produtos desta marca.

2.4.3. EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS ESTRUTURAIS E GRÁFICOS ADIRA

O cronograma a seguir apresentado mostra a Evolução tecnológica e conceptual dos produtos e respectivos logótipos desenvolvidos pela **ADIRA** ao longo da sua história (Cronograma 1).

A empresa “**ADIRA** foi fundada em 1956, por António Dias Ramos” (Dias, 2007), após ter abandonado a **JRI** (empresa de máquinas-ferramenta).

▼ Conceitos predominantes:

- ▶ Cores: verde velho, bege, laranja e amarelo.
- ▶ Design virado para a função, poucas linhas decorativas, com o aspecto final amigável da máquina.
- ▶ Linhas rectas.
- ▶ Robustez e longevidade.
- ▶ Difícil desmontagem.

Desenvolvimento de Produto externo

Desenvolvimento de Produto focado a



1956



1968



1964

- ▶ Primeira quinadora portuguesa com accionamento hidráulico (com base em tecnologia francesa).

Anos 70

- ▶ Processo de automatização dos equipamentos: integração de sincronismo electrónico e comando numérico.

1956

- ▶ Arranque - produção de tornos, fresadoras, plainas e limadores.
- ▶ Subcontratação do desenvolvimento de produto.

A partir de 1967

- ▶ Maior preocupação com a qualidade dos seus produtos.
- ▶ Desenvolvimento de produto interno
- ▶ Expansão para mercados internacionais.

Anos 80

- ▶ Integração de comando numérico



EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E CONCEPTUAL

Actualmente, a **ADIRA** é considerada uma **PME** de gestão familiar, sediada no Porto, dirigida para a produção de equipamentos para trabalho em chapa metálica.

nairelo.
preocupações
na.

▼ Conceitos predominantes:

- ▶ Cores: inicialmente azul piscina e bege, actualmente azul índico e branco.
- ▶ Tipos de conceitos de Quinadoras:
 - ▶ Design mais tradicional. Maior simplicidade e economia - Ascendentes.
 - ▶ Design mais atractivo. Maior precisão, eficiência e inovação tecnológica - Electro-hidráulicas.
- ▶ **+** Conceito Eco-Plus: superior desempenho ecológico.

penas na tecnologia

Desenvolvimento de Produto focado na tecnologia e no design



Anos 90

- ▶ Certificação **ISO 9000** - primeiro fabricante europeu.
- ▶ Certificação **CE** de toda a gama Adira - primeira a nível mundial.

ação de comandos
os gráficos.

Legenda:

- Evolução tecnológica
- Evolução conceptual
- Evolução logótipos

2.5. A CRIAÇÃO DE EQUIPAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Uma equipa de Desenvolvimento de Produto integra fundamentalmente profissionais de 2 áreas disciplinares: Engenharia e Design. A Engenharia garante a funcionalidade e fiabilidade dos produtos que os clientes procuram. O Design parte da Engenharia, procurando igualmente centrar-se na função do produto, mas numa perspectiva mais sensorial, como discutido anteriormente, conseguindo criar a identidade do produto ou marca e torná-los atractivos ao cliente. Do compromisso entre o Design e a Engenharia, integrando ainda as ciências ambientais, resulta o Ecodesign, que permite analisar o desempenho ambiental das soluções que vão sendo apresentadas, de forma pragmática e sintética, para que possam igualmente ser utilizadas quer pela Engenharia quer pelo Design. Esta é, no entanto, uma área emergente no Desenvolvimento de Produto, que força a reorganização das equipas e a integração/desenvolvimento de novas competências, alterando muitas vezes processos organizacionais já estabelecidos e de cuja estabilidade depende o sucesso dos projectos. Esta problemática é discutida nesta secção; retomam-se tópicos fundamentais sobre a Gestão de equipas e a Gestão de Conflitos, como sejam a liderança, as fases de formação das equipas, e as principais causas de conflito entre membros da equipa.

2.5.1. CONSTITUIÇÃO DAS EQUIPAS

As equipas de Desenvolvimento de Produto multidisciplinares podem ser estanques ou flutuantes. Entende-se por equipas estanques, todas as equipas que desde o iniciar até ao finalizar do projecto não sofrem qualquer alteração de elementos. Sendo este tipo de equipas mais frequente em projectos de curta duração. As flutuantes são aquelas que, no decorrer de um projecto, vão tendo mais ou menos elementos de acordo com as necessidades de cada fase do projecto. Na criação de novas equipas para abordar novos projectos e/ou áreas de trabalho emergentes, onde as competências e necessidades podem não ser claras logo de início, e o tipo de equipa não estão totalmente definidos quanto à sua constituição, considera-se que seja necessário agir de acordo com as necessidades e dificuldades da equipa, cabendo ao seu Líder essa definição dinâmica.



2.5.2. O PAPEL DO LÍDER DA EQUIPA

Quando a maioria das empresas procura explicar o seu sucesso, começa por indicar a eficácia, ou falam de estratégia, de visão ou de ideias poderosas, mas, na verdade, a explicação estará centrada na actuação dos seus Líderes, entendidos como Gestores de Equipas. O papel do Líder de uma equipa de projecto é crucial para o desempenho dos membros da equipa, de quem depende o sucesso do seu projecto e, por conseguinte, a sobrevivência da sua empresa (Goleman, 2002).

A investigação sobre o papel da liderança é unânime de que o verdadeiro Líder consegue mobilizar as suas pessoas, motivando-as para alcançarem o seu melhor. A sua função centra-se na gestão dos membros da equipa, sendo por isso necessário lidar com emoções, as quais têm de ser correctamente encaminhadas, de forma a aumentar a sua eficácia. Quando as emoções não são devidamente geridas, surge a desmotivação e as posições defensivas quanto aos objectivos do projecto, pelo que é crucial que o Líder consiga manter um ambiente amigável e de entusiasmo entre e com os membros da sua equipa.

Na criação de novas equipas, o Líder tem um trabalho adicional de formação da equipa que ultrapassa em muito a pura gestão de equipa, pois terá de haver uma fase de aproximação e criação de confiança entre todos os membros envolvidos que requer particular disponibilidade e dedicação por parte do novo Líder, para um processo de aproximação, partilha e conhecimento mútuo de ritmos de trabalho, competências, backgrounds e níveis de criatividade diferentes.

2.5.3. FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS EQUIPAS DE PROJECTO

Faz-se aqui uma apresentação resumida das fases de desenvolvimento de uma equipa de projecto. Estes são conceitos-base a ter em conta sobretudo aquando da formação de novas equipas ou integração de novos membros na equipa, pois ajuda a situar e prever aspectos gerais do seu funcionamento.

O modelo que Bruce Tuckman (1965) criou para estudar as fases de desenvolvimento das equipas de trabalho está estruturado em 4 fases (Figura 4), tipicamente conhecidas na versão inglesa: *Forming*, *Storming*, *Norming* e *Performing*. Este modelo fornece uma indicação temporal relativa a este desenvolvimento.

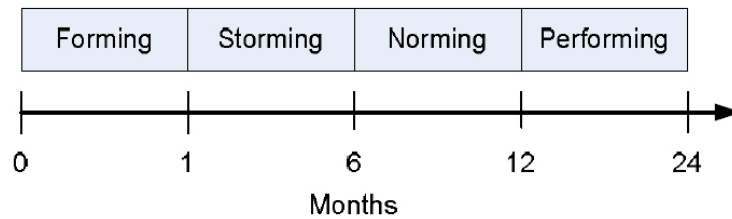


Figura 4
Fases de desenvolvimento das equipas (Rowley, 2007)

Forming - A fase inicial de criação de uma equipa caracteriza-se principalmente por ser um período de orientação, no que diz respeito a processos e regras de trabalho. A capacidade de trabalho poderá estar dependente do Líder de projecto, que com as suas indicações poderá clarificar os objectivos do projecto. Nesta fase, os membros testam os processos internos à equipa e a tolerância do Líder. Novas práticas podem ser ignoradas se não forem previamente detalhadas e compreendidas.

Storming - Numa segunda fase poderá haver momentos de conflito. Os elementos da equipa ainda não conseguem trabalhar de forma coesa podendo a equipa dividir-se, causando tensões internas. A resistência na colaboração pode ter origem em questões pessoais ao invés de profissionais. A equipa necessita focar-se nos seus objectivos colectivos, segundo as orientações do Líder. Normalmente, esta é a fase mais difícil para as equipas, por isso desgastes significativos devem ser evitados.

Norming - Ao longo desta fase deve predominar a confiança e a coesão da equipa. O Líder terá necessidade de promover a colaboração entre os elementos, e a sua participação directa terá um papel fundamental para estabelecer regras, processos e valores, essenciais para que a equipa se comece a organizar.

Performing - Na fase mais avançada da sua formação, a equipa torna-se totalmente focada nas tarefas passando a utilizar as ferramentas, processos e competências adquiridas de forma autónoma, conseguindo manter-se com elevado desempenho, sem necessitar de supervisão contínua. O Líder pode aproveitar esta fase para se concentrar nas pessoas, ou seja, nas relações já estabelecidas com os elementos da equipa (Rowley, 2007).

2.5.4. GESTÃO DO CONFLITO ENTRE DESIGNERS E ENGENHEIROS

Os conflitos entre membros de uma equipa podem ocorrer em qualquer fase do seu desenvolvimento, distinguindo-se sobretudo em número, causas e gravidade. Os conflitos surgem quando há interesses opostos entre diferentes membros da equipa.



Nesse caso, para que seja feita uma rápida detecção do conflito e se avance na sua resolução, o Líder deverá estar atento e disponível para coordenar e resolver os problemas entre os elementos do grupo (Tan, 1996).

No caso particular das equipas de Desenvolvimento de Produto, onde Designers e Engenheiros trabalham em conjunto, os produtos gerados tendem a ser mais inovadores, agradáveis, competitivos e com qualidade superior. Ainda que o resultado final do projecto seja melhor, por vezes, devido ao preconceito, estes profissionais preferem trabalhar de forma independente. As empresas continuam a preferir que trabalhem em equipa, mesmo que para isso tenham de assumir a forte possibilidade de desentendimentos entre estes profissionais ao longo do desenvolvimento de um projecto. No entanto, o constante desafio de maior inovação e competitividade, resulta numa enorme pressão sobre estes profissionais, gerando condições que despoletam conflitos. Tipicamente, parece haver algum preconceito dos Designers face aos não-Designers, que lutam para compreender o valor emocional das escolhas artísticas dos primeiros, face aos requisitos técnicos, corporativos, orçamentais e de cumprimento de prazos (Bangle, 2001). Os Designers vêem a perfeição como algo efémero, quase espiritual, enquanto, para os Engenheiros, a perfeição é física e mensurável, apostando em que tudo deve ser bem feito logo à primeira (Barton, 2010). Numa outra perspectiva, considera-se que os Engenheiros e os Gestores de negócios não competem com os profissionais da mesma área, na óptica em que nenhuma empresa remunera dois Engenheiros para fazer exactamente o mesmo trabalho. Já com os Designers as coisas são diferentes, normalmente as empresas contratam vários e o que desenhar a melhor ideia será aquele que verá o seu conceito tornar-se um produto comercializável. Sem garantia de valorização do seu trabalho, os Designers trabalham sempre em defesa das suas criações, o que faz com que frequentemente criem uma ligação demasiado emocional com as mesmas (Bangle, 2001).

Por estes motivos, a crítica ao trabalho de um Designer terá de ser considerada de forma particular. Isto não significa que os membros da equipa devam ter medo de falar, mas deve manter-se o respeito mútuo, promovendo sempre a abertura e a compreensão. Neste ponto, o papel do Líder de equipa é fundamental, não esquecendo que o exemplo deverá partir das suas atitudes para com todos elementos da equipa e do seu estilo de comunicação.

03 ▲



INQUÉRITOS





3.1. METODOLOGIA E CONDIÇÕES DO INQUÉRITO

Entre 21 de Julho e 3 de Setembro de 2010 foi levado a cabo um inquérito sobre a Gestão do Conflito entre Designers e Engenheiros. Para o efeito, foram contactadas várias empresas da Zona Norte do país, que integram nos seus quadros, equipas de Desenvolvimento de Produto multidisciplinares, com profissionais de Engenharia e Design.

O inquérito proporcionou uma fonte de informação valiosa sobre experiências relativas aos conflitos entre Designers e Engenheiros durante o Desenvolvimento de Produto. Essas experiências podiam ser situações relativas a outras empresas pelas quais os elementos entrevistados tivessem passado ao longo da sua vida profissional.

Este inquérito foi maioritariamente feito sob forma de entrevista pessoal, mas também esteve disponível online para oferecer a possibilidade às empresas e entidades particulares de os consultarem antes de aceitarem o pedido de entrevista, e para o tornar mais acessível a todos.

As visitas feitas às empresas foram claramente mais proveitosas para o estudo desenvolvido, porque dessa forma foi mais fácil recolher relatos de experiências profissionais fidedignos. Além disso, as respostas permitiram a avaliação e a retoma do tema no contexto actual.

Este inquérito teve duas versões tanto para os Líderes como para os Liderados que permitiram adaptar o inquérito de acordo com as necessidades, reflectindo a própria evolução do estudo. A última versão deste inquérito encontra-se disponível para consulta, em apêndice (Apêndice A.1 e A.2).

A Tabela 5 apresenta a distribuição dos contactos estabelecidos, por tipo de entidades e versão do inquérito utilizada. O detalhe dos conceitos efectivamente estabelecidos é também aqui apresentado.

Tabela 5 – Mapa dos contactos estabelecidos durante a fase de inquérito

	Contactos Estabelecidos	Cooperação	Inquéritos respondidos
1ª Versão – Empresas	3 (Ambar, Laborial e Continental)	1 (Laborial)	5 (3 Engenheiros e 2 Designers)
1ª Versão – Particulares	22	2 (Líder Philips e Liderado Osvaldo Matos)	2 (1 Engenheiro e 1 Designer)
2ª Versão – Empresas	9 (CEIIA, EFACEC, Alma Design, Sanitop, Tecmacal, Decozim, SPE Design, IETA Design, Sodecia, Osvaldo Matos)	2 (CEIIA, EFACEC)	14 (10 Engenheiros, 1 Técnico de Construções Mecânicas, 3 Designers)
2ª Versão – Particulares	4	0	0
Total	38	5	21

No total, 21 trabalhadores responderam a uma vasta gama de questões relacionadas com as situações de conflito e as condições em que acontecem. No entanto, deve-se destacar que devido ao curto espaço de tempo disponível para este trabalho e à baixa adesão das empresas e particulares não foram realizados o número de inquéritos desejados.

As empresas efectivamente entrevistadas foram a Laborial, CEIIA CE e a EFACEC SA. Das empresas Laborial e CEIIA CE, foram inquiridos os membros Liderados das equipas de Desenvolvimento de Produto e os respectivos Líderes. Das empresas Philips Portuguesa SA e EFACEC SA, foram apenas inquiridos os Líderes de equipa. Relativamente, à empresa Osvaldo Matos SA, foi inquirido um dos liderados.

As empresas inquiridas actuam nos seguintes sectores da indústria e serviços (Figura 5):



Figura 5
Sectores de mercado em que actuam as empresas entrevistadas

A primeira versão do inquérito foi levada a cabo como entrevista apenas na empresa Laborial, e como inquérito online na Philips Portuguesa SA e na Osvaldo Matos SA. O número de perguntas do inquérito foi alargado na 2ª versão, na tentativa de recolher informações ainda mais específicas, contudo, manteve-se o seu conteúdo inicial para que fosse possível estudar as inclinações pretendidas.

A Tabela 6 mostra as principais questões efectuadas aos inquiridos.

Tabela 6 - Principais questões abordadas pelos inquéritos	
Líderes	Liderados
- Nº de equipas já coordenadas; - Duração média dos projectos; - Vantagens e Desvantagens de Designers e Engenheiros trabalharem em conjunto; - Rotatividade e Conflito: qual a sua influência na eficácia de um projecto; - Características das equipas: fases de formação, número, idade, formação e anos de experiência profissional dos membros; - Frequência dos conflitos entre Designers e Engenheiros; - De quem parte o conflito; - Métodos para a resolução de conflitos normalmente utilizados; - Nível de gravidade das situações; - Dificuldades na gestão de equipas emergentes.	- Área de Formação; - Nº de equipas em que já participaram; - Há quanto tempo trabalham com a mesma equipa; - Nº de membros que integra equipa; - Duração média dos projectos; - Vantagens e Desvantagens de Designers e Engenheiros trabalharem em conjunto; - Frequência dos conflitos entre Designers e Engenheiros; - De quem parte o conflito; - Tipos e Causas de conflitos; - Métodos utilizados pelo Líder para a resolução dos conflitos.



A Tabela 7 apresenta alguns dados relativos ao tipo de equipas considerado, no que diz respeito à experiência dos seus Líderes e ao número e idades dos membros das equipas entrevistadas. Os dados apresentados reflectem a resposta de 8 Líderes de equipa.

Tabela 7 - Dados relativos ao tipo de equipas consideradas							
Nº de equipas que os Líderes já coordenaram							
≤ 2	50%	2 < x < 5	12,5%	≥ 5	37,5%		
Nº de elementos das equipas							
2 < x ≤ 5	50%	5 < x < 10	25%	≥ 10	25%		
Intervalos de idades predominantes							
≤ 25	37%	25 < x ≤ 35	46%	35 < x < 45	14%	≥ 45	3%
Há quanto tempo estavam formadas as equipas, em média							
0	25%	1 a 6 meses	50%	6 meses a 3 anos	12,5%	> 3 anos	12,5%
Nº de projectos que em média o Líder trabalhou com essa equipa							
0	62,5%	1 ou 2	12,5%	> 2	25%		
□ - Respostas Possíveis				■ - Quantidade			

Metade dos Líderes das equipas entrevistadas não tinham gerido mais do que 2 equipas ao longo da sua vida profissional. Outra parte um pouco menor, mas também significativa, revela que já tinha gerido mais de 5 equipas. No entanto, estes dados não podem ser relacionados directamente com a sua experiência profissional, uma vez que alguns geriram poucas equipas, mas por grande período de tempo.

Metade das equipas entrevistadas têm menos de 5 elementos na sua composição e o intervalo de idades predominante varia entre os 25 e os 35 anos de idade (ver Tabela 7).

As equipas consideradas para este estudo encontram-se maioritariamente em Storming phase (de acordo com a subsecção 2.5.3., Figura 4), uma vez que os membros que as constituem nunca trabalharam em conjunto antes do projecto e foram formadas há menos de 6 meses. Apenas 2 das 8 equipas já tinha trabalhado em conjunto em mais do que 2 projectos, e também apenas 2 estavam formadas há mais de 6 meses.

A Tabela 8 apresenta a formação académica dos Líderes e membros Liderados das equipas entrevistadas. A área de formação que predomina em equipas de Desenvolvimento de Produto é a Engenharia Mecânica. O Design Industrial aparece em segunda posição.

Tabela 8 – Áreas de Formação predominantes nas equipas	
Líderes	Liderados
Principalmente	
Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica
Usualmente	
Design Industrial	Design Industrial Engenharia Electrotecnia Engenharia de Polímeros Arquitectura
Pontualmente	
Engenharia de Investigação e Desenvolvimento	Engenharia Químicos Engenharia de Materiais Engenharia de Metalomecânica Engenharia Informáticos Design Multimédia Design Gráficos Académica (Professores Universitários)
Engenharia Aeroespacial	Técnicos de Projecto Mecânico Técnicos de CAD Cursos Profissionais de Metalomecânica Engenharia de Software Gestão de Logística Gestão de Compras

Relativamente à experiência profissional, presente na Tabela 9, revela-se que também neste caso os Engenheiros Mecânicos são os que tem maior experiência neste contexto.



Tabela 9 – Profissões com maior Experiência Profissional nas equipas	
Líderes	Liderados
Muito Elevada (+10 anos de E. P.)	
Engenheiros Mecânicos	Engenheiros Mecânicos Professores Universitários Arquitectos Engenheiros Metalomecânica
Engenheiros de Investigação e Desenvolvimento	Engenheiros de Software Gestores de Logística Gestores de Compras Cursos Profissionais de Metalomecânica
Elevada (- 10 anos de E. P.)	
	Engenheiros Electrotecnia Engenheiros Materiais Engenheiros de Polímeros Designers Gráficos Técnicos CAD Engenheiros Químicos
Média (- 5 anos E. P.)	
Engenheiros Aeroespaciais	Designers Industriais
Designers Industriais	Designers Multimédia
Baixa (- 2 anos E.P.)	
	Técnicos de Projecto Mecânico Engenheiros Informáticos

3.2. ANÁLISE DE RESULTADOS

3.2.1. FREQUÊNCIA DOS CONFLITOS

Através dos inquéritos analisados ficou identificada e comprovada a existência de conflitos entre Designers e Engenheiros durante o Desenvolvimento de Produto.

A Tabela 10 mostra a Frequência dos conflitos entre Designers e Engenheiros, identificadas pelas respostas dos Líderes e Liderados.

Tabela 10 – Frequência dos conflitos entre Designers e Engenheiros

Frequência	Líderes	Liderados	Total (média)
Nunca	0%	15%	8%
Raramente	50%	8%	29%
Ocasionalmente	37,5%	31%	34%
Frequentemente	12,5%	38%	25%
Muito Frequente	0%	8%	4%

Os Líderes consideram raro a existência do conflito entre Designers e Engenheiros, enquanto os Liderados reconhecem mais facilmente que o conflito ocorre frequentemente. Com isso, pode-se induzir que provavelmente, os Líderes não chegam a ter conhecimento da totalidade dos conflitos ou não dão o mesmo nível de importância ao conflito que os Liderados.

3.2.2. CARACTERIZAÇÃO DOS CONFLITOS E MÉTODOS MAIS UTILIZADOS NA SUA RESOLUÇÃO

3.2.2.1. TIPOS DE CONFLITOS

A Tabela 11 apresenta a Frequência de Tipos de Conflitos entre Designers e Engenheiros.

Tabela 11 – Frequência do Tipos de Conflitos entre Designers e Engenheiros

Frequência	Tipo de Conflito
Raramente	Atitudes hostis (destrutivas)
	Ataques de Nervos
Ocasionalmente	Confronto
Frequentemente	Desacordo

Segundo os membros liderados, o tipo de conflito mais frequente é o Desacordo, que a seu ver só traz vantagens para os projectos, uma vez que a discussão de perspectivas contribui positivamente para a evolução do projecto.

O confronto ocorre ocasionalmente. Atitudes hostis (destrutivas) e ataques de nervos raramente acontecem e nunca são interpretados como benéficos para o projecto. No sentido de perceber o que despoleta qualquer tipo de conflito foram estudadas as suas causas.



3.2.2.2. CAUSAS DOS CONFLITOS

A Tabela 12 permite comparar a Frequência das causas de conflitos entre Designers e Engenheiros com os Tipos de Conflitos já identificados.

Tabela 12 – Frequência das causas de conflitos	
Frequência	Causa do Conflito
Raramente	Falta de educação Abordagens destrutivas Falta de humildade Falta de competência
Ocasionalmente	Frustração Descrédito Excesso de experiência Falta de experiência Personalidade Problema de comunicação Trabalho em conjunto Diferentes objectivos
Frequentemente	Diferentes perspectivas
Muito Frequente	Falta de comunicação Falta de especificações Resistência à mudança Rotatividade Dificuldade de cumprir prazos

A maioria dos entrevistados acredita que o conflito parte tanto do Designer como do Engenheiro. No entanto, segundo alguns dos Engenheiros, são estes que tendem a iniciar o conflito.

Nas empresas entrevistadas, o Design do produto tende a ser definido em primeiro lugar ou quando muito Design e Engenharia avançam em paralelo. Numa determinada fase a Engenharia tem de lidar com as restrições impostas pelo Design e deve comunicar os potenciais problemas encontrados. Por vezes, comunicar a dificuldade da aplicação das especificações técnicas nos conceitos apresentados pelos Designers não é tarefa fácil. Isto acontece, porque a interacção com o Designer é promovida numa fase demasiado avançada do projecto, provocando resistência à mudança. Crê-se que de uma forma geral, a resistência à mudança nasce quando se tenta mudar algo que está

considerado estável para alguém, sendo que a inesperada criação de condicionantes ao produto, pode surgir tanto da parte do Designer, como do Engenheiro, ou até devido à mudança de um fornecedor, o que resulta na alteração dos parâmetros do projecto, causando retrocessos no processo de Desenvolvimento de Produto, devido às restrições tecnológicas impostas pelo novo fornecedor.

A falta de especificações iniciais para o Desenvolvimento de Produto pode levar a que, numa fase avançada do projecto, surjam confrontos com limitações e indefinições. A título de exemplo, um elemento participante no inquérito referiu que, na área de electrónica, geralmente os componentes são criados numa fase inicial, e já numa fase avançada do produto é que se verifica se o componente cabe na carapaça entretanto desenvolvida para o componente.

O conflito entre Designers e Engenheiros é frequentemente causado pelas diferentes perspectivas inerentes à sua formação. Contudo, a sua verdadeira origem parece partir da falta de comunicação, em especial da informação visível que por vezes não chega a todos os elementos do grupo, o que numa fase mais avançada do projecto normalmente causa conflitos ainda mais difíceis de resolver. Nessa fase, deverá o Líder identificar quais são as premissas do projecto e decidir o tipo de solução que deverá avançar. Além disso, foi afirmado pela maioria dos Líderes de equipa que a generalidade dos Designers tem dificuldade em cumprir os prazos apertados dos projectos, o que irrita os elementos cooperativos e causa conflitos.

O trabalho em conjunto e os diferentes objectivos também foram identificados como causas do conflito, mas considera-se que acontecem na mesma proporção que em outras actividades ou funções em que as pessoas tenham de interagir entre si.

A falta de experiência numa determinada área também pode ser prejudicial, devido à existência de termos técnicos e regras que os Designers desconhecem, mas que os Engenheiros têm de seguir para executar um bom produto.

Outras causas como a falta de humildade e a falta de competência foram identificadas, mas com taxa de ocorrência muito rara. A personalidade de um membro de equipa pode também causar conflito, particularmente na atitude durante a troca de ideias e argumentos, e até provocar o típico ataque de nervos, mais propenso nuns do que noutros. A rotatividade dos membros da equipa também pode gerar o conflito, uma vez que pode afectar toda a dinâmica de grupo já criada.



3.2.2.3. MÉTODOS UTILIZADOS PELOS LÍDERES PARA A RESOLUÇÃO DE CONFLITOS

A Tabela 13 permite conferir a frequência dos métodos utilizados pelos Líderes para a resolução de conflitos.

Tabela 13 – Frequência dos métodos para a resolução de conflitos utilizados pelos Líderes	
Frequência	Métodos de resolução
Nunca	Substituição de membros
Raramente	De acordo com políticas/procedimentos internos da empresa
Ocasionalmente	Os membros envolvidos são conduzidos a resolver a situação
Frequentemente	Os próprios membros envolvidos resolvem a situação
Muito Frequente	Induzir os membros envolvidos a períodos de reflexão
	Fomentar o diálogo
	Fazer sessões de <i>Team Building</i>
	Criar momentos de recriação e lazer
	Evitar a rotatividade

A Tabela 14 permite comparar a Frequência dos métodos para a resolução de conflitos utilizados pelos Líderes com a perspectiva dos Liderados.

Tabela 14 – Frequência dos métodos para a resolução de conflitos utilizados pelos Líderes, segundo a perspectiva dos Liderados	
Frequência	Métodos de Resolução - Liderados
Nunca	Mandar alguém calar-se
Raramente	Ignora
	Reprime
Ocasionalmente	Não chega a ter conhecimento do conflito
	Foca-se nas reivindicações do indivíduo
Frequentemente	Constrói uma rede de poder partilhado
	Cria uma atmosfera positiva
	Estabelece o acordo
	Procura esclarecimentos
	Foca-se nas necessidades da equipa

Segundo os Líderes, na maioria das vezes em que acontece o conflito, são os próprios membros envolvidos que resolvem a situação. Quando aqueles não estão presentes durante o conflito, são normalmente informados directamente pelos membros envolvidos ou não envolvidos.

Ocasionalmente, os membros são conduzidos a resolver a situação e só em casos graves foi necessário recorrer às políticas/procedimentos da empresa para a resolução dessas situações. Quando o conflito é considerado muito grave poderá haver substituição de membros. No entanto, até à data, a maioria das empresas não teve necessidade de recorrer a este método.

Outra forma de gerir o conflito é induzir os membros envolvidos a períodos de reflexão e proporcionar as melhores condições possíveis à mesma, fomentar o diálogo, fazer sessões de Team Building e criar momentos de recreação e lazer, promovendo uma *“loucura saudável”*, transmitindo uma perspectiva mais abrangente do *“prazer no trabalho”*.

Na perspectiva dos liderados quando acontece o conflito, os Líderes focam-se maioritariamente nas necessidades da equipa, optando por procurar esclarecimentos, estabelecendo o acordo e com isso criar uma atmosfera positiva. Ocasionalmente, focam-se nas reivindicações dos envolvidos e constroem uma rede de poder partilhado. Reprimir ou ignorar a situação são métodos raramente utilizados, e mandar alguém calar nunca terá sido opção, pois essa medida pode ser prejudicial para o espírito e dinâmica da equipa.

3.3. DISCUSSÃO/INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DOS INQUÉRITOS

A Análise SWOT normalmente é utilizada como uma ferramenta de gestão para a análise estratégica das empresas (IAPMEI, 2010). Neste caso, as suas valências vão ser utilizadas na Tabela 15 para identificar os elementos-chave para a Gestão de Conflitos entre Designers e Engenheiros, permitindo estabelecer prioridades de actuação relativamente à resolução dos mesmos.

O termo SWOT é um acróstico formado pelas iniciais das palavras em inglês *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities* e *Threats*, que em português significam Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, respectivamente. Esta divisão do processo de análise permite avaliar problemas, valorizar soluções e definir estratégias para resolver as ameaças identificadas.



Tabela 15 - Análise SWOT
do relacionamento entre Designers e Engenheiros a trabalhar em equipa

Forças	Fraquezas
Complementaridade de competências e perspectivas: - Engenheiro: desenvolvimento técnico, aumento da fiabilidade e qualidade técnica dos produtos; - Designer: desenvolvimento conceptual do produto, com vista à sua usabilidade e aspecto que acrescenta valor e significado ao produto (emotional design), induzindo a sensibilidade do consumidor para ele.	Problemas na integração de competências e perspectivas: - Engenheiro: impõe restrições técnicas ao trabalho do Designer; - Designer: Dificuldade no cumprimento de prazos inerente à actividade criativa; - Falta de capacidade de cedência pessoal relacionada com: - Resistência à mudança, principalmente numa fase avançada do projecto; - Necessidade de negociação; - Comunicação dificultada pela diferente terminologia técnica; - Personalidade; - Interacção tardia.
Melhoria do Desenvolvimento de Produto: - O processo de Desenvolvimento de Produto torna-se mais interactivo e dinâmico quando se juntam as duas áreas.	Problemas no processo de Desenvolvimento de Produto: - Incumprimento de prazo e custo do projecto.
Soluções integralmente mais inovadoras: - Conseguem-se soluções mais inovadoras que aliam a solução da Engenharia à criatividade e visão aplicada pelo Design.	Problemas com o carácter inovador das soluções: - Dificuldades acrescidas na materialização e comercialização do produto.

Oportunidades	Ameaças
Âmbito interno às empresas: - Integrar diferentes níveis de experiência nas equipas; - Identificar correctamente de valências e competências e dar determinadas funções de acordo com isso; - Aproveitar a formação dada aos elementos das equipas dando-lhe tempo para amadurecer na empresa; - Clarificar objectivos, metas e especificações; - Definir especificações na fase inicial do Projecto; - Definir previamente ou não o mudar de fornecedor, em fase avançada do projecto.	Âmbito interno às empresas: - Criar equipas em que todos os membros têm pouca experiência; - Não integrar novos membros e/ou membros com menos experiência em equipas maduras; - Não aproveitar a formação dada aos elementos das equipas e optar pela rotatividade constante de membros das equipas; - Faltar especificação total ou parcial no início ou ao longo do projecto; - Definir ou mudar de fornecedor numa fase avançada do projecto.
Resolução de conflitos: - Relativas ao Líder: - Praticar brainstormings e follow-up constantes; - Promover sessões de team building e momentos recreativos; - Estabelecer canais de comunicação; - Formação em Liderança e Gestão de equipas para o Líder; - Envolvimento precoce do Designer na equipa; - Saber tirar partido do conflito; - Promover o acompanhamento paralelo da Engenharia como suporte ao trabalho da Design (Feasibility Studies);	Dificuldades na resolução de conflitos: - Relativas ao Líder: - Falta de capacidade de liderança; - Não promover nem desenvolver capacidades de trabalhar em grupo; - Não promover a comunicação entre as diferentes áreas; - Envolvimento tardio do Designer na equipa; - Não clarificar bem as tarefas;



- Relativas aos Liderados: - Aprofundar conhecimento técnico do produto numa fase inicial do projecto, por parte do Designer; - Formação em trabalho em equipa, team building, gestão de conflitos e gestão de tempo para todos os membros da equipa;	- Relativas aos Liderados: - Não aprofundar o conhecimento técnico do produto numa fase inicial do projecto, por parte do Designer; - Ter dificuldade em trabalhar em equipa; - Reagir mal com o conflito; - Não procurarem esclarecimentos adicionais quando não entendem a tarefa.
Âmbito externo às empresas: - As Universidades junto das Empresas podiam fomentar estágios curriculares ou trabalhos ligados a estudos industriais para estimular a investigação, a transferência e aplicabilidade do conhecimento dado aos estudantes integrando-o com a realidade da indústria.	Âmbito externo às empresas: - Conhecimento dado pelas Universidades é insuficiente; - A formação do Designer tende a ser completada, só quando integrado na indústria, o que consome tempo e tem custos para as empresas e dificulta a integração dos Designers nas empresas; - As empresas têm dificuldade em encontrar no mercado Designers com experiência em investigação no âmbito do Desenvolvimento de Produto.

3.3.1. ANÁLISE SWOT: FORÇAS E FRAQUEZAS

A aplicação dos conhecimentos de diferentes áreas, e a proximidade e possibilidade de discussão de problemas consideram-se essenciais para o desenvolvimento de conceitos inovadores.

Nesta perspectiva, as vantagens de aliar o Design à Engenharia são consideradas muitas, porque não se faz nada sozinho, muito menos se desenvolvem produtos isoladamente. Quando se incorpora novas soluções de Design aliadas à Engenharia consegue-se um estilo próprio para o produto.

O Designer possui uma visão futurista do mercado e sabe o que agrada ao consumidor a nível sensitivo, conseguindo aliar o aspecto à usabilidade do produto de acordo com as necessidades do consumidor.

Em relação à equipa, o processo de desenvolvimento torna-se mais interactivo e dinâmico, o que é enriquecedor para ambas as partes, porque há uma troca de conhecimentos e uma criação de sinergias que ajudam ao sucesso do projecto.

Nos inquéritos levados a cabo nota-se que nos últimos anos houve uma mudança de paradigma relativa ao pensamento instaurado, por parte da Engenharia face ao trabalho do Designer.

Actualmente, nota-se claramente maior aceitação e um considerável decréscimo do descrédito dado pelos Engenheiros ao trabalho dos Designers, em comparação com o que foi descrito no estado-da-arte.

No entanto, a difícil comunicação entre Designers e Engenheiros relativamente a soluções específicas de uma das áreas, e a alteração do design de componentes por alguma razão inesperada ou caprichos do Designer, pode dificultar cedências de ambas as partes ou trazer períodos de negociações difíceis.

Outro ponto fraco a considerar é a dificuldade dos designers em cumprir prazos, uma vez que as empresas consideram que os Designers *"trabalham no tempo deles"*, devido ao carácter criativo e estilístico inerente à sua função. Isto implica a adopção de procedimentos de trabalho mais rigorosos, definição de objectivos, planeamento e utilização de técnicas modernas de gestão.

3.3.2. ANÁLISE SWOT: OPORTUNIDADES E AMEAÇAS

3.3.2.1. ÂMBITO INTERNO ÀS EMPRESAS E EQUIPAS

Rotatividade/ Equipas emergentes

A eficácia de um projecto em desenvolvimento pode ser muito influenciada pela integração de novos membros na equipa (situação que pode colocar a equipa madura numa fase de *storming* ou, em alguns casos, mesmo em *forming* (subsecção 2.5.3.)), uma vez que o tempo investido na troca de informação e formação de novos elementos pode levar, numa fase inicial, à destabilização, que será mais grave quanto mais pequeno for o projecto.



Numa fase avançada do projecto, a integração de novos elementos é contraproducente, pois afectará toda a dinâmica do grupo e metodologias já criadas e, caso a introdução de novos elementos seja em projectos já atrasados, só irá atrasá-los ainda mais, a menos que venham complementar a equipa. Em equipas emergentes pode ser positivo, pois traz novas ideias e energia à equipa.

Em alguns casos relativos a equipas emergentes, o Líder já é experiente na área. Nessas situações, o que pode acontecer é que o Líder não clarifique devidamente as tarefas por já estar familiarizado com o trabalho, o que por parte dos jovens elementos pode causar uma percepção deficiente do resultado esperado e, numa fase avançada do projecto, pode causar a necessidade de alterar as especificações iniciais do projecto. Como consequência, o processo e as ferramentas de fabrico poderão ter que ser redefinidos, acarretando custos e tempo para a empresa.

Numa equipa emergente tem de haver um acompanhamento muito maior e sobretudo o Líder tem de depositar confiança nos diferentes membros da equipa, porque normalmente por parte dos novos membros há uma postura defensiva, sendo necessário que o Líder dê um suporte muito mais próximo, na tentativa de entender os problemas pessoais e profissionais dos membros da equipa, transmitindo-lhe sempre confiança e liberdade de expressão.

Ameaças causadas pelo próprio conflito

A evolução do projecto é definitivamente afectada pelo conflito. O produto final resultante do projecto pode ser melhor ou pior, de acordo com a gravidade do conflito. Para além disso, o tempo em conflito traduz-se em tempo improdutivo que tem um custo que poderá ser substancial para o projecto. Nesta perspectiva, com o conflito, o projecto pode não sofrer muito em termos de eficácia, embora a sua eficiência possa ser afectada devido ao prolongamento de prazos. Estas causas são também extensíveis quando se define ou muda de fornecedor em fase avançada do projecto.

Ainda no que diz respeito à Gestão de Tempo, considera-se que uma das maiores dificuldades relativamente à gestão de jovens inexperientes é o seu desconhecimento das realidades industriais e a pouca capacidade de gerir o tempo de trabalho criativo. Tendo em conta que o projecto arranca geralmente com o processo de Design (tal como comprovado pelos resultados), é aconselhável que este processo seja também



acompanhado pela Engenharia, de forma a minimizar-se conflitos e os seus impactos, ou, pelo menos, bloquear o seu crescimento, mantendo-o na forma de desacordos eventuais e ultrapassáveis pelo diálogo. Tal como discutido anteriormente, o conflito na forma de desacordo é considerado benéfico, uma vez que o conflito de ideias pode ajudar a equipa a solucionar determinados problemas de forma inovadora.

O desacordo de ideias normalmente é interpretado como benéfica para o projecto, mas por vezes a situação tem tendência a hostilizar-se e aí já é considerada como um conflito, em que o Líder deverá intervir e dominar a situação. Para isso considera-se que o melhor é gerir o tom da conversa, para que ninguém domine, nem se sinta excluído, evitando que a criatividade seja travada e promovendo que cada um fale na altura certa.

Em algumas situações específicas, o que acontece é que o Designer não pretende alterar o seu desenho, o que é grave e em algumas empresas dá origem a uma elevada taxa de rescisão de Designers.

Outro aspecto identificado como grave remete para a incapacidade dos membros envolvidos no conflito não voltarem a comunicar após o mesmo.

Em resumo, as situações que ultrapassem uma saudável esgrima de argumentos podem originar danos na equipa e até colocarem em causa o próprio projecto.

Além disso, cabe ao Líder da equipa, estar sempre disposto a defender a sua equipa nas situações boas e más, uma vez que, gerir uma nova equipa tem como consequência gerir ritmos de trabalho, competências, backgrounds e níveis de criatividade diferentes, o que leva o seu tempo.

3.3.2.2. ÂMBITO EXTERNO

Contexto Profissional e Académico

Os dados adquiridos revelam que a grande maioria dos entrevistados acreditam que o conflito entre o Design e a Engenharia tem origem na fase académica.

O conhecimento dado pelas Universidades aos jovens Designers não é suficiente e



devido à sua falta de experiência é normal que os seus primeiros projectos não tenham qualquer relação com a indústria real. Os jovens Designers oferecem novas ideias, energia, capacidade de abstracção, mas que têm de estar alinhadas para a realidade industrial. No entanto, de acordo com os depoimentos recolhidos junto dos Líderes das empresas, os Designers recém-licenciados demoram dois a três anos até darem realmente frutos à empresa.

Os próprios jovens profissionais acrescentam que a dificuldade vai para além da exigência projectual, salientando outros aspectos como a forma de lidar com as pessoas e a dificuldade em cumprir horários.

Uma oportunidade importante e exequível passa por propor que os cursos de Design Industrial (e equivalentes) e os cursos de Engenharia com vertente de Desenvolvimento de Produto, como o curso de Engenharia Mecânica, integrem um módulo de Desenvolvimento de Produto em equipas multidisciplinares. Isto obrigaria a um trabalho conjunto entre Universidades, Faculdades e/ou cursos, como por exemplo, o Mestrado em Design Industrial e o Mestrado integrado em Engenharia Mecânica, opção de Desenvolvimento de Produto. Em complementaridade, nestas equipas podia-se também agregar valências ligadas à Gestão e ao Marketing, uma vez que têm um papel fulcral na validação económica e prospecção de mercado do produto, importante para a legitimação do trabalho do Design e da Engenharia.

04. 



CASO-DE-ESTUDO





DESENVOLVIMENTO CONCEPTUAL NO SEIO DE UMA EQUIPA EMERGENTE NA ÁREA DO ECODESIGN DE PRODUTOS TECNOLÓGICOS

No âmbito deste estudo alargado, a integração do Designer numa equipa de Desenvolvimento de Produto teve dois objectivos principais: (i) avaliar in loco o relacionamento entre Designer e Engenheiros em ambiente de trabalho de equipa, ao mesmo tempo que permitiu ao Designer (ii) desenvolver conceitos visuais a associar a um produto tecnológico de concepção ecológica, neste caso uma máquina-ferramenta, no seio de uma equipa multidisciplinar. Este último objectivo integrou dois objectivos específicos, nomeadamente o desenvolvimento conceptual da estrutura exterior do produto específico a desenvolver, uma quinadora, e o desenvolvimento conceptual de um rótulo ecológico para máquinas-ferramenta com concepção ecológica. As secções seguintes descrevem a metodologia adoptada e as propostas apresentadas em resposta a estes objectivos.

4.1. INTEGRAÇÃO DO DESIGNER NA EQUIPA DO PROJECTO GREEN BENDER

O projecto de Ecodesign Green Bender focou o Redesign de uma máquina-ferramenta, uma quinadora da empresa **ADIRA**, ao mesmo tempo que foi usado pelo **INEGI** como caso-de-estudo para o desenvolvimento paralelo de metodologias e ferramentas de apoio à concepção ecológica, incluindo o desenvolvimento de elementos visuais identitários da superior eco-eficiência dos equipamentos concebidos neste processo. De forma a responder a estas necessidades, foi formada uma nova equipa multidisciplinar integrando um Designer e vários Engenheiros de diferentes áreas da Engenharia Mecânica e Informática, constituída por um grupo heterogéneo, nomeadamente no que diz respeito à experiência técnica e conceptual e, particularmente, na receptividade face às ideias do Designer.

Na tendência das empresas entrevistadas, neste caso também o Líder era a pessoa mais velha do projecto e com um nível de experiência muito elevado. Seguindo-se a Gestora do projecto um pouco mais jovem e com um nível elevado. Já os restantes membros, jovens com menos de 25 anos partilhavam níveis de baixa e em alguns casos esta era mesmo a sua primeira experiência profissional.



Ao longo deste estágio, o Designer pôde expor as suas ideias conceptuais e discutilas de forma construtiva com os restantes membros da equipa, da qual resultaram soluções melhoradas para a concretização dos conceitos expostos. No entanto, este projecto permitiu confirmar a existência de posições divergentes durante a discussão entre os membros da equipa, particularmente entre o Designer Industrial e os Engenheiros, expressas de várias formas, mas sobretudo como desacordos quanto a formas, aspectos e materiais passíveis de serem utilizados no produto final. De entre o grupo de Engenheiros, havia perspectivas mais conservadoras, insistindo sobretudo na funcionalidade do produto, enquanto outros procuravam com a ajuda do Designer encontrar novas soluções, mesmo que relativamente audazes para o projecto em questão. A experiência técnica e conceptual de cada membro da equipa poderá justificar estas diferenças, em analogia com a maior ou menor cultura visual tantas vezes encontrada entre os próprios Designers, e que tende a confirmar que a visão dos mais experientes e perspicazes lhes permite chegar mais longe na concretização das suas ideias.

No entanto, neste caso-de-estudo constatou-se sobretudo que os consensos são facilmente alcançáveis, desde que os diferentes profissionais fundamentem e discutam as ideias propostas e proponham alternativas, atingindo um conjunto de soluções realmente inovadoras. Na prossecução deste objectivo, foi fundamental que o Designer procurasse complementar o projecto técnico que os Engenheiros iam desenvolvendo, procurando compreender a funcionalidade do produto e a sua aplicação, de forma a descobrir as características em cuja definição o Design pudesse ter um papel importante ou mesmo predominante.

4.2. DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS ESTRUTURAIS PARA O PROJECTO GREEN BENDER

4.2.1. PARTICIPAÇÃO DO DESIGNER

A participação do Designer no projecto Green Bender permitiu-lhe realizar uma primeira experiência pessoal no seio de equipas de Engenharia, a qual foi particularmente beneficiada pelo carácter emergente do tema. Sendo este o primeiro caso-de-estudo de Ecodesign desenvolvido no **INEGI**, o Designer acompanhou o desenvolvimento da própria equipa e das suas metodologias de trabalho. Para além disso, a integração

do Designer numa fase inicial do projecto técnico permitiu-lhe atravessar diferentes fases de desenvolvimento conceptual que acompanharam a própria evolução das especificações técnicas. Tal como apresentado no programa de trabalhos da Tabela 16, a fase de criação, geração e análise de conceitos, em que se enquadrou a participação do Designer, foi desenvolvida em paralelo com a especificação técnica do novo equipamento, assim como com a análise técnico-económica dessas soluções.

Apesar de, durante o tempo em que se desenrolou esta participação, não ter sido possível completar o processo de decisão multi-criterial necessário quer à especificação técnica quer à especificação conceptual, por motivos inerentes ao próprio projecto, as soluções finais que vierem a ser adoptadas não deverão divergir muito dos últimos conceitos desenvolvidos durante a participação do Designer. Todo o processo de desenvolvimento conceptual que resultou nesses conceitos é descrito nas secções seguintes. No final, são apresentadas algumas propostas de complemento a estes conceitos, para possível análise futura.

Tabela 16 – Detalhe do plano de trabalhos do projecto Green Bender (Fases 1-4; tarefas a decorrer durante o desenvolvimento deste trabalho salientadas a verde).		
Fase do Projecto	Tarefa	Descrição da Tarefa
1 - Estudos Preliminares	1.1	Análise da legislação, directivas e patentes
	Justificação	Definição do enquadramento legal do projecto (legislação/patentes)
	1.2	Análise das melhores práticas ao nível do Ecodesign
	Justificação	Definição do enquadramento técnico do projecto
2 - Aquisição e desenvolvimento de novos conhecimentos e capacidades para o desenvolvimento do projecto	2.1	Pesquisa e investigação de materiais e processos de fabrico
	Justificação	Resumo dos materiais e processos de transformação
	2.2	Pesquisa e investigação de sistemas de accionamento
	Justificação	Resumo dos sistemas de accionamento estudados
	2.3	Análise prévia dos sistemas e soluções
	Justificação	Apreciação de accionamento escolhido
3 - Especificações técnicas	2.4	Análise da viabilidade técnico-económica das soluções
	Justificação	Apreciação da viabilidade económica da solução
	3.1	Criação da especificação da máquina
	Justificação	Apreciação das soluções técnicas alternativas estudadas e testadas
4 - Desenvolvimento	4.1	Geração, análise e selecção de conceitos
	Justificação	Descrição dos conceitos a seguir
	4.2	Definição de arquitectura
	Justificação	Elaboração de anteprojecto
	4.3	Projecto de detalhe
	Justificação	Colecção de desenhos com especificações de fabrico
	4.4	Alterações ao projecto
	Justificação	Revisão do projecto após ensaios de protótipo

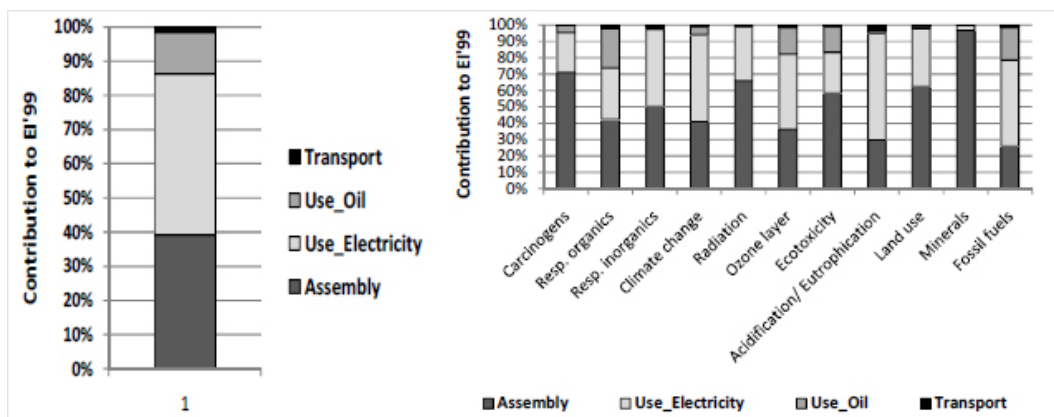
4.2.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS RESTRITIVAS

A concepção ecológica de um sistema produtivo, como uma máquina-ferramenta, é considerada de elevada complexidade, sobretudo devido ao difícil estudo de caracterização do seu impacto ambiental, associado ao elevado número de componentes que integram o produto.

Estudos desenvolvidos nas primeiras fases do projecto (Fase 1 e 2), permitiram identificar os pontos ambientalmente mais fracos. A Figura 6 apresenta o resultado do **ACV** da versão actual do equipamento **QIHD 11030** (Figura 2).

Estes resultados revelam a contribuição maioritária da fase de uso (55%) para o impacto ambiental global do equipamento, sendo que o consumo eléctrico por si só contribui com cerca de 46%. Considerando que o consumo eléctrico é determinado pelo sistema de accionamento do equipamento, a análise detalhada de sistemas de accionamento alternativos tornou-se uma prioridade na especificação do novo equipamento. Outras considerações ecológicas, como a substituição do óleo hidráulico convencional (derivado do petróleo) por óleos bio-degradáveis, também foram discutidas, mas não avançaram por se ter apostado numa solução completamente eléctrica, como discutido de seguida.

Figura 6
Contribuição relativa
das diferentes fases
do ciclo-de-vida para
o impacto ambiental
da quinadora
QIHD11030 em
estudo, com base no
método da avaliação
do impacto do ciclo
de vida e Ecodesign
denominado,
Eco-Indicator 99
(Pereira, 2009).



4.2.2.1. SELECCÃO DE UM SISTEMA DE ACCIONAMENTO ALTERNATIVO

Neste projecto foi levado a cabo pela Engenharia uma pesquisa e benchmarking de sistema de accionamentos, onde foram identificadas soluções alternativas disponíveis pelos actuais fabricantes, maioritariamente apresentadas na secção relativa ao estado-

da-arte de quinadoras de concepção ecológica (subsecção 2.4.2). Este trabalho incluiu a análise comparativa de consumos eléctricos de diferentes equipamentos, tendo sido realizado um conjunto de medições em diferentes equipamentos de clientes da **ADIRA**. Este estudo (Pereira, 2009), mostrou claramente as vantagens do sistema de accionamento eléctrico face ao hidráulico, com um potencial de poupança de consumo eléctrico que podia variar entre 67% a 90%, de acordo com a taxa de utilização dada ao equipamento. Com base neste resultado, foi decidido avançar com o estudo de conceitos para implementação de um equipamento completamente eléctrico. Este tipo de accionamento destaca-se também pela ausência de óleo, considerada uma forte vantagem ecológica.

Em termos de tecnologia, foram encontrados 2 tipos de sistemas de accionamento eléctrico já comercialmente disponíveis, e que foram incluídos no benchmarking referido: o sistema de transmissão por fusos e o sistema de transmissão por correias (Figura 7).

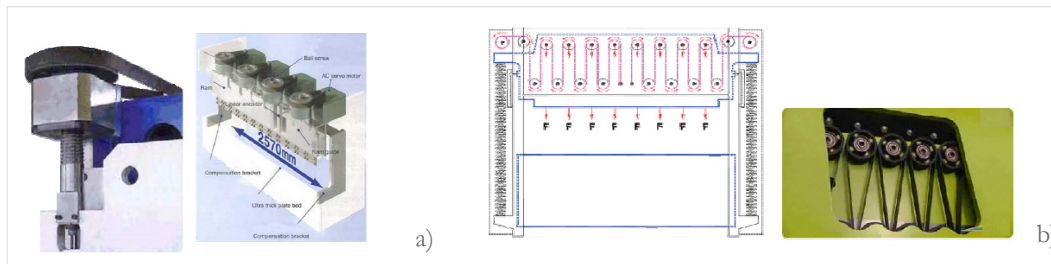


Figura 7
Sistemas de accionamento eléctrico com transmissão por:
a) fusos
b) correias
(Pereira, 2009).

No sistema eléctrico com transmissão por fusos (Figura 7 a)), o accionamento é feito pelo servomotor, que só funciona quando há movimento do avental, evitando o desperdício de energia quando em modo de espera, e a transmissão mecânica é feita por meio de fusos de esferas/rolos. O número de fusos e a capacidade de carga de cada fuso determina a capacidade de quinagem do equipamento. Por outro lado, a dimensão e sobretudo o preço de um fuso deste tipo é considerado demasiado elevado, para fusos de capacidade de carga acima de 40 ton/fuso. O sistema de transmissão por correia é uma solução interessante, sobretudo no que respeita à uniformidade da distribuição de carga ao longo do avental móvel, mas esta solução encontra-se patenteada pela marca concorrente Finn-Power/Safan, o que impossibilitou a sua implementação neste projecto. Tendo em conta esta restrição, foi decidido considerar, na geração de conceitos para a estrutura exterior da máquina, a integração de um sistema de accionamento eléctrico com transmissão por fusos no novo equipamento a desenvolver.



4.2.2.2. ESTRUTURA DO EQUIPAMENTO, TIPOLOGIA DO TRABALHO DE QUINAGEM E FACILIDADE DE MANUSEAMENTO DA PEÇA

Da análise de Benchmarking de quinadoras ecológicas (subsecção 2 4.2.), modelos de outros fabricantes, como a Finn-Power e Safan, destacaram-se pela estrutura fechada (referida como ‘H’) face à estrutura convencional (em ‘C’) (subsecção 2.4.1.) adoptada pelas marcas **ADIRA**, Toyokoki, Amada, Triumph ou Coast One. Apesar das vantagens ecológicas evidentes relacionadas com a redução do atravancamento e, por conseguinte, do consumo de matérias-primas incorporadas, a estrutura em H apresenta algumas restrições quanto à tipologia de trabalho a executar na quinadora, uma vez que não permite a saída lateral das peças, sobretudo importante em peças de dimensões relativamente grandes.

Por este motivo, a apesar de inicialmente terem sido desenvolvidos conceitos para os dois tipos de estruturas, passou-se a focar apenas a estrutura em C numa fase mais avançada do projecto, garantindo a maior abrangência de tipos de trabalho e facilidade de manuseamento da peça a trabalhar.

4.2.2.3. MATERIAIS E CORES

Não tendo carácter restritivo, na selecção das cores a adoptar para a estrutura exterior da quinadora foi sobretudo adoptado o verde, seguindo as tendências de mercado apresentadas no estado-da-arte, confirmando que os produtos de concepção ecológica são geralmente verdes, dada a associação directa ao conceito ‘Amigo do Ambiente’. Além disso, neste projecto foram consideradas as cores identitárias da marca **ADIRA**, na tentativa de ir ao encontro da analogia com o fabricante.

Quanto à escolha dos materiais, os metais convencionais, sobretudo o aço pode ser uma solução a adoptar, dada a sua robustez estrutural e elevada taxa de reciclagem. Em especial, na tentativa de reduzir a massa dos aventais da quinadora está a ser estudada a utilização de uma estrutura em sanduíche composta por camadas de espuma de alumínio e aço (Dietmair, 2010) que oferece um desempenho superior e uma redução significativa no preço final da máquina.

4.2.3. PROCESSO CONCEPTUAL E PROPOSTAS ESTRUTURAIS

Os conceitos a seguir demonstrados revelam a evolução do próprio estudo desenvolvido.

As orientações gerais foram aquelas tornadas mais evidentes pelos estudos prévios: (i) a nova quinadora ecológica deveria ser visualmente e efectivamente mais leve do que as tradicionais, (ii) ir mais além do que a aparência integralmente verde, e (iii) adaptar as alterações técnicas relacionadas com o aumento da eficiência energética.

É importante salientar que nenhuma das soluções apresentadas foi submetida a uma Análise do Ciclo de Vida (**ACV**), durante o período em que decorreu a participação do Designer, i.e., o potencial superior desempenho ambiental do produto resultante das propostas apresentadas não chegou ainda a ser validado, por não ter sido completada a especificação técnica do produto durante este período, e a ser realizada numa fase posterior.

4.2.3.1. FASE 1: ESTUDOS PRELIMINARES

Conceitos Iniciais

Nesta primeira fase, procurou-se desenvolver conceitos que fossem para além da típica máquina-ferramenta, recorrendo às mais diversas inspirações estilísticas, e sem considerar quaisquer critérios de exequibilidade e/ou viabilidade económica, e nem mesmo os actuais elementos identitários da **ADIRA**. O objectivo era procurar alguma extravagância de conceitos, apresentando uma máquina visualmente avançada, procurando no entanto transmitir alguma racionalização de materiais e o superior desempenho ambiental do produto. No desenrolar deste processo foram surgindo sobretudo novas formas, mas muitos destes estudos não chegaram a ser terminados, devido ao excesso de conceptualidade.

As figuras seguintes apresentam algumas das propostas apresentadas nesta fase.



Figura 8
Conceito I1

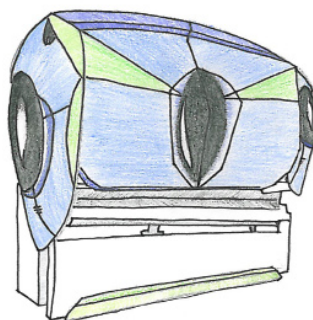
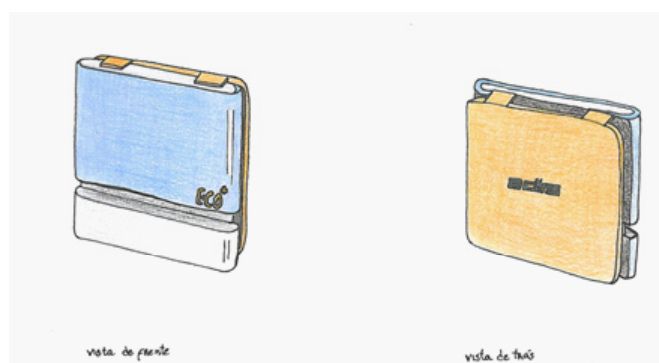
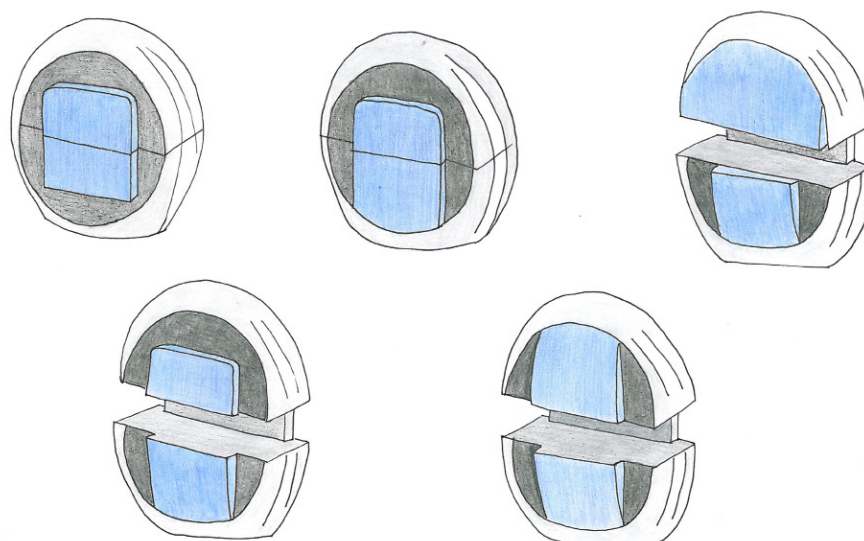


Figura 9
Conceito I2



O conceito I1, apresentado na Figura 8, teve como fonte de inspiração conceptual uma lagarta, na tentativa de encontrar um concílio entre a natureza e a indústria. O conceito I2 (Figura 9) aposta na simplicidade de linhas para reflectir uma maior sofisticação. Já os conceitos I3 e I4 (Figura 10 e 11) destacaram-se pela ousadia dos princípios de solução e formas atribuídas pelas linhas modernas que o circunscrevem. As cores: branco, preto e azul-mar foram escolhidas por darem um ar mais limpo e acrescentar valor ao produto.

Figura 10
Conceito I3,
forma redonda



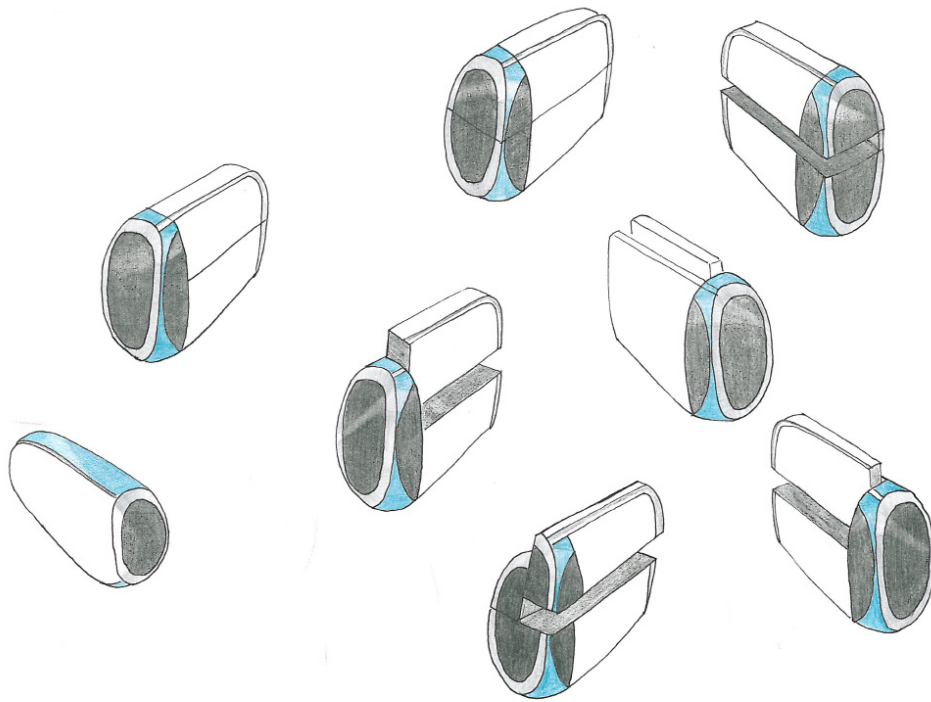


Figura 11
Conceito I4,
forma oval



4.2.3.2. FASE 2: INTEGRAÇÃO DE CONCEITOS FUNCIONAIS

Nesta fase a preocupação com a aparência ecológica começou a ganhar forma. Juntamente com a equipa técnica, foram discutidos pormenores funcionais, aspectos e soluções passíveis de utilização, indo ao encontro da realidade da indústria.

Conceito H

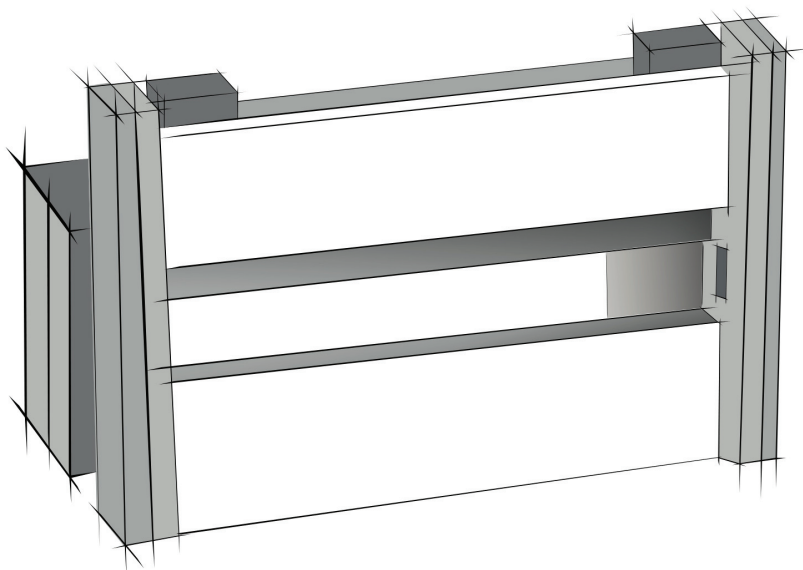


Figura 12
Conceito H

A Tabela 7 apresenta os primeiros conceitos para a estrutura fechada H (Figura 12), que tinham as seguintes características gerais:

Tabela 15 - Conceito H	
Características técnicas	Características conceptuais
Máquina Eléctrica com estrutura em H, 2 montantes e recorte lateral para saída de chapas pequenas.	Imagem homogénea aliada ao equilíbrio de proporções que promove a sensação de objecto único (singular).

Na criação dos conceitos H1 e H2 recorreu-se à tendência de cores presente na maioria dos rótulos ecológicos estudados no ponto (2.3.), nomeadamente o branco, o verde e o preto; este aspecto cromático remete para os tons da Natureza. No conceito H1, foi integrado um E gigante na superfície frontal da máquina, como elemento de associação ao conceito ecológico, visível sempre que a máquina se encontrasse em modo de espera (Figura 13). No conceito H2, destacam-se as faces em relevo dos recortes nos aventais, alusivos ao seu movimento vertical (ascendente/descendente) (Figura 14).

Figura 13
Conceito H1

Figura 14
Conceito H2



Nos conceitos H3 e H4 (Figura 15 e 16), destacam-se a harmonia e fluidez de linhas, que resultam numa imagem futurista e singular da quinadora. A opção cromática remete para as cores identitárias da marca **ADIRA**. Na verdade, o conceito H4 resultou da tentativa de evoluir a imagem actual do avental do modelo **QIHD** da **ADIRA**. A este conceito foi-lhe retirado a abertura na lateral, por não se misturar fluentemente com as linhas estabelecidas.

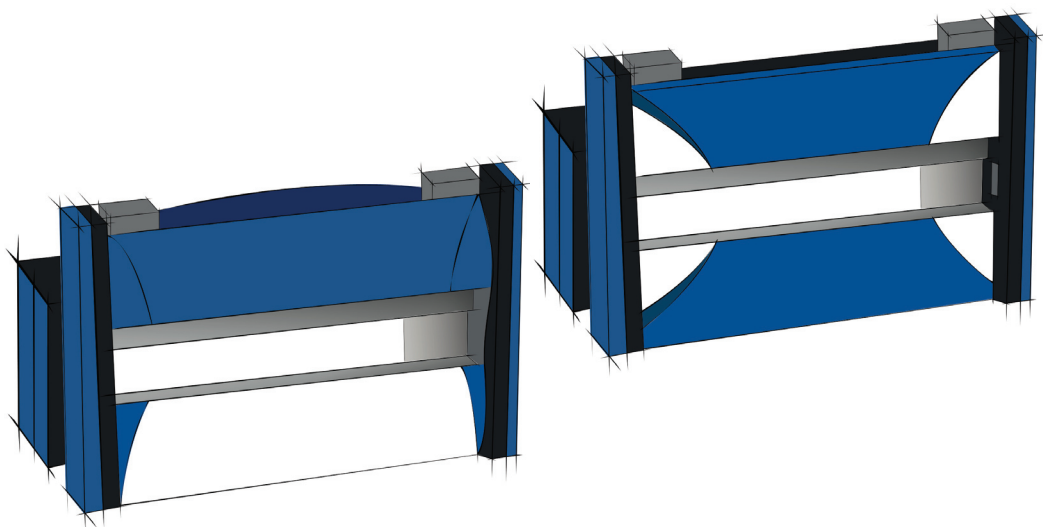


Figura 15
Conceito H3

Figura 16
Conceito H4

No conceito H5 (Figura 17), a aplicação de cores remete igualmente para as cores **ADIRA**, numa versão com tons de Pacífico. As linhas estabelecidas proporcionam uma forma recortada, de forma a gerar dinamismo de forma padronizada. Aqui o recorte para saída de chapas foi alargado mas, de acordo com a equipa de Engenharia, esta ainda era insuficiente para satisfazer as necessidades de manuseamento de trabalhos de grande dimensão/profundidade da chapa.

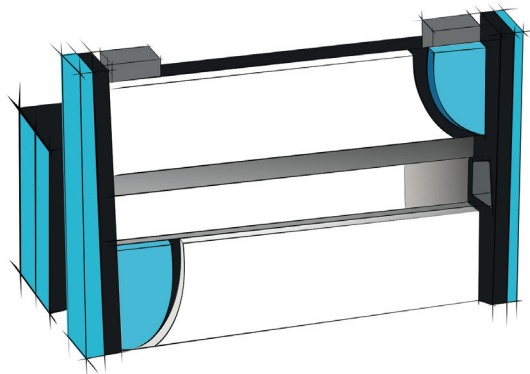


Figura 17
Conceito H5

No conceito H6 e variante (Figura 18 a) e b), foi desenhado um caixilho fluído e moderno, que delinea a forma da quinadora, mantendo as cores anteriormente utilizadas.

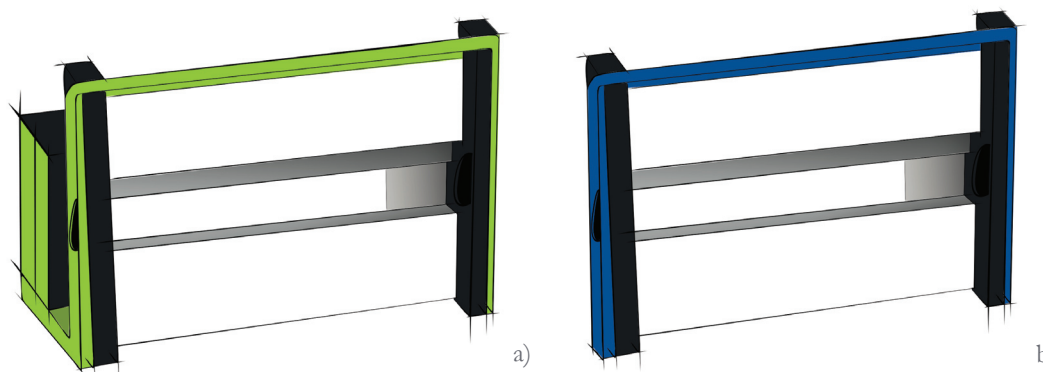
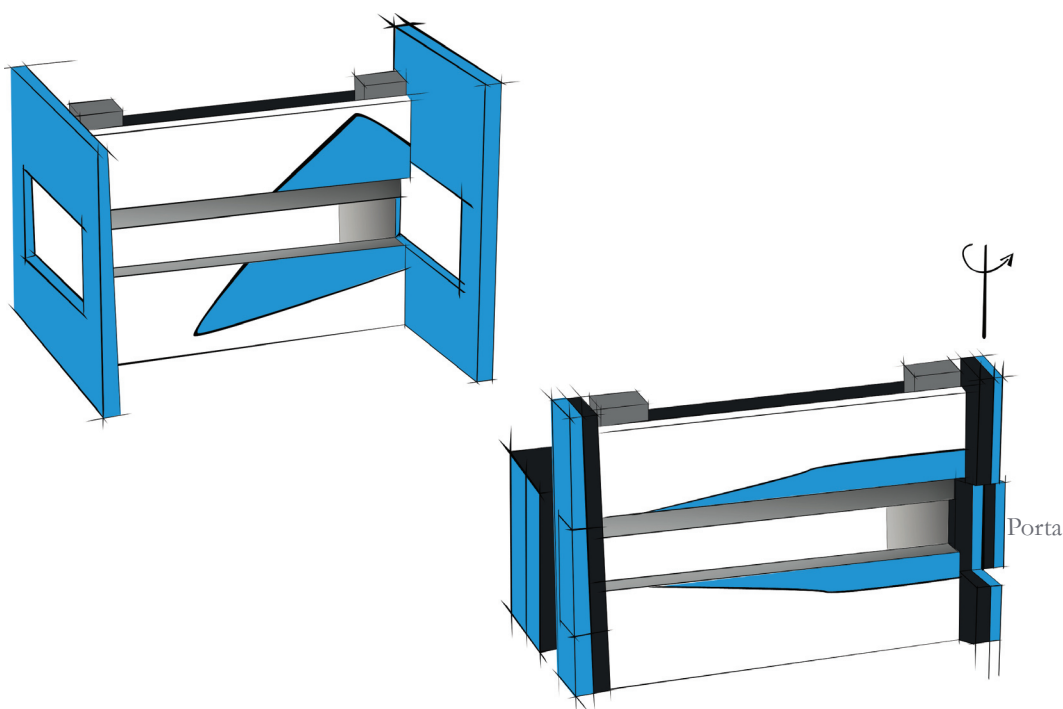


Figura 18
a)Conceito H6
b)Conceito H6.1,
estudo de cor

Para dar resposta à facilidade de manuseamento de chapas de maior dimensão, desenvolveu-se o conceito H7 (Figura 19), criando-se grandes aberturas laterais, apesar do aumento significativo da quantidade de matérias-primas incorporadas neste elemento estrutural. Com o mesmo objectivo, no conceito H8 (Figura 20), foi criada uma porta lateral. Estas soluções levantaram sérias dúvidas quanto à sua estabilidade mecânica.

Figura 19
Conceito H7

Figura 20
Conceito H8



4.2.3.3. FASE 3: OPTIMIZAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DO PRODUTO

Nesta fase, recorreu-se ao conceito de transparência para dar um ar mais leve e “user-friendly”, sob a perspectiva do utilizador. Para além disso, a especificação técnica mais detalhada, entretanto desenvolvida pela equipa de Engenharia, começou a ser considerada no Design das máquinas. Naturalmente, devido aos inúmeros requisitos impostos pela componente técnica, notou-se que reduziram os pontos onde o Design podia intervir de forma puramente conceptual. No entanto, nesta fase, houve um maior trabalho conjunto entre o Designer e a equipa de Engenharia, realizado na partilha de catálogos, especificações e iterações que conduziram o processo conceptual até novos resultados, no que diz respeito a funcionamento, geometrias e estrutura. As especificações centrais foram: (i) a especificação do sistema de accionamento da nova máquina eléctrica (3 fusos de 40 ton/fuso, para uma gama de capacidade de carga de 110-120 ton), e (ii) a especificação da estrutura da máquina (em C, dadas as vantagens anteriormente referidas). Assim, desenvolveram-se várias propostas

adaptadas à integração dos 3 elementos mecânicos principais numa estrutura em C, mas com menor atravancamento do que a máquina actual. As propostas principais são apresentadas nas figuras seguintes.

A Tabela 18 apresenta os primeiros conceitos para a estrutura aberta em C (Figura 21), que tinham as seguintes características gerais:

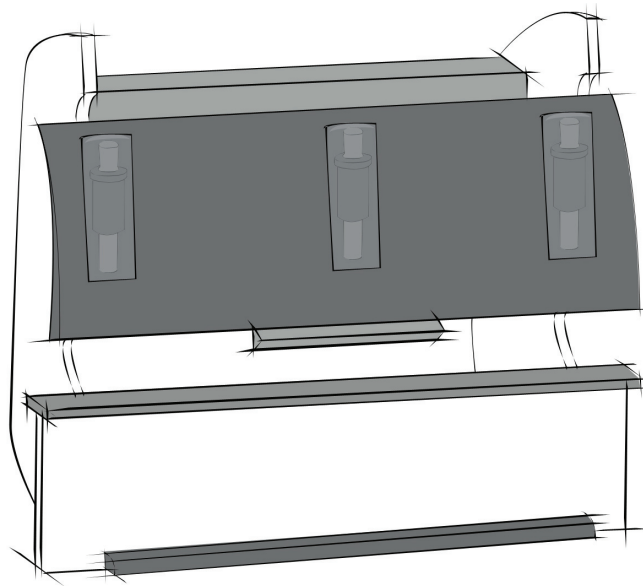


Figura 21
Conceito C

Tabela 18 - Conceito C

Aspectos Técnicos	Descrição conceptual
Máquina Eléctrica com estrutura aberta em C, 3 fusos e com abertura lateral para a saída da peça.	Imagem tradicional de uma quinadora em C alterada, devido à evolução das soluções tecnológicas. Novidade: recurso a materiais transparentes.

À imagem das convencionais quinadoras com estrutura em C, foram criados os conceitos C1 (Figura 22) e C2 (Figura 23 a) e b)). Estes conceitos oferecem a novidade do recurso a materiais transparentes para cobrir os fusos. A partir do conceito C1 foram introduzidas saliências com capas transparentes junto aos fusos, possivelmente acrílicas, enquanto o conceito C2 apresenta uma redução substancial na largura do avental móvel. A versão C2.1 apresenta uma combinação possível das duas soluções. Ambas estas soluções foram validadas pela equipa de engenharia como exequíveis, apesar de haver alguma preocupação quanto ao esforço técnico e económico associado

ao fabrico das capas transparentes, e da redução do avental necessitar de avaliação posterior quanto à robustez e estabilidade mecânica da máquina.

Figura 22
Conceito C1

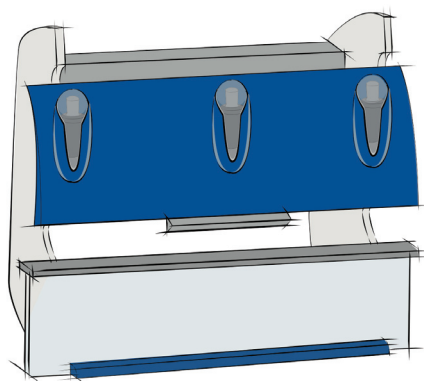
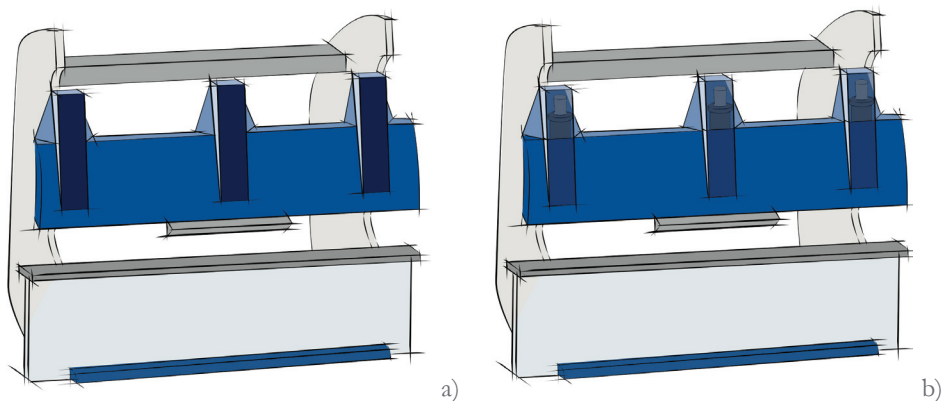
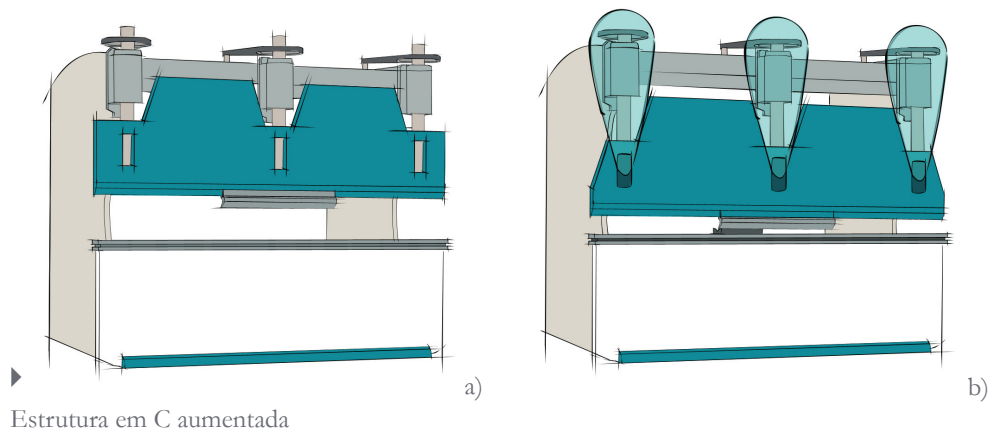


Figura 23
a) Conceito C2 e b)
Conceito C2.1, com
tampas transparentes



No conceito C3 (Figura 24 a)) e suas variantes voltam a ser aplicados tons índico e procurou-se novas soluções para a redução do material do avental superior. Aqui a estrutura em C foi ampliada (Figura 24), com vista a aumentar a resistência estrutural e diminuir a possibilidade de deformação do avental.

Figura 24
a) Conceito C3,
sem tampas, mas
com estrutura em
C aumentada em
comparação com as
máquinas anteriores.
b) Conceito C3.1,
Pormenor de encaixe
- Quando o avental
está em baixo, a peça
transparente termina
encaixada ao centro
da peça azul escura.



Estrutura em C aumentada

As transparências aplicadas permitem a racionalização de pesos e materiais (Figura 25 b)), atendendo que a sua utilização reduz substancialmente o tamanho do avental superior, substituindo a parte retirada por carapaças em termoplástico, obviamente mais leve e de menor espessura do que um avental convencional. Além disso estas servem para aumentar a segurança do utilizador durante o uso da máquina, uma vez que estando o avental reduzido, torna-se necessário criar algumas protecções. A forma das transparências foi estudada para manter igualmente a segurança à medida que o avental se move para baixo, evitando a criação de espaços abertos entre as transparências e o avental.

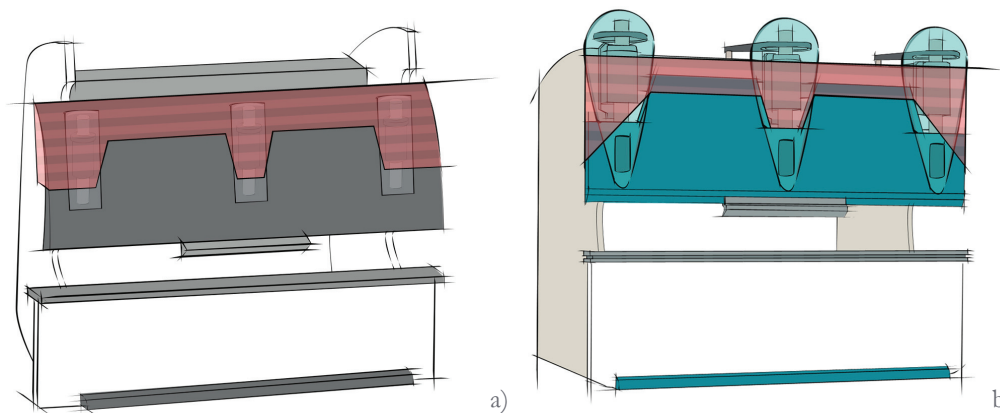


Figura 25
Amostra da
quantidade de
material retirado:
a) Máquina em C,
– Fase 1
b) Conceito C3,
com tampas, –
Fase 2.

No conceito C4 realizaram-se uma redução ainda mais significativa do avental e novos estudos para as transparências, que originaram novas soluções a nível de forma e segurança, uma vez que as transparências laterais estão mais ovais e foram expandidas até às extremidades dos aventais. Esta alternativa conduziu à versão C4.2 (Figura 26 b)), que consistiu na redução de material (Figura 25 b)) e a predominância de forma mais fluidas, ao contrário do C4.1 (Figura 26 a)) onde as formas são mais rectilíneas.

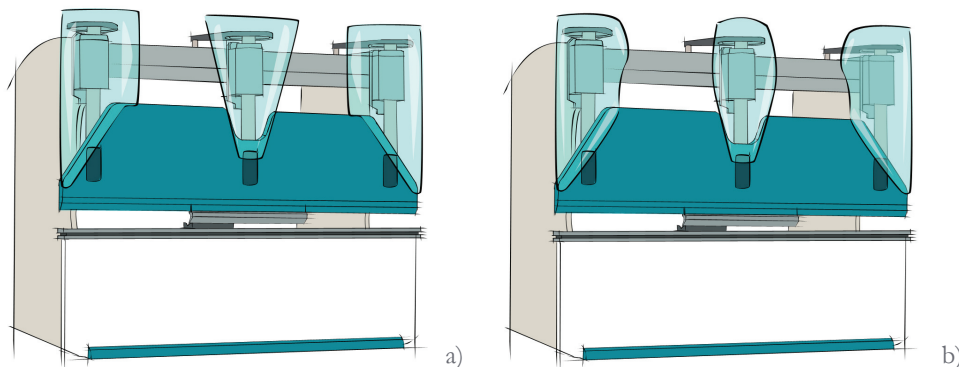
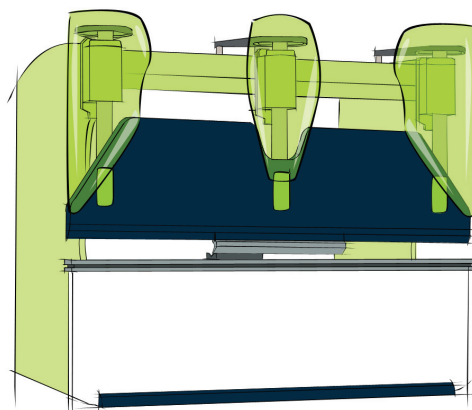


Figura 26
a) Conceito C4.1,
estudo 1, capas
b) Conceito C4.2,
estudo 2, capas

Através de estudos de cores alternativas para o conceito C4.2, optou-se por apresentar como versão final desta estrutura com uma combinação de cores que integravam os actuais tons **ADIRA** com a cor verde (Figura 27). Esta versão poderá ser apresentada como um prolongamento do produto **ADIRA**, conduzindo inequivocamente a percepção do cliente para a renovação de fundamento ecológico.



Figura 27
Conceito C4.2,
estudo de cores.



4.3. DESENVOLVIMENTO DE UM RÓTULO ECOLÓGICO PARA O PROJECTO GREEN BENDER

4.3.1. ENQUADRAMENTO DA CRIAÇÃO DE UM RÓTULO ECOLÓGICO NO PROJECTO GREEN BENDER

A existência de um rótulo ecológico que permitisse o reconhecimento imediato de uma máquina-ferramenta como um produto com concepção ecológica, junto de todas as partes envolvidas, é uma necessidade latente no mercado das máquinas-ferramenta, no sentido de responder à crescente preocupação ambiental e à regulamentação que se avizinha. Neste sector, considera-se que a aplicação de um rótulo ecológico terá vantagens em várias frentes, tais como:

1. Junto dos fabricantes, como incentivo à redução do impacto ambiental dos seus produtos;
2. Junto dos clientes, como incentivo à compra de equipamentos mais ‘amigos do ambiente’, destacando produtos com características técnicas e ambientais com valor acrescentado, e, por conseguinte, contribuindo nas decisões de compra.
3. Na melhoria da qualidade do meio ambiente, como incentivo à produção e consumo sustentável.

Neste sentido, o projecto Green Bender incluiu, no seu programa de trabalhos, o desenvolvimento conceptual de um rótulo ecológico, como actividade de divulgação de resultados (Actividade 7, não visível na Tabela 16, secção 4.2.1.). Adicionalmente, com base na proposta conceptual e desenvolver, o projecto prevê também a preparação de uma proposta (a apresentar junto da Direcção Geral de Empresas do Ministério da Economia) para a criação de um novo grupo, as máquinas-ferramenta, para obtenção

de um rótulo Eco-Label (rótulo ecológico europeu), numa tentativa de assumir um papel diferenciador relativamente à concorrência.

4.3.2. PROCESSO CONCEPTUAL E PROPOSTAS GRÁFICAS APRESENTADAS

4.3.2.1. FASE 1: ESTUDOS PRELIMINARES

A exemplo dos rótulos reunidos na análise do estado-da-arte, desde logo foi preciso nomear o rótulo a desenvolver. Após algumas iterações, o nome proposto para o novo rótulo ecológico foi *EcoMT*, alusivo ao inglês *Eco-Machine-Tool*, por integrar as referências ao produto, à máquina ecológica e a internacionalização.

Como orientação conceptual, o *EcoMT* deveria permitir associar a máquina-ferramenta ‘verde’ a conceitos tipicamente ecológicos, como a redução de matérias-primas, a minimalismo de componentes e a elevada eficiência. Nesta perspectiva, foram desenvolvidas duas propostas com base em elementos que reuniam estas características: a bolha de água e o avião de papel.

No caso da bolha de água, Figura 28, foi possível realizar alguns estudos cromáticos com base na escala de cores associada à eficiência energética, combinando-as de diferentes formas, enquanto, nos estudos do avião de papel utilizaram-se apenas tons verdes, uma vez que a imagem era composta por um único elemento.

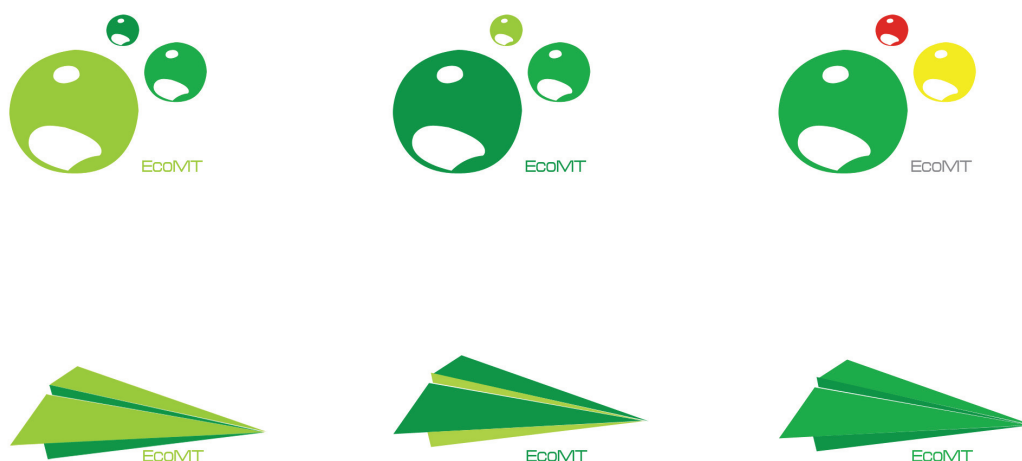


Figura 28
Estudos para
logótipos com base
nos elementos
bolha de água e
avião de papel.

4.3.2.2. FASE 2: INTEGRAÇÃO DE CONCEITOS TÉCNICOS E ECOLÓGICOS

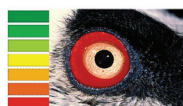
Numa segunda fase, procuraram-se integrar outros conceitos que permitissem um trabalho mais específico relacionado com as máquinas-ferramenta.

O desempenho técnico deste tipo de produtos está tipicamente associado a grandezas como a precisão, a força ou a rapidez durante o seu funcionamento. Considerando estes conceitos e seguindo a tendência naturalista dos rótulos ecológicos, a abordagem conceptual focou-se na utilização de uma ave como elemento central do rótulo. A ave escolhida, um quebra-ossos (uma espécie de abutre), é reconhecida por simbolizar algumas das características procuradas na nova máquina-ferramenta, nomeadamente:

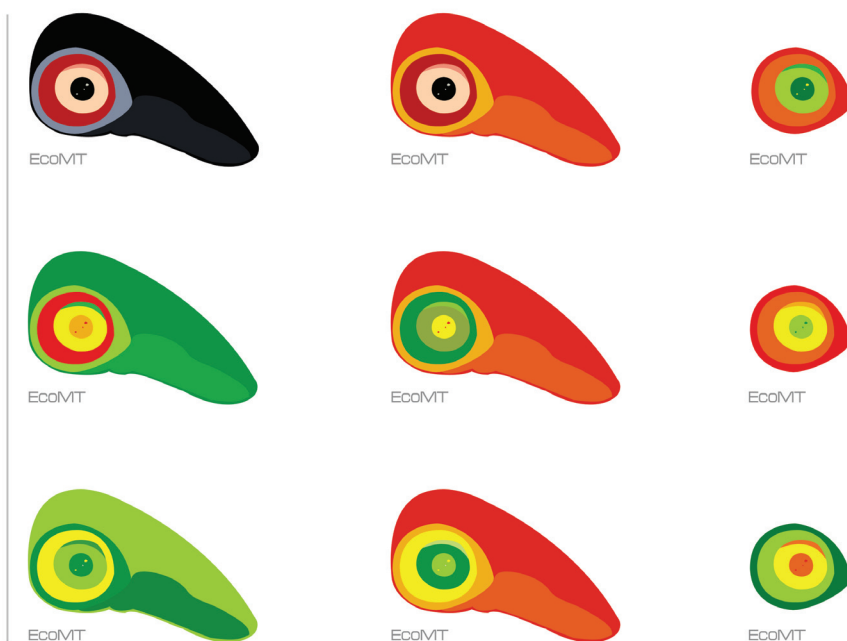
- Elevado desempenho ambiental: ao alimentar-se, o abutre é conhecido por eliminar todos os resíduos das suas presas;
- Elevada resistência: a dureza do bico do abutre permite-lhe partir ossos muito duros;
- Elevado porte: por coincidência, o comprimento do abutre médio é similar ao de uma máquina-ferramenta;
- Precisão e rapidez: associadas ao papel de predador do abutre.

Partindo da noção de ‘precisão’, surgiu a ideia de utilizar o olho do quebra-ossos como elemento central do logótipo, aplicando-lhe a escala de cores associada à eficiência energética, tal como no estudo da bolha de água, mas partindo da estilização do olho com os tons originais do quebra-ossos (Figura 29 e 30).

Figura 29
Estudo n.º 1
para rótulo de
certificação
ecológica para
máquinas-
ferramenta
(conceitos finais)



Projecto
Green Bender
Título: Logótipo
Estudo: n.º 1
Data: 10/05/2010
Autor: Joana Vale



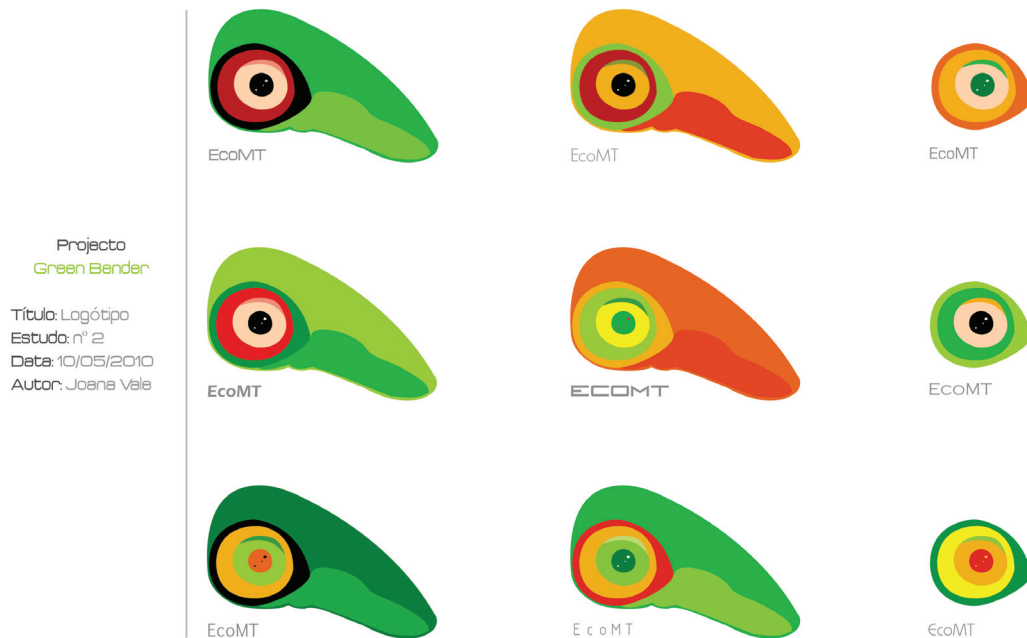
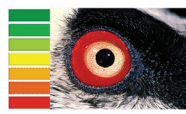


Figura 30
Estudo n.º 2
para rótulo de
certificação
ecológica para
máquinas-
ferramenta.

De entre as diferentes combinações testadas, optou-se pelo olho com os tons originais de um quebra-ossos (Figura 31), reconhecendo que estas são facilmente associadas às cores das oficinas tradicionais que trabalham com máquinas-ferramenta.

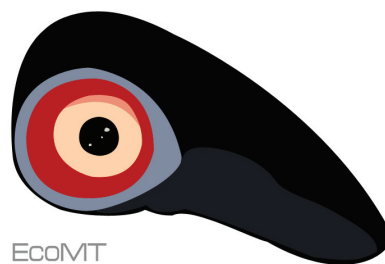


Figura 31
Logótipo final -
EcoMT

No entanto, partindo desta solução, no futuro poderão ser estudadas alternativas com base na escala de cores da certificação da eficiência energética.

4.4. PROPOSTAS CONCLUÍDAS E SUGESTÕES PARA TRABALHO FUTURO

Em resumo, neste projecto, a aposta da diferenciação do produto, uma quinadora, teve por base a optimização do seu desempenho ambiental, sobretudo no que diz respeito a 2 factores-chave no Ecodesign de produtos tecnológicos: (i) O aumento da sua eficiência energética; (ii) A redução de recursos (matérias-primas incorporadas).



Esta optimização concretiza-se nas 2 propostas finais apresentadas abaixo. Ambas estas propostas respondem aos factores-chave referidos, diferindo sobretudo nas linhas que descrevem os principais elementos móveis, avental e tampas para os fusos.

As tampas individuais dos fusos foram substituídas na versão C4.4 (Figura 33 c)) por uma placa contínua a toda a largura da máquina, apresentando formas mais lineares que poderão interessar ao cliente. Mantêm-se os tons **ADIRA** e verde, como elementos identitários quer do cliente quer do projecto em causa.

Na selecção de materiais, enquanto os acrílicos ou ABS poderão ser opção para os componentes transparentes, poder-se-á optar pela continuidade do aço no avental, dada a elevada aptidão à reciclagem. Para outros componentes estruturais actualmente em aço, mas que não estejam sujeitos a esforços mecânicos elevados, poderiam ser considerados outros materiais metálicos de menor densidade ou mesmo porosos.

Estas propostas necessitam, no entanto, de ser validadas, quer do ponto de vista estrutural, quer do ponto de vista do seu desempenho ambiental. Uma análise **ACV** comparativa entre estas 2 soluções permitirá, por exemplo, analisar diferentes contribuições das soluções alternativas para um mesmo componente.

No caso das tampas dos fusos, por exemplo, seria interessante comparar o custo ambiental associado aos processos de fabrico (equipamentos, moldes, corte e acabamento) de tampas acrílicas de diferentes geometrias, na versão C4.2 (Figura 33 a)), com o custo ambiental da solução C4.3 (Figura 33 c)), associado à maior quantidade de matérias-primas incorporadas, apesar de, potencialmente, o impacto dos processos de fabrico poder ser menor.

Estas propostas integram já o rótulo EcoMT, utilizado em conjunto com o logótipo **ADIRA**, em que se alterou a cor da parte superior da letra 'i', normalmente amarela, para o mesmo tom verde proposto nos elementos estruturais, na tentativa de um maior enquadramento cromático do conjunto gráfico (Figura 32).

Figura 32
Logótipo ADIRA
com letra 'i' na
parte superior a
verde, Integração
do rótulo EcoMT.



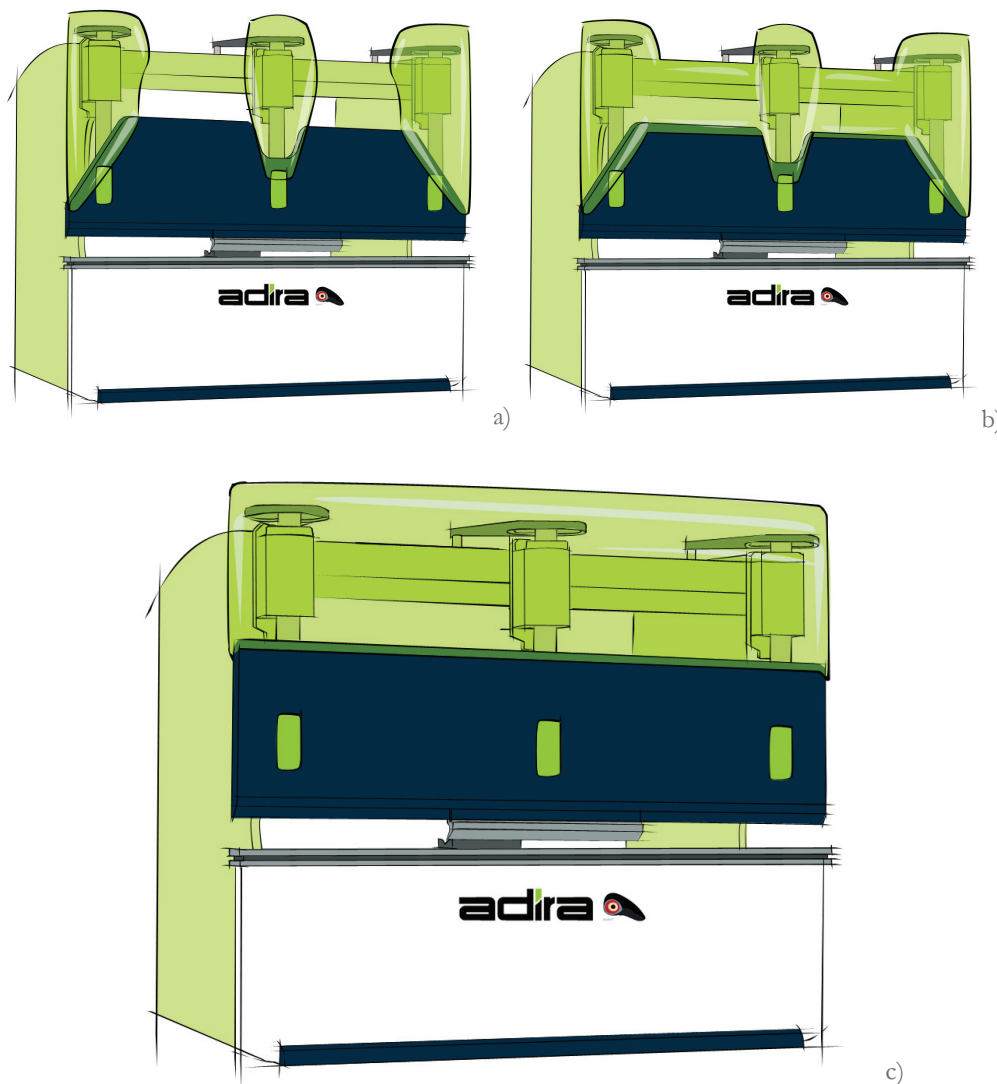
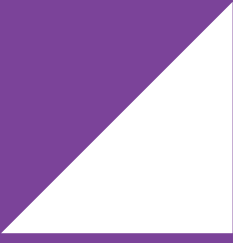


Figura 33
Propostas
concluídas com
logótipos **ADIRA** e
EcoMT:
a) Conceito C4.2
b) Conceito C4.3
com alteração da
tampa
c) Conceito C4.4
com nova alteração
da tampa.

É importante realçar que a especificação técnica do novo equipamento não foi concluída durante o processo de desenvolvimento conceptual aqui descrito. Isto é, dada a elevada complexidade do produto tecnológico a desenvolver, e tendo em conta que o tempo previsto para esta tarefa ultrapassava bastante o período em que decorreu este trabalho, todas as propostas apresentadas tiveram apenas por base a alteração do sistema de accionamento. Tal como referido anteriormente, à medida que a especificação técnica for sendo concluída, novos componentes poderão ter de ser potencialmente adaptados, e a viabilidade técnica e económica das propostas aqui apresentadas terá de ser validada, sobretudo relativamente aos conceitos estruturais. Recomendam-se ainda complementar o trabalho conceptual com estudos da usabilidade, particularmente no que diz respeito à interface homem-máquina e ergonomia, que, neste tipo de produtos, pode ser determinante para o sucesso da proposta.

05 



CONCLUSÕES





5.1. CONCLUSÃO

O Desenvolvimento de Produto, em especial de um produto tecnológico, é um processo de concepção industrial ao qual está inerente o trabalho de equipa entre profissionais das áreas de Engenharia (sobretudo Engenheiros Mecânicos) e do Design (nalguns casos também de outras áreas), de forma a reunir as competências técnicas e criativas essenciais. Qual a probabilidade de ocorrer conflito quando Designer e Engenheiros trabalham em equipas de Desenvolvimento de Produto? A ocorrência de conflito entre ambos é um facto assumido, ou será sobretudo um preconceito? Deverá o Designer ser sempre visto como o ‘artista mal-entendido’, e o Engenheiro como o ‘técnico quadrado’? Estas são perigosas abordagens ‘fazedoras de opinião’, pois ficou demonstrado neste trabalho que a realidade vai muito para além de preconceitos, e não há uma resposta simples a estas questões. O conflito existe e, enquanto desacordo, é positivo, mas precisa de ser gerido de forma construtiva e com sabedoria. Neste papel de coordenação e mediação a posição do Líder da equipa é fundamental.

A base do desacordo é inerente à sua formação académica distinta, que naturalmente cria diferentes linguagens e perspectivas. A abordagem de Designers e Engenheiros integrados em equipas de Desenvolvimento de Produto tem de ser complementar, de forma a construir uma verdadeira dinâmica de grupo. Este parece ser um factor fundamental, mas, no entanto, o mesmo não tem sido contemplado na formação destes profissionais. Na realidade da indústria, se é verdade que a filosofia de trabalho e a organização interna de cada empresa tendem a determinar a atitude profissional de cada colaborador, o sucesso do trabalho desses profissionais, quando em trabalho de equipa, dependerá sobretudo do seu à-vontade e experiência para criar esta dinâmica.

Esta é uma competência que pode e deve ser desenvolvida em todos, pois todos sofrem as mesmas pressões (falta de especificação do produto, prazos apertados, múltiplas iterações às soluções propostas, só para destacar as mais referidas), mas ninguém parece estar, de facto, devidamente preparado para trabalhar em parceria. A grande maioria aponta o facto de não ter tido formação específica para essa inevitável realidade profissional como uma das principais dificuldades em exercer a sua função, nos primeiros anos de profissão.



Tornou-se assim evidente a enorme oportunidade para as Universidades de prestarem um contributo substancial na preparação destes profissionais técnico-criativos, para um tecido industrial cada vez mais competitivo e necessitado de inovação e diferenciação, e onde o time-to-market e o tempo de vida do produto são cada vez mais curtos, i.e., a eficiência das suas equipas de trabalho é cada vez mais um factor crítico para a sobrevivência das empresas.

As próprias novas tipologias de produtos forçam a integração de competências profissionais. É necessário responder à criação de novos sistemas/produtos tecnológicos com características que ultrapassam a pura funcionalidade do produto (em vigor até há poucas décadas), numa tentativa de reproduzir os processos naturais, de diminuir a intervenção do Homem e/ou minimizar o seu impacto, sendo cada vez mais importante criar consciências, estimular sentidos e formar capacidades de actuação na perspectiva de dinâmicas de grupo construtivas. No entanto, até esta altura, estas competências continuam a ser desenvolvidas tardiamente, e já no ‘mundo real’. As empresas procuram beneficiar o mais cedo possível das competências dos colaboradores que contratam, mas, sobretudo no caso destes recém-licenciados (a maioria com menos de 25 anos), frequentemente começam por ter de investir na sua formação organizacional e comportamental de base, até que, 2 ou 3 anos depois, estes correspondam a uma verdadeira mais-valia para a empresa (tal como foi referido pelos 7 Líderes entrevistados das 3 empresas visitadas (LABORIAL, CEIIA e EFACEC). No caso particular dos Designers, esta situação é agravada pela inexperiência em realizar autonomamente estudos preliminares de pesquisa técnica sobre o produto a abordar, muitas vezes até junto dos próprios colegas de equipa, o que em muito afecta a sua integração, sobretudo numa fase inicial do projecto, onde é discutida a estratégia global a adoptar. Como é óbvio, isto tem custos elevadíssimos para as empresas, ao mesmo tempo que provoca nos profissionais muita frustração, sendo que muitos não chegam a aguentar a pressão, desistindo e recomeçando o processo de contratação múltiplas vezes.

Para contrariar esta situação, muito tem sido feito nos últimos anos. Nesta altura, existem já Faculdades que leccionam nas áreas técnicas e ou artísticas que procuram desenvolver projectos conjuntos, e se desdobram para redefinir objectivos na formação de profissionais ainda mais versáteis (como o Mestrado em que se enquadra esta dissertação). As empresas, e principalmente os seus Líderes, sentem-no e confirmaram-



no. No entanto, nas empresas, existe uma convicção generalizada de que a melhoria sentida nos últimos anos é principalmente fruto da experiência adquirida pelas próprias equipas, onde a transmissão de aprendizagens vai sendo otimizada. À medida que a sua experiência profissional vai crescendo, Líderes e Liderados vão conseguindo minimizar os impactos da integração de novos membros. Assim, acredita-se que, por força da necessidade e experiência, todos aprendem a tirar partido de desacordos e discussões e a trabalhar de forma construtiva.

O caso particular das áreas emergentes, e o seu impacto no desempenho das equipas de Desenvolvimento de Produto, que neste trabalho foi usado como caso-de-estudo, é, de facto, um ponto importante. As áreas emergentes, cada vez mais aliadas à rapidez com que se criam novas necessidades no mercado, introduzem novas dimensões no trabalho das equipas de Desenvolvimento, e parecem contribuir para melhorar o relacionamento destes profissionais, pois obrigam a uma cada vez mais frequente adaptação de perspectivas, integração de novas competências e portanto a uma maior interacção de profissionais de diferentes áreas, justificando por isso mesmo uma maior aposta das Universidades na Dinâmica de Grupos multidisciplinares. No caso-de-estudo vivenciado, o Ecodesign confirmou-se como uma oportunidade. A integração da perspectiva ambiental no Desenvolvimento de Produto, entregue a uma nova equipa formada especificamente para esta área, saiu favorecida pela inexperiência dos membros da equipa (Líder incluído) quanto à abordagem a adoptar, que poderia fazer prevalecer os métodos mais pragmáticos de uns ou mais criativos de outros. A função técnica do produto foi a base de trabalho, e toda a equipa colaborou na definição do processo de concepção ecológica a adoptar, sem estereótipos quanto à abordagem de Designer e Engenheiros, mas com um novo objectivo comum de concepção: Reduzir. Reduzir quantidades de matérias-primas, reduzir massas, reduzir consumos energéticos, reduzir resíduos, reduzir o consumo e o impacto ambiental de todos os recursos envolvidos em todas as fases do ciclo-de-vida de produto, seguindo a tendência de preservação e sustentabilidade que está a moldar a actual consciência global.

Relativamente às máquinas-ferramenta, a poupança de energia eléctrica durante a utilização do equipamento deve ser o ponto central da concepção ecológica. No caso particular da quinadora estudada neste trabalho, a alteração tecnológica (sistema de accionamento completamente eléctrico em substituição de um sistema hidráulico tradicional) permitiu não só a poupança energética mas também a eliminação de



óleo hidráulico não amigo do ambiente. O novo conceito estrutural acompanhou a optimização do número, localização e estrutura de suporte dos novos subsistemas de transmissão a integrar, e a redução significativa da quantidade de matérias-primas incorporadas, em resultado de um contínuo e construtivo trabalho de equipa entre Designer e Engenheiros Mecânicos. Em paralelo, foi também desenvolvido um novo rótulo ecológico denominado como EcoMT (alusivo ao inglês Eco-Machine-Tool), na tentativa de incentivar a que as empresas e clientes deste tipo de produtos contribuam para a melhoria da qualidade do ambiente dos seus produtos.

5.2. PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Em seguimento dos resultados do trabalho aqui descrito, sugere-se a sua continuidade, sobretudo no sentido de aproveitar as oportunidades identificadas para promover uma verdadeira dinâmica de grupo entre Designers e Engenheiros em equipas de Desenvolvimento, mas, sobretudo, para apoiar a capacidade de criação mútua entre quaisquer profissionais criativos e técnicos:

- Realizar estudos semelhantes, em outras áreas que integrem profissionais de diferentes dimensões (criativas, tecnológicas, sociais ou económicas), e com diferentes realidades organizativas, que permitam comparar estes resultados e fundamentar a criação de novas metodologias para a resolução de conflitos. A área do Design na Electrónica e Telecomunicações, por exemplo, onde, ao contrário do Desenvolvimento do Produto (onde a presença da Engenharia é dominante), o Design tem um papel cada vez mais predominante. A área da Tecnologia e Arte Digital, onde se pretende criar novas realidades, desde sensações a espaços, mas onde os artistas dependem dos Engenheiros de Sistemas e Computação para concretizar as suas instalações. Ou mesmo a área das Tecnologias da Comunicação, onde os novos suportes determinam formatos de informação completamente inovadores, mas cada vez mais dependentes da capacidade de permitirem interactividades e responderem em tempo-real, dependente de Designers e Informáticos.

- Encontrar soluções efectivas dentro das Universidades para dar resposta ao



desenvolvimento de dinâmicas de grupo em trabalho de equipa. Este é o ponto principal que fica em aberto e aquele para o qual é mais urgente dar resposta. Neste sentido poderão ser adoptadas estratégias distintas a vários níveis, dentro de Departamentos, Faculdades e Universidades, e estas entre si. Quando são os próprios recém-licenciados a identificar esta como a sua maior dificuldade de integração no tecido empresarial, não deveria ser esta também uma das principais preocupações das Universidades?

- Procurar estratégias para que as empresas adoptem a prática de metodologias e cursos de formação em Team Building, Gestão de Conflitos ou Gestão de Tempo, aquando da integração de novos membros nas suas equipas de Desenvolvimento, formação de novas equipas ou mesmo junto de equipas já estabelecidas, mas obrigadas a criar novas competências para fazer face a novas necessidades e perspectivas do mercado. Algumas empresas de maior dimensão praticam estas metodologias até como indução dos trabalhadores aos seus procedimentos internos, mas a grande maioria, sobretudo pequenas e médias empresas da indústria transformadora (**PMES**, que representam grande parte do nosso tecido industrial e, portanto, grande parte dos empregadores), com necessidades mais pontuais e específicas, poderiam ser apoiadas exteriormente. As empresas de formação estão sobretudo preparadas para as grandes organizações e, também nesta área, faltam apoios às **PMES**.

Relativamente ao trabalho conceptual realizado no seio âmbito do Projecto Green Bender (Ecodesign-**INEGI**), de entre os muitos pontos que ficaram em aberto, os dois pontos seguintes foram deixados numa fase relativamente avançada de desenvolvimento, pelo que se recomenda a sua consideração numa fase mais avançada do projecto:

- Procurar integrar outras estratégias de concepção ecológica que não chegaram a ser estudadas no novo conceito estrutural da quinadora (conceito C4.2), validar a robustez da nova estrutura e confirmar o superior desempenho ambiental deste face à actual QIHD11030, nomeadamente:

- (i) Analisar a estabilidade mecânica do novo conceito estrutural, em particular quanto à estrutura e movimento do novo avental;
 - (ii) Estudar o potencial para reutilização e/ou reciclagem parcial da máquina e dos seus novos sub-sistemas;
 - (iii) Estudar a possibilidade de criar sub-sistemas modulares, que contribuam
-



para a adaptação contínua, manutenção facilitada e, por conseguinte, o aumento do tempo de vida útil da máquina;

(iv) Realizar estudos específicos de ergonomia, nível de ruído e interface homem-máquina (HMI) e outras que visem tornar a utilização do equipamento mais amigável ao utilizador;

(v) Analisar o impacto ambiental da nova máquina comparativamente à versão anterior; atender em particular ao aumento da quantidade de componentes eléctricos e electrónicos (com maior incorporação de elementos tóxicos);

- Avançar com a proposta do rótulo EcoMT a Eco-label (rótulo ecológico europeu) para o grupo das máquinas-ferramentas de grande porte de concepção ecológica, junto da Direcção Geral de Empresas do Ministério da Economia.



REFERÊNCIAS



Livros

- Ashby, Michael F. 2009. *Materials and the environment: Eco-Informed Material Choice*. Oxford: Elsevier Inc.
- Collins, M. W., M. A. Atherton, and J. A. Bryant. 2005. *Nature and design, International series on design and nature*. Southampton, Boston: WIT Press.
- Fuad-Luke, Alastair. 2009. *The Eco-design handbook a complete sourcebook for the home and the office*. 3rd ed. London: Thames & Hudson.
- Goleman, Daniel, Richard Boyatzis, and Annie McKee. 2002. *Os novos líderes - A Inteligência emocional nas organizações*. Lisboa: Gradiva - Publicações, Lda.
- Löbach, Bernd. 2001. *Design industrial bases para a configuração dos produtos industriais*. Vol. 1ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher.
- Marcus, George H. 2002. *What is design today?* New York: Harry N. Abrams, Inc. Publishers.
- Pacheco, José A. Bessa. 1992. *Utilização de quinadoras e guilhotinas*. [S.l.]: APTCP.
- Rodrigues, Jorge, and Paulo Martins. 2005. *Tecnologia mecânica tecnologia da deformação plástica*. Lisboa: Escolar Editora.
- Rusten, G., and J.R Bryson. 2009. *Industrial Design, Competition and Globalization*: Palgrave Macmillan.

Teses

- Dias, Manuela Cristina da Costa Ferreira. 2007. *A Internacionalização e os factores de competitividade: o caso Adira*, Ciências Empresariais – Especialização em Marketing, FEP, Porto.

Artigos de Conferência

- Dietmair, Anton, Juanjo Zulaika, Matej Sulitka, Andres Bustillo, and Alexander Vert. 2010. *Lifecycle Impact Reduction and Energy Savings through Light Weight*. In 17th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering. Hefei University of Technology.
- Rowley, Darren, and Manfred Lange. 2007. *Forming to Performing: The Evolution of an Agile Team*. In Proceedings of the AGILE 2007: IEEE Computer Society.
-

Artigos Eletrônicos

Flask, Cover, and Marcus Gosling. 2001. *Industrial Design*. www.ncad.ie/admissions/pdf_leaflets/industrialdesign.pdf

Artigos

Bangle, C. 2001. *The ultimate creativity machine - How BMW turns art into profit*. Harvard Business Review 79 (1):47.

Baumann, H., F. Boons, and A. Bragd. 2002. *Mapping the green product development field: engineering, policy and business perspectives*. Journal of Cleaner Production 10 (5):409-425.

Boks, Casper. 2006. *The soft side of ecodesign*. Journal of Cleaner Production 14 (15-16):1346-1356.

Cerdan, Carlos, Cristina Gazulla, Marco Raugei, Eva Martinez, and Pere Fullana-i-Palmer. 2009. *Proposal for new quantitative eco-design indicators: a first case study*. Journal of Cleaner Production 17 (18):1638-1643.

Gutowski, T., 2007, *Design and manufacturing for the environment*, Chapter in the Handbook of Mechanical Engineering, editors K.H. Grote and E.K. Antonsson, Springer-Verlag

Halada, Kohmei. 2003. *Progress of ecomaterials toward a sustainable society*. Current Opinion in Solid State and Materials Science 7 (3):209-216.

Holt, Raymond, and Catherine Barnes. 2010. *Towards an integrated approach to "Design for X": an agenda for decision-based DFX research*. Research in Engineering Design 21:136.

Karlsson, Reine, and Conrad Luttrupp. 2006. *EcoDesign: what's happening?* An overview of the subject area of EcoDesign and of the papers in this special issue. Journal of Cleaner Production 14 (15-16):1291-1298.

Le Pochat, Stéphane, Gwenola Bertoluci, and Daniel Froelich. 2007. *Integrating ecodesign by conducting changes in SMEs*. Journal of Cleaner Production 15 (7):671-680.

Luttrupp, Conrad, and Jessica Lagerstedt. 2006. *EcoDesign and The Ten Golden Rules: generic advice for merging environmental aspects into product development*. Journal of Cleaner Production 14 (15-16):1396-1408.

Tan, G. W., C. C. Hayes, and M. Shaw. 1996. *An intelligent-agent framework for concurrent product design and planning*. Ieee Transactions on Engineering Management 43 (3):297-306.

Tuckman, Bruce W. 1965. *Developmental sequence in small groups*. Psychological Bulletin 63 (6):384-399.

Revistas

Barton, Graham, and Steffen Irtenkauf. 2010. *3D SOFTWARE - A catalyst for Design and Engineering collaboration*. The TCT magazine, May, 59.

Páginas Web

Adira. 2010. *Adira S.A.* 2006 [cited 16th march 2010]. Available from http://www.adira.pt/pt/index_pt.htm.

AHK. 2010. *"Blauer-Engel" (Anjo Azul)* 2010 [cited 10th May 2010]. Available from <http://www.ahkbrasil.com/selos-qualidade.asp#blauer%20angel>.

Amada. 2010. *PRESS BRAKES* 2010 [cited 18th march 2010]. Available from <http://www.amada.com/site/default.asp?format=html&page=pressbrakes.htm>.

Desarrollo, Ecología y. 2010. *Nordic Ecolabelling – Cisne blanco* 2009 [cited 10th May 2010]. Available from <http://www.consumoresponsable.org/criterios/etiquetas/paisesnordicos.asp>.

Development, TCO. 2010. *TCO* [cited 14th July 2010]. Available from <http://www.tcodevelopment.com/>.

Ecolabel, EUROPA - Environment. 2010. *EU Flower* 2009 [cited 10th May 2010]. Available from <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>.

Eurometal. 2010. *Hydrauliczne prasy krawędziowe* 2009 [cited 8th September 2010]. Available from http://www.eurometal.com.pl/_pd,pl/51,77/Hydrauliczne_prasy_kraw%C3%84%E2%84%A2dziowe_ADIRA-QIHD.html.

Finn-Power. 2010. *Bending* 2009 [cited 18th march 2010]. Available from <http://www.finn-power.com/>.

IAPMEI. 2010. *A análise SWOT*, 01.09.21010 2010 [cited September, 2nd 2010]. Available from <http://www.iapmei.pt/iapmei-art-03.php?id=2344>.

INDIA, ECO-MARK SCHEMES OF. 2010. *ECO-MARK* [cited 14th July 2010]. Available from <http://www.nls.ac.in/CEERA/ceerafeb04/html/documents/ecomarkindia.htm>.

Industry, Direct. 2010. *Electric press brake SAFAN* 2010 [cited 18th march 2010]. Available from <http://www.directindustry.com/prod/safan/electric-press-brake-57506-374384.html>.

Marketing, TopSpot Internet. 2010. *Coast ONE Servo Electric Press Brakes* 2010 [cited 18th march 2010]. Available from <http://www.international-technologies.com/coast-one.html>.

Org, Cercindia. 2010. *Ecolabels* [cited 10th May 2010]. Available from http://www.cercindia.org/envis_orgs_working.htm.

Philips. 2010. *Herança ecológica dos televisores Philips* 2010 [cited 7th May 2010]. Available from <http://www.philips.pt/c/televisao/33097/cat/>.

Pneumatics, Hydraulics. 2010. *MC Machinery Systems launches TOYOKOKI HYB125 hybrid press brake* 2009 [cited 14th June 2010]. Available from <http://www.hydraulicspneumatics.com.au/products/mc-machinery-systems-launches-toyokoki-hyb125-hybr>.

Reputação. 2010. *Máquina de lavar roupa - LG, WD1250ERD(A)* 2009 [cited 7th May 2010]. Available from <http://www.reputacao.com.br/det-item.jsp?id=6507>.

STAR, ENERGY. 2010. *About ENERGY STAR* [cited 10th May 2010]. Available from <http://www.energystar.gov/>.

TRUMPF. 2010. *TruBend Series 7000* 2010 [cited 14th September 2010]. Available from <http://www.trumpf-machines.com/en/products/bending/press-brakes/trubend-series-7000.html>.

Relatórios

Pereira, João Paulo, Ana Reis, Tiago Faro, and Marta Oliveira. 2009. *Relatório de Execução*. In *Projecto Green Bender*. Porto: ADIRA/INEGI.



BIBLIOGRAFIA



Livros

- Bell, Judith. 1997. *Como realizar um projecto de investigação um guia para a pesquisa em ciências sociais e da educação*. Lisboa: Gradiva.
- Raizman, David. 2003. *History of modern design graphics and products since the Industrial Revolution*. London: Laurence King Publishing.
- Rodrigues, Jorge, and Paulo Martins. 2005. *Tecnologia mecânica tecnologia da deformação plástica*. Lisboa: Escolar Editora.
- Torrent, Rosalía, and Joan M. Marín. 2005. *Historia del diseño industrial*. 1st ed, Manuales arte Cátedra. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Ulrich, Karl T., and Steven D. Eppinger. 2008. *Product design and development*. 4th ed. Boston: McGraw-Hill International Editions.
- Vários. 2007. *Designers, visionaries and other stories a collection of sustainable design essays*. London: Earthscan.
- Vezzoli, Carlo, and Ezio Manzini. 2008. *Design for environmental sustainability*. London: Springer.

Catálogos

- ADIRA. *Quinadoras Hidráulicas com Sincronismo Electrónico - QIHF*. edited by A. Design. Porto: A. Dias Ramos - Máquinas-Ferramenta, Lda.
- ADIRA. *Quinadoras Hidráulicas Sincronizadas - QIHD*. In ECO-PLUS, edited by A. Design. Porto: A. Dias Ramos - Máquinas-Ferramenta, Lda.
- Finn-Power. 2009. *Finn-Power - Plegadoras eléctricas de 35-200 toneladas*. In Plegadoras y paneladoras: Finn-Power.
- PE-TRA. *Double Column Horizontal Band Saw Machines*. In The Green Series.
- Salvaguinini, MECOS. 2010. Elektra E2. MECOS Salvaguinini.
- TRUMPF. 2010. *Machine Tools / Power Tools*. edited by T. Inc. Farmington.

Teses

- Carvalho, Vítor Manuel Ferreira Alves. 2009. *FRED ferramenta para relatórios de EcoDesign*. Porto: [s. n.].
-

Versos, Carlos. 2010. *Design Biónico*, Departamento de Engenharia Electromecânica, UBI - Universidade da Beira Interior, Covilhã.

Artigos Electrónicos

Flask, Cover, and Marcus Gosling. 2001. *Industrial Design*. www.ncad.ie/admissions/pdf_leafllets/industrialdesign.pdf

Goleman, Daniel. 2001. *Leadership That Gets Results*. Harvard Business Review, http://www.anderson-sabourin.com/Leadership_That_Gets_Results.pdf.

Hassi, Lotta, David Peck, Kristel Dewulf, and Renee Wever. 2009. *Sustainable innovation - Organisation and Goal finding*. http://gin.confex.com/gin/2009/webprogram/Manuscript/Paper2539/Hassi&Peck&Dewulf&Wever_JAOCC.pdf.

Kleinsmann, Maaïke, and Rianne Valkenburg. 2008. *Barriers and enablers for creating shared understanding in co-design projects* <http://www.sciencedirect.com/>.

Kuang, Yuxiang. 2009. *A Study on Industrial Product Design System Based on Interaction Design Philosophy*. <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp?reload=true>.

Vanchank, Vida. 2007. *Communication and relationships between industrial design companies and their customers*. <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp?reload=true>.

Artigos

Brockman, B. K., M. E. Rawlston, M. A. Jones, and D. Halstead. 2010. *An Exploratory Model of Interpersonal Cohesiveness in New Product Development Teams*. Journal of Product Innovation Management 27 (2):201-219.

Bstieler, Ludwig, and Martin Hemmert. 2010. *Increasing Learning and Time Efficiency in Interorganizational New Product Development Teams*. Journal of Product Innovation Management 27 (4):485-499.

Cronin, M. A. 2004. *A model of knowledge activation and insight in problem solving*. Complexity 9 (5):17-24.

Edmondson, Amy C., and Ingrid M. Nembhard. 2009. *Product Development and Learning in Project Teams: The Challenges Are the Benefits*. Journal of Product Innovation Management 26 (2):123-138.



- Ehrenfeld, John R. 1997. *Industrial ecology: a framework and process design*. Journal of Cleaner Production:87-95.
- Griffin, Abbie, and John R. Hauser. 2003. *Integrating R&D and Marketing: A Review and Analysis of the Literature*. Journal of Product Innovation Management:191-215.
- Marcum, James W. 2009. *Design for sustainability*. Emerald:1-12.
- Politis, John D. 2001. *The relationship of various leadership styles to knowledge management*. Leadership & Organization Development Journal:364.
- Pretorius, L. ; Wessels, A. ; Rooney, A. ; . 2007. *Design Management for Project Success*. IEEE International Conference:1752 - 1756.
- Reich, Yoram, Georg Ullmann, Machiel Van der Loos, and Larry Leifer. 2009. *Coaching product development teams: a conceptual foundation for empirical studies*. Research in Engineering Design 19 (4):205-222.
- Sanjay Kumar Singh, Sanjay Kumar Singh. 2008. *Role of leadership in knowledge management: a study*. Journal of Knowledge Management 12:15.
- Sarin, Shikhar, and Christopher McDermott. 2003. *The Effect of Team Leader Characteristics on Learning, Knowledge Application, and Performance of Cross-Functional New Product Development Teams*. Decision Sciences 34 (4):707-739.
- Sarin, Shikhar, and Gina Colarelli O'Connor. 2009. *First among Equals: The Effect of Team Leader Characteristics on the Internal Dynamics of Cross-Functional Product Development Teams*. Journal of Product Innovation Management 26 (2):188-205.
- Sherwin, Chris. 2004. *Design and sustainability - (A discussion paper based on personal experience and observations)*. The Journal of Sustainable Product Design:21-31.
- Singh, M. 2003. *Ecomaterials*. Current Opinion in Solid State and Materials Science 7 (3):207-207.

Revistas

- Wood, Duncan. 2010. *Proactively incorporating human factors into product designs*. The TCT magazine, May, 59.

Páginas Web

Ibérica, Fauna. 2010. *Regresso do Quebra-ossos ao Parque Nacional dos Picos de Europa* 2007 [visited 8th May 2010]. Available from <http://faunaiberica.blogspot.com/2007/09/regresso-do-quebra-ossos-ao-parque.html>.

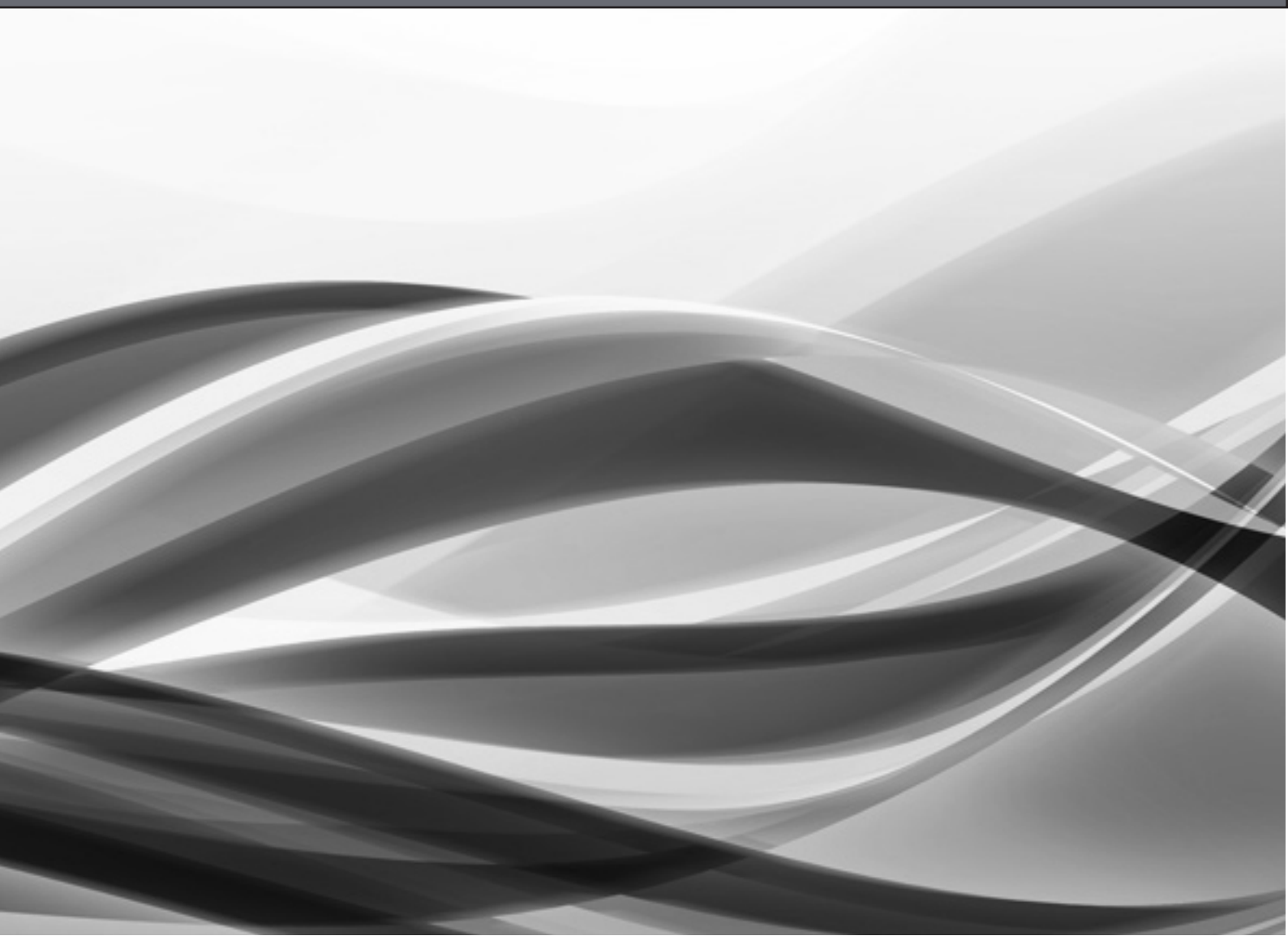
Machinery, RosCommon. 2010. *Toyokoki Press Brakes* 2010 [visited 14th June 2010]. Available from <http://www.roscommonmachinery.com/html/hyb-125.html>.

Mcneil, Powell. 2010. *Adira* 2010 [visited 16th march 2010]. Available from <http://powellmcneil.com/imagecreate.php?file=DCP00718.JPG&max=535&h=410>.

Toyokoki. 2010. *Toyokoki Press Brakes* 2009 [visited 18th march 2010]. Available from <http://www.industrysearch.com.au/Products/Toyokoki-Press-Brakes-55578>.



APÊNDICE





A.1 - INQUÉRITO: LÍDER

Inquérito sobre Gestão de Equipas de Desenvolvimento de Produto - Projecto de dissertação de Mestrado em Design Industrial - FEUP - 2009/2010 - Líder

Este inquérito destina-se a pessoas que exerçam ou tenham exercido funções de liderança em equipas de Desenvolvimento de Produto, que integrem Designers e Engenheiros.

* Required

Empresa *

Localização *

Nome *

Posição/Função *

Contacto *

Atenção:

Com este inquérito pretende-se obter relatos sobre experiências relativamente à liderança de equipas de Desenvolvimento de Produto, que integrem Designers e Engenheiros. Por favor tome isso em conta quando estiver a responder ao inquérito. Obrigada.

1ª Parte - A experiência

1. Quantas equipas distintas já coordenou? *

☐ ≤ 2

☐ $2 < x < 5$

☐ ≥ 5

2. Qual a duração média dos projectos por equipa? *

3. Segundo a sua experiência, quais são as vantagens e desvantagens de Designers e Engenheiros trabalharem em conjunto em projectos de Desenvolvimento de Produto? *

4. Segundo a sua experiência, a eficácia de um projecto em desenvolvimento pode ser influenciada pela rotatividade e/ou integração de novos membros na equipa? *

2ª Parte - O conflito

Para as seguintes questões seleccione, a título de exemplo, 1 equipa + 1 projecto de desenvolvimento de produto que tenha liderado, a considerar nas suas respostas.

1. Quantos membros integrava a equipa? *

- ☐ $2 < x < 5$
- ☐ $5 < x \leq 10$
- ☐ ≥ 10

2. Indique o nº de elementos da equipa inseridos em cada intervalo de idades. *

Nº de elementos: [0;4[e Idades:]25;45[

	0	1	2	3	+ 4
≤ 25	☐	☐	☐	☐	☐
$25 < x \leq 35$	☐	☐	☐	☐	☐
$35 < x < 45$	☐	☐	☐	☐	☐

	0	1	2	3	+ 4
≥ 45	☐	☐	☐	☐	☐

3. Qual a formação específica dos diferentes membros incluindo a sua? *

4. Quantifique individualmente os anos de experiência dos membros da equipa envolvidos? *

5. Há quanto tempo estava a equipa formada antes do projecto? *

- ☐ 1-6 meses
- ☐ 7-12meses
- ☐ 1-3 anos
- ☐ +3 anos

6. Em quantos projectos trabalhou com essa equipa (antes do projecto em questão)? *

- ☐ 0
- ☐ 1 ou 2
- ☐ > 2

7. Segundo a sua experiência, indique se é frequente acontecerem conflitos entre Designers e Engenheiros. *

	1	2	3	4	5	
Nunca	☐	☐	☐	☐	☐	Muito Frequente

7.1. Por favor, comente a sua resposta.

8. Na sua opinião, o conflito normalmente parte:

- ☐ dos Designers para os Engenheiros
- ☐ dos Engenheiros para os Designers
- ☐ Igual
- ☐ Other:

8.1. Por favor, comente a sua resposta.

9. Normalmente, como identifica o conflito? *

- ☐ Identifica-o você mesmo
- ☐ É informado directamente através de um dos elementos envolvidos
- ☐ É informado directamente através de um elementos não envolvidos
- ☐ É informado indirectamente através de um dos elementos envolvidos
- ☐ É informado indirectamente através de um elementos não envolvidos
- ☐ Other:

10. Quando confrontado com o conflito no seio da sua equipa, qual o método que utiliza para o resolver? *

(utilize a escala de 1 a 5 existente na tabela)

	1 Nunca	2 Raramente	3 Ocasionalmente	4 Frequentemente	5 Sempre
Os próprios membros envolvidos resolvem a situação	☐	☐	☐	☐	☐
Os membros envolvidos são conduzidos a resolver a situação	☐	☐	☐	☐	☐
De acordo com políticas/procedimentos internos da empresa	☐	☐	☐	☐	☐
Substituição de membros	☐	☐	☐	☐	☐

	1 Nunca	2 Raramente	3 Ocasionalmente	4 Frequentemente	5 Sempre
Outra	☐	☐	☐	☐	☐

10.1. Se escolheu "Outra", por favor justifique a sua resposta.

11. Comente qual o nível de gravidade das situações com que se deparou (em função das consequências). *

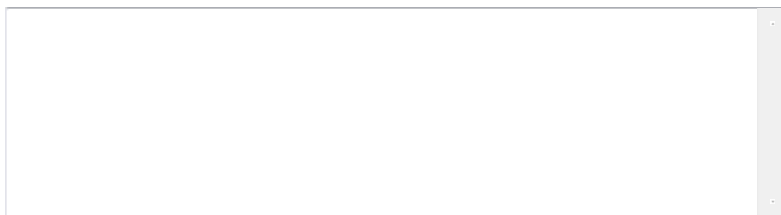
12. Na sua opinião, qual é o impacto do conflito sobre a eficácia do projecto? *

	1	2	3	4	5
Nenhum	☐	☐	☐	☐	☐
Grande					

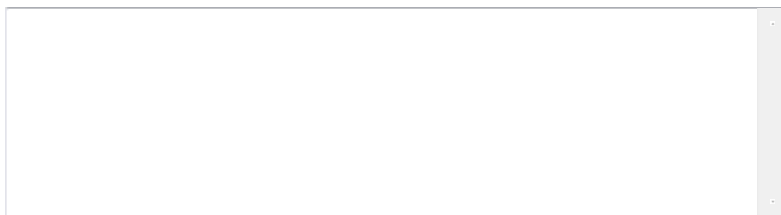
12.1. Por favor, comente a sua resposta.

3ª Parte - Comentários e Sugestões

1. Alguma vez geriu uma equipa emergente? Se sim, quais foram as dificuldades que encontrou?



2. Neste espaço poderá deixar comentários ou sugestões de acordo com a sua experiência, sobre a gestão do conflito em equipas de Desenvolvimento de Produto ainda jovens quanto à sua existência.



A.2- INQUÉRITO: LIDERADOS

Inquérito sobre Gestão de Equipas de Desenvolvimento de Produto - Projecto de dissertação de Mestrado em Design Industrial - FEUP - 2009/2010 - Liderados

Este inquérito destina-se a pessoas que sejam ou tenham sido membro Liderado numa equipa de Desenvolvimento de Produto, que integre Designers e Engenheiros.

* Required

Empresa *

Localização *

Nome *

Posição/Função: *

☐ Engenheiro de Projecto

☐ Designer de Projecto

☐ Other:

Atenção:

Com este inquérito pretende-se obter relatos sobre conflitos entre membros de equipas de Desenvolvimento de Produto, que integrem Designers e Engenheiros. Por favor tome isso em conta quando estiver a responder ao inquérito. Obrigada.

1ª Parte – A experiência

1. Qual a sua área de formação? *

(em caso de 2 ou mais escolha aquela em que se licenciou)

☐ Engenharia

☐ Design

☐ Gestão

☐ Other:



2. Com quantas equipas distintas já trabalhou? *

- ☐ ≤ 2
☐ $2 < x < 5$
☐ ≥ 5

3. Há quantos anos trabalha com a mesma equipa? *

- ☐ 1-6 meses
☐ 7-12 meses
☐ 1-3 anos
☐ + 3 anos

4. Quantos membros integra a equipa? *

- ☐ $1 < x \leq 3$
☐ $3 < x \leq 5$
☐ $5 < x \leq 7$
☐ + 8

5. Qual a duração média dos projectos que essa equipa trabalha? *

6. Em quantos projectos trabalhou com essa equipa? *

(antes do projecto em questão)

- ☐ 0
☐ 1 ou 2
☐ + 2

7.1. Se é Engenheiro, quais são as vantagens e desvantagens em ter Designers envolvidos no desenvolvimento de produto?

7.2. Se é Designer, quais são as vantagens e desvantagens em ter Engenheiros envolvidos no desenvolvimento de produto?

2ª Parte – O conflito

Para responder às questões seguintes é necessário que tenha conhecimento de situações de conflito entre Designers e Engenheiros ou vice-versa, caso isso nunca tenha acontecido por favor dê o seu inquérito por terminado.

1. Na sua opinião o conflito normalmente parte:

- ☐ dos Designers para os Engenheiros
- ☐ dos Engenheiros para os Designers
- ☐ Igual
- ☐ Other:

1.1. Por favor, comente a sua resposta.

2. Segundo a sua experiência, indique se é frequente acontecerem conflitos entre Designers e Engenheiros. *

1 2 3 4 5

Nunca ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muito Frequente

2.1. Por favor, comente a sua resposta.

3. Com que frequência se dão os seguintes TIPOS de conflitos?

	1 Nunca	2 Raramente	3 Ocasionalmente	4 Frequentemente	5 Muito Frequente
Confronto	☐	☐	☐	☐	☐
Atitude hostil (destrutiva)	☐	☐	☐	☐	☐
Ataque de nervos	☐	☐	☐	☐	☐
Outro	☐	☐	☐	☐	☐

Outra:

Se escolheu a opção outra, por favor indique no espaço em baixo qual é o conflito.

4. Com base nas seguintes CAUSAS do conflito nomeie a frequência em acontecem?

	1 Nunca	2 Raramente	3 Ocasionalmente	4 Frequentemente	5 Muito Frequente
Trabalho em conjunto	☐	☐	☐	☐	☐
Frustração	☐	☐	☐	☐	☐
Incapacidade	☐	☐	☐	☐	☐
Excesso de experiência	☐	☐	☐	☐	☐
Falta de experiência	☐	☐	☐	☐	☐
Descrédito	☐	☐	☐	☐	☐
Personalidade	☐	☐	☐	☐	☐
Diferentes objectivos	☐	☐	☐	☐	☐
Diferentes perspectivas	☐	☐	☐	☐	☐
Problema de comunicação	☐	☐	☐	☐	☐
Falta de educação	☐	☐	☐	☐	☐
Falta de humildade	☐	☐	☐	☐	☐
Abordagens destrutivas	☐	☐	☐	☐	☐
Outra	☐	☐	☐	☐	☐

Outra:

Se escolheu a opção "Outra", por favor indique no espaço em baixo qual é a causa do conflito a que se refere.

5. De que forma é normalmente gerido o conflito pelo Líder?

	1 Nunca	2 Raramente	3 Ocasionalmente	4 Frequente	5 Muito Frequente
Ignora	☐	☐	☐	☐	☐
Reprime	☐	☐	☐	☐	☐
Procura esclarecimentos	☐	☐	☐	☐	☐
Cria uma atmosfera positiva	☐	☐	☐	☐	☐
Constrói uma rede de poder partilhado	☐	☐	☐	☐	☐
Estabelece o acordo	☐	☐	☐	☐	☐
Foca-se nas reivindicações do indivíduo	☐	☐	☐	☐	☐
Foca-se nas necessidades da equipa	☐	☐	☐	☐	☐
Não chega a ter conhecimento do conflito	☐	☐	☐	☐	☐
Outra	☐	☐	☐	☐	☐

Outra:
Se escolheu a opção "Outra", por favor indique no espaço em baixo qual é a forma de resolução do conflito a que se refere.

6. Neste espaço poderá deixar comentários ou sugestões de acordo com a sua experiência, sobre a gestão do conflito em equipas de Desenvolvimento de Produto ainda jovens quanto à sua existência.