

# **Introdução às estratégias de ECODESIGN – Porquê e Como.**

Karsten Schischke, Marcel Hagelüken, Gregor Steffenhagen  
Fraunhofer IZM, Berlim, Alemanha  
Telefone: +49 30 464 03 130; E-Mail: [ecodesignarc@izm.fraunhofer.de](mailto:ecodesignarc@izm.fraunhofer.de)

*A ideia base do eco-design consiste na redução dos impactes ambientais de todo o ciclo de vida através de melhorias na concepção de produtos. Duas questões chave relativamente a este assunto são: Porque é o Ambiente um tópico relevante e com interesse particular para as empresas? e; Qual é a filosofia por detrás das actividades legislativas de, por exemplo, a União Europeia? Uma vez entendido porque o ambiente é um tópico significativo e relevante, as empresas ficam mais capacitadas para lidar de uma forma pró-activa com os requisitos, não apenas legais, mas também dos consumidores privados e empresariais, do mercado e de outras partes interessadas. Adicionalmente, as empresas que possuem abordagens estratégicas e pró-activas sobre o Ecodesign, conseguem promover a criatividade e a inovação.*

## **Porquê a atenção sobre o sector Eléctrico e Electrónico?**

A indústria dos equipamentos eléctricos e electrónicos é um dos principais componentes da economia Europeia e as pequenas e médias empresas (PME's) neste sector, constituem um motor de inovação e de novas ideias de produtos. Contudo, a história de sucesso está associada a determinadas questões ambientais. Por exemplo, os aparelhos domésticos e de escritório são responsáveis por mais de 25% do consumo de electricidade e a iluminação doméstica representa cerca de 17% de todo o consumo energético residencial, sendo que grande parte desta energia é perdida sob a forma de calor. Adicionalmente, o elevado grau de inovação, desenvolvimento e disponibilidade dos produtos electrónicos, significa que os mesmos estão agora associados à sociedade consumista. Quando um produto electrónico é actualmente colocado à venda, provavelmente terá sido fabricado com um conjunto de materiais e de peças das mais diversas origens, a nível global. A complexidade dos aparelhos eléctricos e electrónicos traduz-se no conjunto de uma grande variedade de materiais, alguns específicos deste tipo de equipamentos, outros com características que os permitem serem classificados como perigosos para a saúde humana e para o ambiente. Todas estas razões levam a que a indústria electrónica tenha um papel importante a desempenhar na protecção ambiental.

Vamos dar atenção aos benefícios ecológicos do sector eléctrico e electrónico, dado que existem oportunidades significativas para tornar esta indústria num líder para o desenvolvimento sustentável. A miniaturização significa menos material por função, mais informação concentrada em menos produto físico, criação da aldeia global através da Internet – educação, igualdade de oportunidades e meios de participação para muitas pessoas em todo o mundo – maior eficiência através de automação inteligente de máquinas e processos, apenas para referir alguns exemplos. Contudo, antes de abordar a questão dos produtos “ecológicos”, é importante que haja um entendimento comum sobre o que é o “ambiente”...

## **O “Ambiente”**

Quando o ambiente e os potenciais riscos para o mesmo estão em discussão, o aquecimento global deve ser um dos temas mais imediatos, embora haja muitos mais aspectos, por exemplo, a depleção de recursos materiais e a questão dos consumos de água. O consumo de água pode não ser considerado como um problema premente em algumas regiões da Europa, mas é-o em muitas outras onde se realizam actividades produtivas de componentes electrónicos. A poluição das águas por substâncias tóxicas e eutrofização agravam o problema. As emissões gasosas responsáveis pelos nevoeiros fotoquímicos, pela chuva ácida são também questões importantes em algumas regiões. Outros aspectos incluem a radiação e os odores. Todos estes impactes ocorrem durante o ciclo de vida de um produto, provavelmente em mais do que uma ocasião. Uma empresa só costuma estar envolvida em uma das etapas do ciclo de vida do produto, aquisição de matérias-primas, produção de componentes, montagem do produto, distribuição e retalho, utilização do produto, manutenção e reutilização e deposição final ou reciclagem, no fim de vida. Contudo, a relação entre os fornecedores a montante e os clientes a jusante, os consumidores e os potenciais recicladores, significa que cada uma das empresas possui individualmente uma influência (indirecta) – e uma responsabilidade – sobre os impactes ambientais em todo o ciclo de vida.

## **O EcoDesign é uma questão de sucesso empresarial**

A consciência ambiental está ligada à criatividade e à inovação. O seguimento e da legislação pode resultar no seu cumprimento, o que é positivo, mas também pode resultar em mais burocracia com pouco valor acrescentado. Ao descobrir os benefícios empresariais associados com a estratégia ambiental para os produtos pode constituir o primeiro passo em direcção ao desenvolvimento de uma estratégia de maior pro-actividade, e assim uma evolução da abordagem passiva ou reactiva.

A consciência ambiental envolve igualmente a criação de uma imagem de marca positiva, tornar-se visível no mercado. A actual selecção de fornecedores dos maiores Fabricantes Originais de Equipamento (OEM's) considera o perfil ambiental do fornecedor. Para alguns consumidores, que estão mais conscientes para a protecção ambiental e que podem valorizar os produtos “ecológicos” pela sua maior eficiência, o valor “ecológico” pode representar maiores vendas. Existem diversos rótulos ecológicos para certificar e comunicar as propriedades ambientais superiores dos produtos. Além da sua maior eficiência, os produtos ambientalmente concebidos oferecem maior segurança ao consumidor, são mais fiáveis e de melhor qualidade. Frequentemente, as estratégias ambientais são tomadas pelas empresas como demasiado onerosas, mas na maioria dos casos, o eco-design promove a redução de custos. Por exemplo, a redução do uso de materiais e geração de resíduos na produção de produtos, com menores consumos de energia, resultam em benefícios directos para o fabricante, sem esquecer a redução dos riscos associados para os trabalhadores e a maior motivação destes mesmos. A promoção de uma estratégia de eco-design passa pelo desenvolvimento de inovações para manter os produtos actualizados e aumentar a sua eficiência. Por último, o eco-design representa uma abordagem pró-activa em direcção ao cumprimento da legislação.

*Exemplo empresarial: Better Energy Systems*

Better Energy Systems (BES), uma empresa com sede no Reino Unido, é um bom exemplo da promoção de conceitos “ecológicos” em conjunto com produtos inovadores. BES afirma ser um líder no fabrico de produtos portáteis de energia renovável: “Estamos empenhados em usar os meios mais eficazes para desenvolver e distribuir produtos ambientalmente conscientes para a economia global. [...] Através do nosso trabalho, almejamos educar o consumidor sobre a funcionalidade e o potencial económico dos produtos ambientalmente concebidos.” Em oposição ao argumento que diz que “o consumidor não procura produtos ecológicos”, BES segue uma estratégia assertiva para educar o consumidor sobre os aspectos ambientais do seu primeiro produto, um carregador solar para dispositivos móveis. O design deste carregador solar combina uma estética atraente com as características de um produto ambientalmente superior, tendo sido o vencedor do prémio Macworld Best of Show Award 2005. A análise energética e de toxicidade do produto, foi realizada durante a fase de concepção do mesmo, de forma a avaliar e melhorar o desempenho ambiental do produto.

As principais mensagens do presente caso são: Produtos ecológicos podem ser esteticamente atraentes e capazes de comunicar a sua história para o mundo – criação de uma imagem de marca única!

Os consumidores privados são um importante motor do eco-design à medida que os problemas ambientais têm aumentado. Com as devidas especificidades regionais, a prevenção da poluição é reconhecidamente uma tarefa importante. Mais, a imagem amiga do ambiente é apreciada por muitos.

Existe um elevado número de rótulos ecológicos estabelecidos em diferentes países, para diferentes grupos de produtos. No final do ano 2002, aproximadamente 10.000 produtos estavam incluídos pelos sistemas de rótulos nacionais Europeus, ou mesmo pelo rótulo Europeu (EU-flower). Na Alemanha, em 2004, cerca de 83% dos consumidores conheciam o rótulo ecológico alemão (Anjo Azul). Destes, 49% afirmavam que o Anjo Azul era importante na sua decisão de compra. Os rótulos ecológicos são importantes, não apenas para os consumidores privados, mas também o são na decisão de compra no enorme sector de compras públicas, no qual as propriedades ambientais dos produtos desempenham um papel significativo. O preço, a funcionalidade e o nível de serviço estão no topo das decisões de compra, contudo, o factor “ecológico” pode ser o argumento adicional que decide em favor de determinada escolha. Questionados sobre a sua disponibilidade para pagar mais por um produto com características mais amigáveis para o ambiente, 10% dos consumidores alemães responderam “sem dúvida que sim”, sendo que outros 53% se encontram disponíveis para pagar mais, de acordo com o estudo realizado pela *German Federal Environmental Agency*. Isto não significa que os produtos ambientalmente concebidos sejam necessariamente mais caros, de facto eles podem ser mais baratos, especialmente tendo em conta todos os custos do ciclo de vida.

Uma abordagem inicial para o eco-design pode residir na avaliação dos custos de produção de determinados produtos. Que parte dos seus custos se encontra alocada à aquisição de matérias-primas, matérias auxiliares, água e energia? Torna-se difícil identificar estes valores em toda a cadeia de fornecedores, mas por exemplo, para placas de circuitos impressos, cerca de 20 a 40% dos custos totais de fabrico estão relacionados com a utilização de materiais e energia. A minimização da intensidade de material por unidade de produto, traduz-se na redução de custos e permite reduzir impactes ambientais. Menor uso de processos químicos e uma reduzida variedade de materiais significa igualmente uma

redução nas actividades logísticas internas. O evitar do uso de matérias perigosas no fabrico de produtos pode permitir redução nos custos de manuseamento e processamento dos produtos. Produtos mais pequenos implicam embalagens de menores dimensões e o uso de materiais reciclados pode ser mais económico. Os produtos simples e de montagem fácil permitem redução nos custos de montagem e facilitam ainda a desmontagem, reparação, reutilização e reciclagem, no fim de vida.

Os clientes industriais são um motor ainda mais importante do eco-design; em especial os grandes grupos empresariais podem, através das suas políticas ambientais, promover grandes melhorias junto dos seus fornecedores. No mínimo, exigem aos fornecedores que estes apliquem os princípios de boa gestão ambiental. A composição material dos produtos que são fornecidos é-lhes igualmente exigida, geralmente, com diferentes níveis de detalhe, desde listas de substâncias perigosas até listas completas de materiais. Deste modo ser um fornecedor “ecológico” pode trazer um argumento decisivo para se ser escolhido como fornecedor. A análise ambiental dos produtos pode resultar numa melhor compreensão sobre a composição do produto e a sua funcionalidade, assim como as relações existentes com a cadeia de fornecedores. Uma boa gestão da cadeia de fornecedores é um pré-requisito para uma elevada qualidade nos produtos finais.

*Exemplo empresarial: TWINflex®*

Desde há alguns anos, a Würth Elektronik, um fabricante alemão de placas de circuitos impressos (PCB's), começou a pensar sobre um conceito inovador de PCB que respondesse às exigências futuras de reciclagem. A Würth desenvolveu um PCB numa tecnologia MicroVia, que utilizava material flexível. A flexibilidade, na forma e na função, torna este conceito TWINflex® ajustado para circuitos tridimensionais, flexíveis e de alta densidade. A folha flexível de circuitos é montada sobre um substrato homogéneo de plástico ou metal. Neste conceito encontram-se separados a parte mecânica das funções eléctricas do PCB. A utilização de substâncias perigosas no fabrico do PCB pode ser drasticamente reduzida por meio de processos de fabrico alterados. No final de vida, a separação fácil do material de base e dos circuitos, que contêm por exemplo uma elevada concentração de metais preciosos, é assim possível. Tendo em conta que no futuro o fabricante será responsável pelos custos de processamento ou reciclagem, um conceito como o presente contribui para a redução de custos de fim de vida, e a maximização dos materiais recuperados.

## **Porquê centrar a atenção no Design?**

A abordagem tradicional para a protecção ambiental reside na prevenção da poluição ou na gestão dos resíduos. Contudo, estas estratégias apenas se focam em evitar ou minimizar os impactes ambientais decorrentes, sem considerar a concepção dos produtos. Para usar uma metáfora médica, esta abordagem tradicional alivia os sintomas, sem incidir directamente sobre a origem do problema.

O eco-design foca claramente sobre uma etapa inicial da cadeia de valor: o processo de concepção e desenvolvimento de produto. Adicionalmente, a filosofia envolve “conceber o produto, extraíndo os impactes ambientais do produto em si e do processo de produção”. Apesar da fase de concepção se tratar de uma fase limpa em si mesma, a maioria dos impactes ambientais são nela definidos. Uma vez que o conceito principal esteja completo, e as necessárias tecnologias de fabrico atribuídas, apenas sobra uma reduzida margem de manobra na redução de determinados impactes ambientais. Simultaneamente, mesmo a mais avançada tecnologia de reciclagem tem de lidar com o que foi determinado na etapa de concepção do produto.

No total, cerca de 80% dos impactes ambientais decorrente de todo o ciclo de vida de um produto, são determinado durante a fase de concepção do produto. Para os custos de ciclo de vida, a situação é em tudo idêntica. Ainda por mais, é da maior importância considerar os aspectos ambientais e económicos logo a partir do início, como parte integrante da concepção de produto.

*Definição: Eco-Design*

Eco-Design é a integração de considerações ambientais na fase de concepção, considerando o ciclo de vida completo do produto, desde a aquisição de matérias-primas até à deposição final. O prefixo “eco” refere-se tanto à economia como à ecologia.

## **A base do EcoDesign – Cumprimento da Legislação**

O cumprimento da legislação é uma exigência e um motor para os esforços de melhoria ambiental. Contudo, a legislação não deve ser encarada como a única razão para as actividades “ecológicas”, dado que por si só não irá levar a estratégias inovadoras.

Nos últimos anos, a UE tem promovido diversas actividades visando a criação de legislação ambiental, que afecta especialmente a indústria eléctrica e electrónica. A legislação e as políticas de produto mais importantes são:

- IPP – Integrated Product Policy – Política Integrada de Produto
- EuP – Energy-using Products – Directiva de Eco-Design de Produtos que utilizam Energia
- WEEE – Waste Electrical and Electronic Equipment - Directiva de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos
- RoHS – Restriction of the use of certain Hazardous Substances - Directiva que restringe a utilização de determinadas Substâncias Perigosas

Enquanto a IPP é uma política genérica, que define o panorama e a filosofia da legislação Europeia relacionada com produtos, as restantes directivas definem em detalhe os requisitos relevantes para as empresas. A Tabela 1 sumariza o âmbito, o conteúdo principal e a relevância das três directivas para as PME's do sector eléctrico e electrónico.

Tabela 1 – Sumário da legislação Europeia: EuP, WEEE, RoHS (1ª parte)

EuP	WEEE	RoHS
<b>Meta</b>		
<p>Optimização de todo o ciclo de vida do produto</p> <p>Consideração dos efeitos ambientais nas fases do ciclo de vida</p>	<p>Melhorar a gestão de fim de vida para os equipamentos eléctricos e electrónicos</p> <p>Implementação da responsabilidade do produtor</p>	<p>Restrição sobre substâncias perigosas nos equipamentos eléctricos e electrónicos (chumbo, mercúrio, cádmio, crómio VI, PBB, PBDE)</p>
<b>Âmbito /Grupos de Produtos</b>		
<p>Em geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ produtos que representam um volume significativo de vendas e comércio, envolvendo considerável impacto ambiental e apresentam potencial elevado de melhoria</li> </ul> <p>Grupos de produtos em discussão para as medidas de implementação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ equipamento de aquecimento e de aquecimento de água</li> <li>▪ sistemas de motores eléctricos</li> <li>▪ iluminação doméstica e no sector terciário</li> <li>▪ electrodomésticos</li> <li>▪ equipamento de escritório</li> <li>▪ electrónica de consumo</li> <li>▪ sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grandes e pequenos electrodomésticos</li> <li>▪ TI e equipamentos informáticos</li> <li>▪ Equipamento de consumo</li> <li>▪ Equipamento de iluminação</li> <li>▪ Ferramentas eléctricas e electrónicas</li> <li>▪ Brinquedos e equipamentos de desporto e lazer</li> <li>▪ Aparelhos médicos</li> <li>▪ Instrumentos de controlo e monitorização</li> <li>▪ Dispensadores automáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grandes e pequenos electrodomésticos</li> <li>▪ TI e equipamentos informáticos</li> </ul> <p>Dispensadores automáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ferramentas eléctricas e electrónicas</li> <li>▪ Brinquedos e equipamentos de desporto e lazer</li> <li>▪ Equipamento de consumo</li> <li>▪ Equipamento de iluminação</li> </ul> <p>(Actualmente isentos: Aparelhos médicos e Instrumentos de controlo e monitorização; ver WEEE)</p>

Tabela 1 – Sumário da legislação Europeia: EuP, WEEE, RoHS (2ª parte)

EuP	WEEE	RoHS
<b>Estado actual e prazos</b>		
<p>Directiva Quadro adoptada nos seus princípios pelo Conselho e pelo Parlamento Europeu em Abril de 2005</p> <p>Para grupos individuais de produtos serão adoptadas directivas específicas, baseadas na EuP</p> <p>Acordos voluntários pela indústria podem ser considerados em alternativa, sob determinadas condições</p>	<p>Directiva 2002/96/CE de 27 Janeiro 2003</p> <p>Publicada no Jornal Oficial a 13 de Fevereiro de 2003</p> <p>Transposição pelos Estados Membro até 13 Agosto 2005 (em Abril 2005: data limite será ultrapassada por muitos Estados Membro)</p> <p>Logística de Retomas estabelecida em Agosto de 2005 (adiada em alguns países)</p> <p>Taxas de reciclagem com metas até 2006</p>	<p>Directiva 2002/95/CE de 27 Janeiro 2003</p> <p>Decisão da Comissão 2004/249/CE 11 de Março 2004</p> <p>Transposição pelos Estados Membro até 13 Agosto 2005 (em Abril 2005: data limite será ultrapassada por muitos Estados Membro)</p> <p>Restrições entram em efeito a partir de 1 Julho de 2006</p> <p>Revisão de excepções pela Comissão Europeia em curso</p>
<b>Requisitos</b>		
<p>Definição de um eco-perfil do produto pode ser exigido nas medidas de implementação</p> <p>Controlo de design ou implementação de um sistema de gestão ambiental apropriado</p> <p>Marca CE requiere conformidade com EuP</p> <p>Requisitos genéricos (“melhoramentos”) e específicos (“valores limite, intervalos”) definidos em Directivas que se seguirão (medidas de implementação).</p>	<p>“Distribuidor” ou “Produtor” são obrigados a seguir os requisitos não directamente relevantes para os fornecedores (de componentes)</p> <p>Recolha selectiva ≥ 4 kg por habitante por ano com origem doméstica (por país)</p> <p>Taxas específicas de recolha/reciclagem/reutilização por categoria de produto</p> <p>Produtores financiam a reciclagem</p> <p>Produtores devem oferecer soluções de retoma apropriadas aos consumidores empresariais (B2B)</p> <p>Produtores são obrigados a submeter para os recicladores toda a informação relevante para a reciclagem apropriada</p>	<p>Restrições das substâncias RoHS-6 em todos os produtos referidos no âmbito, colocados no mercado depois de 30 Junho de 2006 (determinada excepções são aplicáveis)</p>
<b>Relevância do EcoDesign</b>		
<p>EuP implementa a IPP</p> <p>Design de produto tem de ser melhorado tendo em conta todo o ciclo de vida do produto</p>	<p>Design de produto não deve esquecer as etapas de desmantelamento, recolha e reutilização (prioridade da reutilização e reciclagem de REE, seus componentes e materiais)</p> <p>Produtos deverão ser concebidos para desmontagem fácil de componentes críticos (PCB’s, baterias, retardadores de chama bromados, ...)</p> <p>Produtor tem de pagar pela reciclagem, tornando-se assim a reciclabilidade num factor económico</p>	<p>Conteúdo material do produto tem de ser conhecido, pelo menos no que concerne às substâncias RoHS-6</p> <p>Necessária comunicação dentro da cadeia de fornecedores para o cumprimento legal</p> <p>Redução/eliminação de substâncias perigosas</p>

Além destas três directiva, existem diversas outras relacionadas com o tema do eco-design. Estas são apresentadas muito brevemente de seguida:

A Directiva dos Veículos em Fim de Vida (ELV) restringe determinados materiais nos automóveis, mas o chumbo nos equipamentos electrónicos auto encontra-se (actualmente) isento. O objectivo da Directiva ELV é aumentar a taxa de reutilização e recolha para 85% em média por peso por veículo e por ano até 2006, e em 95% até 2015. Esta directiva está em vigor há alguns anos, antecedendo as Directivas WEEE e RoHS. A indústria automóvel respondeu através de um sistema extensivo de informação (International Material Data System – IMDS), que se tornou uma referência para o sector eléctrico e electrónico no seu todo.

Existem três directivas de produto em vigor, que podem ser vistas como arquétipos das futuras directivas que se seguem à EuP:

- Directiva com requisitos de eficiência energética dos balastos de lâmpadas fluorescentes (2000/55/CE)
- Directiva com requisitos de eficiência energética para aparelhos de refrigeração domésticos, congeladores e combinados (96/57/ CE)
- Directiva sobre eficiência energética para os novas caldeiras de água alimentadas com combustíveis líquidos ou gasosos (92/42/EEC)

Um novo enquadramento legislativo da UE para os químicos encontra-se em fase de discussão actualmente; é designado REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of CHemicals). De acordo com a versão preliminar da directiva, as empresas que fabricam ou importam mais do que 1 tonelada de substâncias químicas por ano são obrigadas a registarem-se numa base de dados central. As indústrias eléctricas e electrónicas são afectadas indirectamente pela REACH, como um grande utilizador de químicos.

## **Elos de ligação entre os Sistemas de Gestão Ambiental e o EcoDesign**

De acordo com o EMAS (environmental management and audit scheme) ou ISO 14001, os sistemas de gestão ambiental tradicionalmente estabelecem o ênfase, em medidas de produção mais limpa, contudo, existem sobreposições com o eco-design. Assim, um sistema de gestão ambiental é um ponto de partida apropriado para se iniciar no processo de eco-design de produtos.

Para tornar o desempenho ambiental de uma empresa comparável ao longo do tempo, indicadores chave são desenvolvidos com base em alguma “unidade de produção”. Tais indicadores chave podem ser o consumo de energia, consumo específico de químicos ou a geração de resíduos perigosos, sempre com referência a, por exemplo:

- "m<sup>2</sup> de área de PCB " (indicador apropriado para fabricante de PCB)
- "m<sup>2</sup> de área de silício" ou "m<sup>2</sup> de área de silício por camada de máscara" (fabricante de semicondutores ou ASIC *design house* – apesar de a *design house* ela própria não processar os processadores)
- "componente" (fabricante de componentes passivos)
- "produto" (OEM, apesar de este indicador poder ser ainda pouco específico)

Dispondo dos indicadores, pode estabelecer-se um *benchmark* de produtos. De forma a melhorar estes indicadores chave, as metas podem ser estabelecidas dentro do próprio

sistema de gestão ambiental e este é também um primeiro passo na procura de melhoramentos ao nível do produto e do eco-design. Contudo, deverá referir-se que este conjunto de indicadores baseados em unidades de produção não possui a perspectiva de ciclo de vida.

*Exemplo empresarial: Heidenhain-Microprint (Alemanha)*

O fabricante de PCB's, Heidenhain-Microprint (HMP), iniciou um projecto para contabilização do fluxo de custos. Esta ferramenta é baseada na identificação dos custos ambientais de fim de linha, na análise dos custos dos desperdícios e nos custos de tratamento relacionados com os resíduos e com a água residual, nos custos de processamento e aquisição de processos químicos em todos os processos. Relacionar estes custos, por exemplo, com os processos que levam a geração de resíduos e desperdícios, contribui para a identificação dos "pontos quentes" no processo de fabrico, onde os melhoramentos produzem efeitos muito positivos ao nível do desempenho económico e ambiental do produto. Através desta ferramenta, a HMP obteve significativas reduções de custos.

## **“Mãos à obra” – Estratégias, Ferramentas e Metodologias de Eco-Design**

O primeiro passo no eco-design apenas necessita de uma mente receptiva e curiosa. Se pensarmos nas questões básicas do produto e se tivermos uma ideia geral sobre os problemas ambientais relacionados com os equipamentos eléctricos e electrónicos, será mais fácil de determinar qual o principal aspecto ambiental do produto, no qual se deverá centrar a estratégia de eco-design.

As questões chave são:

- Qual o propósito ou aplicação do seu produto?
- Quais são os padrões comuns de utilização?
- Qual o tempo de vida projectado e o habitual?
- Quem é o utilizador? Business-to-business ou business-to-consumer?
- Qual a dimensão do produto?

Este tipo de questões pode ser respondido se tivermos uma ideia preliminar daquilo que será o produto. Mas o que lhe dirão as respostas a estas questões? Alguns exemplos:

- O produto possui um tempo de vida de vários anos, encontra-se ligado por várias horas ou mesmo 24 horas por dia? Se sim, o consumo de energia e a eficiência durante o uso serão um factor condicionante, certamente. Exemplos: componentes mais eficientes, maior "conhecimento" nos componentes promovendo a poupança de energia durante a utilização.
- Se o produto é de reduzidas dimensões e destinado aos consumidores privados é provável que acabe por ir parar a um aterro municipal (apesar dos requisitos da WEEE venham a proibir esta prática). A consequência é que um conjunto de materiais valiosos não serão recuperados e outras substâncias perigosas levarão a uma deposição problemática. Uma estratégia de eco-design apropriada deverá focar a minimização do conteúdo de materiais do produto, dado que estes nem sempre serão reciclados, e uma

redução na aplicação de substâncias perigosas que provocam custos adicionais de processamento e esforços adicionais na reciclagem.

- Se o produto apresenta dimensões elevadas, como os frigoríficos e outros, ou se são vendidos a clientes empresariais (Business to Business), existe uma probabilidade maior de que o produto seja reutilizado e/ou reciclado. Assim, um design para facilitar a reparação, a desmontagem e a reciclagem faz todo o sentido.

*Exemplo de Avaliação de Ciclo de Vida: Computadores Pessoais*

A avaliação de todo o ciclo de vida de um produto, por exemplo, “do berço à cova”, ajuda a estabelecer as prioridades correctas para otimizar o design. No que respeita aos computadores pessoais, a produção, incluindo matérias-primas e transporte, requer aproximadamente 535 kWh de energia primária. Em média, um PC terá uma vida útil de 4 anos, e neste período de tempo, os padrões de utilização médios levam a um consumo em energia primária de cerca de 1,600 kWh. Com as tecnologias de reciclagem mais avançadas, uma grande parte dos materiais pode ser recuperada. Assim, a substituição de matérias-primas virgens pode resultar num benefício aproximado de 70 kWh.

A comparação destes três valores leva à conclusão de que a melhoria da reciclagem é importante, mas mais importante ainda é a melhoria dos processos de produção. Contudo, claramente a primeira prioridade tem de incidir sobre a fase de utilização. É nesta que a energia é consumida. É pois importante, por um lado educar o consumidor para usar o produto de forma eficiente, e por outro, aumentar a eficiência durante o uso através de características no hardware e no software.

Tendo uma primeira ideia sobre os impactes ambientais de um produto, é altura de definir e estabelecer responsabilidades claras. Não existe um único “eco-designer” numa empresa, responsável pelo eco-design, dado que este é uma questão multidisciplinar e que exige trabalho de equipa. Deste modo, existem vários pontos de partida para o eco-design numa empresa, que em seguida se apresentam recorrendo a uma organização típica de uma empresa por departamentos:

- Aquisição de produtos e serviços externos é responsável pela selecção de fornecedores, procurando componentes que possuam menos substâncias perigosas.
- Marketing pode identificar oportunidades de mercado com base em características “ecológicas” de produtos.
- I&D pode aplicar as considerações ambientais como uma plataforma criativa para desenvolver novas inovações e identificar potenciais melhoramentos ao nível da eficiência e outros.
- Se o designer de produto tradicional ou a equipa de design de produto já trabalha de uma forma interdisciplinar, o desempenho ambiental pode constituir apenas mais um dos critérios a incorporar no processo de decisão diário.
- Ambiente e Segurança no Trabalho pode contribuir com *inputs* directos na área do ambiente, dada a sua especialização na referida área.
- Gestão da Qualidade está relacionada com melhores produtos, o que se enquadra perfeitamente com o espírito do eco-design.

*Tenha em atenção:*

O eco-design é uma tarefa integrada de concepção de produto e não terá sucesso se for encarada como uma actividade singular.

Será que existe um livro de receitas para o eco-design? Infelizmente não, dado que o eco-design tem que ver com a criatividade e inovação. Contudo, ISO/TR 14062:2002 disponibiliza algumas linhas de orientação para a integração do eco-design no processo de desenvolvimento de produto. A Tabela 2 sumariza as etapas do processo de design e a selecção de medidas apropriadas para o eco-design (adaptado de ISO/TR 14062).

Tabela 2 – Processo de desenvolvimento de produto e actividades de eco-design relacionadas

<b>Etapa</b>	<b>Actividades de Eco-Design</b>
(1) Planeamento	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ clarifique: qual é a ideia do produto?</li><li>▪ quais as prioridades (económicas, tecnológicas, ecológicas) para o produto?</li><li>▪ trata-se de um produto totalmente novo ou um melhoramento de um produto já existente (neste caso a geração anterior pode servir como referência)</li><li>▪ qual a estratégia ambiental global da empresa?</li><li>▪ status quo: em que actividades de ecodesign já se podem basear? veja Elos de ligação com Sistemas de Gestão Ambiental</li><li>▪ considere ambiente de negócio: necessidades de cliente/mercado, legislação, rótulos ecológicos, nichos de mercado, produtos competidores, ...</li></ul>
(2) Conceptualização	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ integre aspectos de eco-design na definição das especificações (critérios rígidos ou flexíveis)</li><li>▪ avalie a viabilidade (tecnológica e financeira)</li><li>▪ aplique linhas guia, listas de verificação, etc. na refinação das especificações</li><li>▪ comunique com a cadeia de fornecedores</li></ul>
(3) Design Detalhado	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ aplique ferramentas de eco-design e bases de dados relacionadas</li><li>▪ descubra alternativas para os materiais problemáticos</li><li>▪ desenvolva cenários de ciclo de vida para uma melhor compreensão do produto</li><li>▪ design for assembly/disassembly</li></ul>
(4) Teste/Protótipo	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ efectue benchmark com a geração de produtos anterior</li><li>▪ os objectivos foram alcançados?</li></ul>
(5) Lançamento de Mercado	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ comunique a excelência ambiental do seu produto</li><li>▪ comunique características relacionadas: qualidade, custos de ciclo de vida</li><li>▪ desperte a consciência nos consumidores</li></ul>
(6) Revisão de produto	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ avalie o sucesso do produto (que argumentos são realmente valorizados pelo consumidor?)</li><li>▪ identifique novos desenvolvimentos para a próxima geração de produtos</li><li>▪ que inovações se seguem (internamente e no mercado)?</li><li>▪ o que estão os competidores a fazer?</li></ul>

As ferramentas básicas para o eco-design são as listas de verificação (ou *checklists*). Estas aconselham sobre os aspectos em que se devem centrar e o que fazer; ajudam a começar a pensar sobre determinados aspectos ambientais – e a não esquecer o mais importante. As verificações repetidas podem também constituir um guia para melhorias. Uma lista extensiva de questões com informação auxiliar relevante pode ser encontrada, por exemplo, em J. Rodrigo, F. Castells: *Electrical and Electronic Practical Eco-design Guide* (2002).

Algumas questões podem parecer simples, mas estas levam às bases dos produtos ambientalmente correctos. Tais questões podem ser:

- O produto possui aplicações de poupança de energia?
- Motiva o consumidor para reduzir o *stand-by* desnecessário?
- As características de poupança de energia são as mais recentes no mercado, são fáceis de usar?

A arte de eco-design por detrás destas questões reside em não as responder apenas com um sim ou um não, mas começar a pensar em cada “não”, como começar a convertê-lo em um “sim”.

Outras questões, por exemplo, relacionadas com o conteúdo material do produto, contribuem para entender, o quanto se conhece realmente o produto. Conhecer melhor o seu produto é a base para a qualidade do processo de pesquisa para identificar e implementar os melhoramentos no produto.

As declarações de material estão a tornar-se um requisito mínimo da cadeia de fornecedores. Existem diversos níveis de declarações de materiais, desde as listas negativas (listas negras) ou as declarações de conformidade, até às declarações completas, ou 100%. Todas as empresas do sector eléctrico e electrónico que fornecem OEM's têm de, ou estão em vias de, apresentar as declarações de material dos seus respectivos produtos/componentes. Apenas manter bases de dados com os materiais com vista ao preenchimento das declarações de material promove alguma vantagem no aproveitamento deste tipo de recursos para a empresa, nomeadamente para as PME's. Uma estratégia inteligente usa estas bases de dados de materiais como base para o eco-design e assim permite alguns efeitos sinérgicos importantes. Do mesmo modo, as PME's que estão mais preparadas irão beneficiar da implementação pró-activa da gestão das declarações de material, na medida em que terão maior capacidade de cumprir os requisitos vindouros.

Uma estratégia básica de eco-design reside no estabelecimento de uma hierarquia da Lista de Substâncias (Bill os Substances – BOS), utilizando indicadores ambientais apropriados. Estes indicadores podem ser o consumo de energia primária para obtenção de matérias-primas, dados de materiais para o ciclo de vida (por exemplo, o “eco-indicator 99” sumariza os impactes ambientais num único valor), ou indicadores de toxicidade. Dependendo dos objectivos de melhoria do eco-design (quais os aspectos ambientais relevantes no seu caso?) o produto pode ser optimizado com respeito a esse mesmo indicador. Enquanto as declarações de material tornam possível a comparação de materiais apenas com base no seu peso, o indicador ambiental oferece a possibilidade de comparação por intermédio dos impactes ambientais potenciais. Eventualmente, e ainda mais importante do que saber como aplicar os indicadores ao produto, terá aprendido uma nova forma de ver o seu produto, de um novo ponto de vista, e poderá não voltar a necessitar de aplicar uma ferramenta de avaliação de impactes ambientais da próxima vez que abordar estas questões sobre um produto.

Contudo, deve lembrar-se que os indicadores unitários, de apenas um valor, muitas vezes não cobrem a totalidade dos aspectos ambientais e podem por isso não representar o produto no seu ciclo de vida completo.

*Exemplo de Ferramenta de EcoDesign: Indicador do Potencial de Toxicidade (TPI), do Fraunhofer IZM EE*

A ideia por detrás do TPI reside na avaliação e comparação da toxicidade dos materiais. A classificação é baseada em informação facilmente acessível de Folhas de Segurança de Material (Material Safety Data Sheets (MSDS)) e da legislação Europeia: princípios dos R's, concentrações permitidas no local de trabalho e classificação de poluição da água ("WGK", de acordo com a lei Alemã). Estas três classificações legislativas estão agregadas no índice único específico de material, que varia de 0 (potencial de perigosidade nulo) até 100 (potencial de perigosidade mais elevado) por mg de substância. Com estes valores específicos de material e a Lista de Substâncias, uma classificação dos materiais e componentes facilita a análise de "pontos quentes" e apoia a identificação dos componentes que deveriam ser melhorados ou substituídos.

O calculador de TPI encontra-se disponível para download, de livre acesso, em: [http://www.pb.izm.fhg.de/ee/070\\_services/75\\_toolbox/index.html](http://www.pb.izm.fhg.de/ee/070_services/75_toolbox/index.html).

Uma abordagem diferente, que mapeia as relações entre as diferentes fases do ciclo de vida, os aspectos ambientais e outras questões relacionados com as empresas, é a matriz MET, desenvolvida por H. Brezet e tal. Consiste numa tabela com as fases do ciclo de vida: produção e distribuição de materiais e componentes, fabrico do produto final, distribuição para os clientes, utilização e fim de vida o produto. Para cada uma destas fases é atribuída a informação relativa ao ciclo material (M), ao consumo de energia (E) e às emissões tóxicas (T). Uma vez que os aspectos ambientais das alternativas de design do produto sejam avaliadas desta forma, é importante relacionar os seus resultados com os outros aspectos elementares, como sejam os benefícios para os consumidores ou para a empresa, ou os aspectos técnicos, sociais e financeiros.

## Começar

Como incentivo para a optimização a concepção dos seus produtos, pode aplicar a filosofia dos 6 R's:

*Filosofia dos 6 R's (Fonte: Guia da UNEP para Gestão de Ciclo de Vida)*

1. Repensar (*Re-think*) o produto e as suas funções, e.g. o produto pode ser utilizado de uma forma mais eficiente.
2. Reduzir (*Re-duce*) consumos de energia e material ao longo do ciclo de vida do produto
3. Repor (*Re-place*) alternativas às substâncias perigosas
4. Reciclar (*Re-cycle*) seleccionar materiais que podem ser reciclados, construir o produto para que seja facilmente desmontado para reciclagem
5. Reutilizar (*Re-use*) Conceba o produto de forma que as peças possam ser reutilizadas
6. Reparar (*Re-pair*) torne o produto fácil de reparar, para que não necessite de ser substituído no imediato

A sua primeira estratégia de eco-design pode assemelhar-se com o seguinte:

Começar o eco-design

1. Avalie o estado actual: O que é que o mercado exige, o que é que o consumidor procura, o que é que já conseguiu fazer?
2. Primeiro avalie: quais os aspectos ambientais relevantes?
3. Estabeleça as suas próprias metas
4. Envolver os departamentos relevantes e a cadeia de fornecedores, avalie as oportunidades através de *benchmarking*, mantenha-se atento e em contacto com a rede EcoDesignARC
5. Escolha as ferramentas apropriadas, listas de verificação, linhas guia; associe o eco-design às questões relacionadas com custos
6. Analise o seu produto, encontrará automaticamente potencial para melhorar
7. Comunique os melhoramentos – mostre o quanto é perspicaz

Para questões adicionais, actualizações e apoio na implementação do eco-design, contacte a rede EcoDesignARC (<http://www.EcoDesignARC.info>).