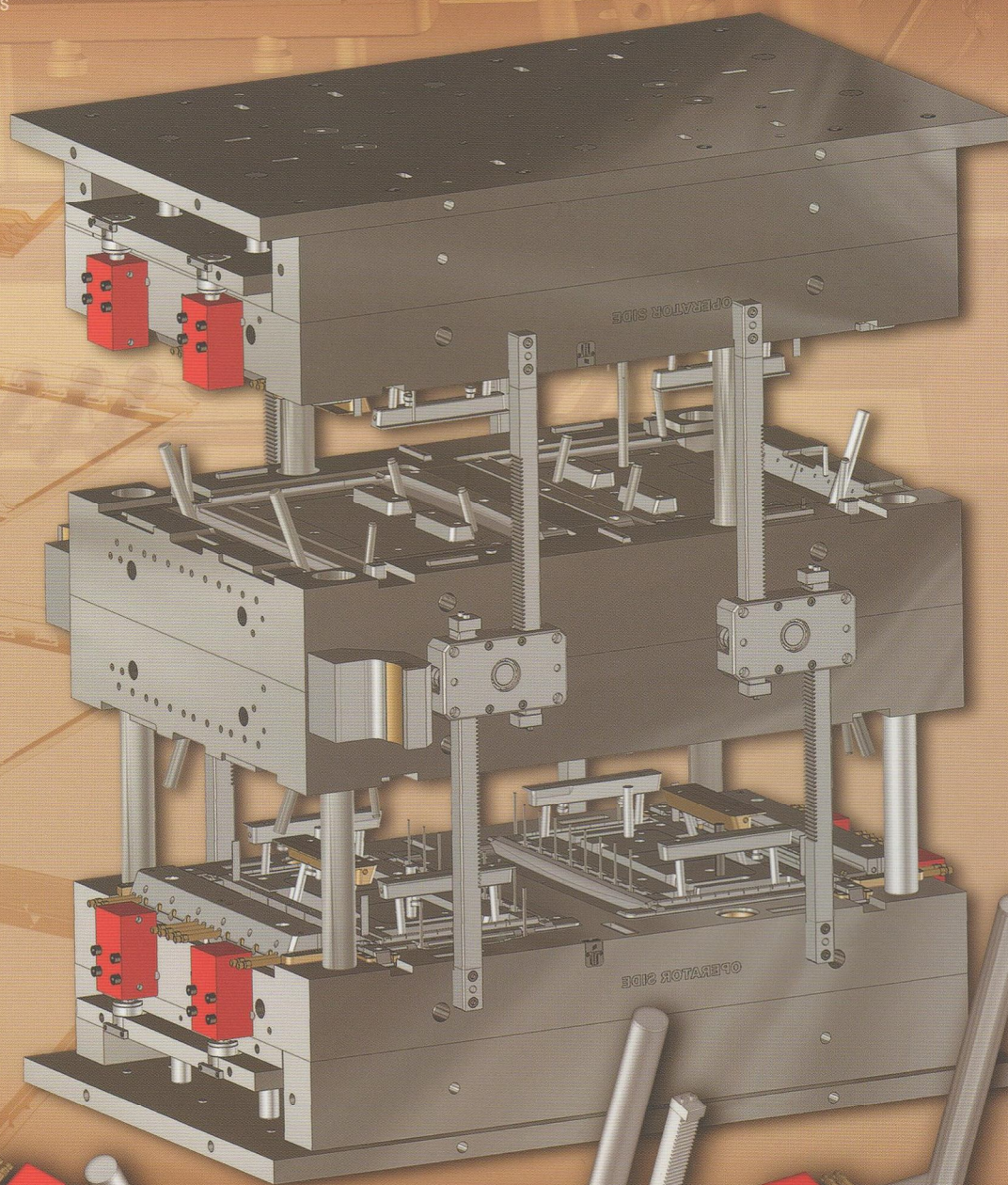


molde

Ano 21 · N.º 82 · JUNHO 2009
4,50 euros

REVISTA DA CEFAMOL ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE MOLDES



Recursos Humanos e Gestão da Crise: A Importância das Pessoas na Resolução da Crise

A Importância dos Recursos Humanos nas Organizações: Reflexões e Divagações

O Eco-Design nas PME's de Base Industrial: Desenvolvimento de uma Nova Metodologia

The Eco-Design in Manufacturing Based SMEs: A New Methodology Approach

Polimento Electroquímico - ECP

O Eco-Design nas PMEs de Base Industrial: Desenvolvimento de uma nova metodologia

The Eco-Design in Manufacturing Based SMEs: A new methodology approach

PEDRO TEIXEIRA*, ELSA HENRIQUES**, ANTÓNIO J. PONTES***

INTRODUÇÃO

Uma nova metodologia para a abordagem do Eco-design (ED) nas PMEs de base industrial foi desenvolvida e testada. O principal objectivo do método é permitir que as PMEs com escassos recursos de I&D possam identificar oportunidades de crescimento tendo em conta os Princípios do Eco-design (PED) cruciais para o desenvolvimento económico e sustentável.

SYNOPSIS

A new methodology approach to the Eco-Design (ED) in manufacturing based SMEs has been developed and tested. The main goal of the methodology is to allow manufacturing SMEs with scarce resources of R&D to identify opportunities of growth keeping in mind the Principles of Eco-Design (PoED), crucial for economic and environmental sustainability.

INTRODUÇÃO

A exploração da tecnologia e o consumo de recursos sempre foram utilizados como uma alavanca para o progresso. No entanto, a degradação ambiental sem fronteiras levantou sérias dúvidas sobre a sua sustentabilidade económica, social e ambiental (Meadows et al., 1978). Novos produtos, processos e serviços com menor impacto ambiental emergiram como uma parte da solução para o desenvolvimento sustentável, conduzindo à Eco-inovação (WBCSD, 2005). A Eco-inovação é determinada por três factores principais: A evolução tecnológica (novas tecnologias eco-eficientes, novos materiais amigos do ambiente, ...); As exigências de um mercado motivado pelo ambiente; As actuais e expectáveis normas e legislação, levando as empresas a inovar, a fim de cumprirem as mesmas (Gunningham e Sinclair, 1997).

ECO-DESIGN

Neste contexto, o Eco-Design (ED) como uma pesquisa sistemática e consistente para melhorar o perfil ambiental dos produtos através de todo o seu ciclo de vida, surge como uma estratégia que leva a práticas sustentáveis e de inovação as PMEs industriais e de design (Hemel e Cramer, 2002). O ED é apoiado em oito estratégias fundamentais. As estratégias identificadas por Hemel e Cramer (2002) e posteriormente partilhadas por Manzini e Verzola (2002) podem ser encontradas na Tabela 1. A sua visão do ED associados à avaliação do ciclo de vida (CVP), não é sustentada apenas por questões ambientais, mas também por questões económicas, uma vez que a redução de materiais, do consumo de energia, ..., conduz a reduções de custos.

Num estudo envolvendo 77 PMEs, Hemel e Cramer (2002) identificaram 33 possíveis PED e ligaram-nos às Estratégias de Eco-Design (EED). Os autores entendem por PED as possíveis acções para melhorar o desempenho ambiental de um produto, considerando todo o seu CVP. Complementando o estudo de Hemel e Cramer (2002) com o trabalho de Gunningham e Sinclair (1997), Huang e Brown (1999), Rutherford et

INTRODUCTION

Exploitation of technology and the consumption of resources have always been used as a driver force for progress. However, the environmental degradation without frontiers raised up serious questions about the economic, social and environment sustainability (Meadows et al., 1978). New products, processes and services with less environmental impact emerge as a part of the solution for sustainable development, leading to the Eco-innovation (WBCSD, 2005). Eco-innovation is determined by three main factors: The technological evolution (new eco-efficient technologies, new environmentally friend materials, ...); The requirements of a market motivated by the environment; The existing and expectable norms and legislation, which pushes companies to innovate in order to fulfil them (Gunningham and Sinclair, 1997).

ECO-DESIGN

In this context, the ED, as a systematic and consistent search to improve the environmental profile of the products trough all their life cycle, emerges as a lead strategy towards sustainable and innovation practices in design and manufacturing based SMEs (Hemel and Cramer, 2002). The ED is supported in eight fundamental strategies. The strategies identified by Hemel and Cramer (2002) and shared later by Manzini and Verzola (2002) can be found in Table 1. Their vision of the ED associated with the Life Cycle Assessment (LCA) is not only sustained by environmental issues, but also by economic questions, since the reduction in materials, in energy consumption, in residues elimination, ..., leads to cost reductions.

In a study involving 77 SMEs, Hemel and Cramer (2002) identified 33 possible PoED and linked them to the SoED. Authors understood as PoED the possible action drivers to improve the environmental performance of a product, considering all its LCA. Complementing the study of Hemel and Cramer (2002) with the work of Gunningham and Sinclair (1997), Huang and Brown (1999), Rutherford et al. (2000), Stokes and Rutherford (2000), and Simpson et al. (2004), one can perceive a significant effort

al. (2000), Stokes e Rutherford (2000), e Simpson et al. (2004), pode-se perceber o esforço realizado na identificação dos principais obstáculos internos e externos, bem como os estímulos internos e externos para o ED nas PMEs.

carried out in the identification of the main internal and external barriers, as well as the internal and external stimulus to the ED in SMEs.

TABELA TABLE 1 Princípios e Estratégias do Eco-design. Adaptado de Hemel e Cramer (2002) *Eco-design strategies and principles. Adapted from Hemel and Cramer (2002)*

Estratégias de Eco-design (EED) <i>Strategies of Eco-Design (SoED)</i>	Princípios de Eco-design (PED) <i>Principles of Eco-Design (PoED)</i>
<p>Desenvolvimento de novos conceitos (muitas vezes o emergir de novos conceitos estabelecem marcos onde um produto se torna obsoleto, tendo as PMEs de adaptar e desenvolver novos produtos)</p> <p>New Concept Development (many times the emerging of new concepts set stones where a product become obsolete, taking SMEs to adapt and to develop new products)</p>	<p>Desmaterialização – Redução ou eliminação do consumo de materiais através da redução do consumo ou da dimensão dos mesmos (ex.: Ecrãs TFT), ou mesmo da sua extinção (ex.: Arquivo electrónico)</p> <p>Produtos multiusos</p> <p>Integração de funcionalidades – Integração do máximo de funcionalidades num só produto (ex.: Telemóveis, PCs)</p> <p>Optimização das funcionalidades – Optimizar ao máximo as funcionalidade que um produto pode possuir (ex.: faróis direccionais, os quais permitem alem de iluminar a estrada, acompanhar o seu traçado, aumentando a segurança da visibilidade ao curvar)</p> <p>Dematerialisation – Reduction or elimination of material consumption by reducing its consume or its dimension (eg. TFT Screens), or even by its extinction (eg. Electronic archive)</p> <p>Shared product use</p> <p>Integration of functions – Integration of several functions in one product (eg. Mobile phones, Computers)</p> <p>Functional optimization – Optimize the functionalities that a product can have (eg. directional headlamps, which allow the driver to clearly follow the turns, raising the security and visibility when driving at night)</p>
<p>Seleção de materiais de baixo impacto ambiental (a selecção destes materiais não é fácil, dado que muitas vezes as PMEs não têm o conhecimento sobre o processo de produção dos materiais, não sendo possível comparar a eficiência ambiental dos mesmos)</p> <p>Selection of low impact materials (selection of this materials is not easy, since many times the SME does not have the knowledge on the production process of this materials and so it is not able to compare the environmental efficiency of the materials)</p>	<p>Materiais 'limpos' – Utilização de materiais com baixo impacto ambiental</p> <p>Materiais reutilizáveis</p> <p>Materiais contendo baixo valor de energia – Utilização de materiais cujo processamento implique um baixo consumo de energia</p> <p>Materiais reciclados</p> <p>'Clean' materials – Consumption of materials with a low environmental impact</p> <p>Renewable materials</p> <p>Low energy content materials – Consumption of materials which in their production consumes lower amounts of energy</p> <p>Recycled materials</p>
<p>Redução da quantidade de materiais utilizados (esta redução também permitirá a redução do volume e peso a ser transportado)</p> <p>Reduction of materials usage (this reductions will also allow the reduction of the volume and weight to be transported)</p>	<p>Redução em peso</p> <p>Redução em volume</p> <p>Reduction in weight</p> <p>Reduction in volume</p>
<p>Optimização das técnicas de produção (esta optimização passa muitas vezes pela substituição de tecnologia obsoleta por novas tecnologias com as suas consequentes vantagens. Esta é uma estratégia crítica nas PMEs, uma vez que esta é a estratégia que envolve o maior montante de investimento)</p> <p>Optimization of production techniques (this optimization passes many times by the replacement of old obsolete technology by new technology with its subsequent advantages. This is a critical strategy in SMEs, since these is the strategy involving the biggest amount of investment)</p>	<p>Técnicas de produção 'limpas' – Manufactura de produtos recorrendo a técnicas de produção ambientalmente mais eficientes</p> <p>Menos operações de produção</p> <p>Redução e consumo de energia produtiva mais 'limpa' – Redução no consumo de energia por peça produzida e consumo de energia geradas a partir de fontes renováveis</p> <p>Menor desperdício na produção – Menor desperdício de materiais, tempos, consumíveis, ...</p> <p>Redução e consumo de consumíveis mais 'limpos' – Redução e utilização de consumíveis ambientalmente mais eficazes</p> <p>Clean production techniques – Product manufacturing using more environmental efficient techniques and technologies</p> <p>Fewer production steps</p> <p>Low/clean production energy – Reduction on the energy consumption by piece, and consumption of clean energy produced by renewable energy resources</p> <p>Less production waste – Less waste of materials, time, consumables, ...</p> <p>Few/clean production consumables – Reduction and utilization of more environmentally friend and efficient consumables</p>
<p>Optimização do sistema de distribuição (muitas vezes esta estratégia entra em conflito com outras estratégias da empresa não relacionadas com o Eco-design, principalmente com a estratégia comercial, que muitas vezes utiliza as embalagens como forma de promover a empresa, levando à utilização de embalagens de maior dimensão)</p> <p>Optimization of the distribution system (many times this strategy conflicts with other strategies of the company not related to the Eco-design, specially with the marketing strategy, which usually use the packages as a way to promote the company, leading to over dimension packages)</p>	<p>Redução e utilização de embalagens mais 'limpas' – Redução (ex.: menor dimensão da embalagem) e utilização de embalagens mais amigas do ambientalmente (ex.: embalagens biodegradáveis)</p> <p>Modos de transporte mais eficientes energeticamente – Refere-se ao transporte do produto dentro das instalações (ex.: tapetes rolantes, empilhadores, ...)</p> <p>Logística mais eficiente energeticamente – Refere-se ao acondicionamento e transporte do produto até ao cliente</p> <p>Less/clean/reusable packaging – Less (eg. smaller dimensions of the package) / clean (eg. use of more friendly packaging materials) / reusable (eg. The use of reusable containers)</p> <p>Energy efficient transport mode – It refers to the transport inside the company (eg. rolling carpets, stackers, ...)</p> <p>Energy efficient logistics – It refers to the preservation and transport of the product to the customers</p>

Estratégias de Eco-design (EED) <i>Strategies of Eco-Design (SoED)</i>	Princípios de Eco-design (PED) <i>Principles of Eco-Design (PoED)</i>
<p>Redução do impacto ambiental durante a sua utilização (estando intimamente ligado com o utilizador do produto, deve ser tido em conta pela empresa no desenvolvimento do produto)</p> <p><i>Reduction of impact during use</i> (being intimately connected with the user of the product, it must be taken into account by the company during the product development)</p>	<p>Baixo consumo de energia Fonte de energia 'limpa' – Utilização de energias renováveis Menor utilização de consumíveis Consumíveis 'limpos' – Consumíveis mais amigos do ambiente Não desperdício de energia / consumíveis</p> <p><i>Low energy consumption</i> <i>Clean energy source – Use of renewable energy (eg. solar energy)</i> <i>Few consumables needed</i> <i>Clean consumables – More environmental friendly consumables</i> <i>No waste of energy / consumables</i></p>
<p>Optimização do início de vida do produto (aqui o objectivo é otimizar toda a vida que o produto venha a ser usado, minimizando todos os consumos e manutenções que ele vai precisar durante este período)</p> <p><i>Optimization of initial lifetime</i> (here the goal is to optimize all the life that the product will be in use, minimizing all the consumptions and maintenance that it will need during this period)</p>	<p>Maior fiabilidade e durabilidade Fácil manutenção e reparação Estrutura modular / adaptável – Para fácil complemento, reparação ou substituição Desenho clássico – Geralmente são desenhos que permitem aos produtos ter uma maior vida útil Forte relação utilizador – produto – Produtos que são considerados pelo utilizador como imprescindíveis (ex.: telemóveis)</p> <p><i>High reliability and durability</i> <i>Easy maintenance and repair</i> <i>Modular/adaptable structure – Making it easy to grow, repair or replace</i> <i>Classic design – Products with classic design usually have a larger life-time</i> <i>Strong product-user relation – Products considered as essentials by the users (eg, freezer)</i></p>
<p>Optimização do fim de vida do Produto (esta estratégia é aplicada à redução do impacto que o produto terá no ambiente após a sua vida útil)</p> <p><i>Optimization of end-of-life system</i> (this strategy is applied to the reduction of the impact that the product will have in the environment after its life)</p>	<p>Reutilização do produto Reprocessamento / Reaproveitamento Reciclagem dos materiais Incineração segura (recuperação de energia) Deposição segura dos resíduos do produto</p> <p><i>Reuse of product</i> <i>Remanufacturing / refurbishing</i> <i>Recycling materials</i> <i>Safe incineration (energy recover)</i> <i>Safe disposal of product remains</i></p>

No trabalho de Tukker et al. (2001) é referido que a maioria dos projectos de ED são focados na optimização ou revisão de produtos existentes. Apenas em alguns casos, os projectos são vistos como um todo tendo em atenção o conceito. Também refere que as poucas PME's que realmente têm a preocupação de desenvolver produtos amigos do ambiente em todas as fases do CVP têm conquistado alguns nichos de mercado, mas essas são de facto uma excepção.

METODOLOGIA PROPOSTA

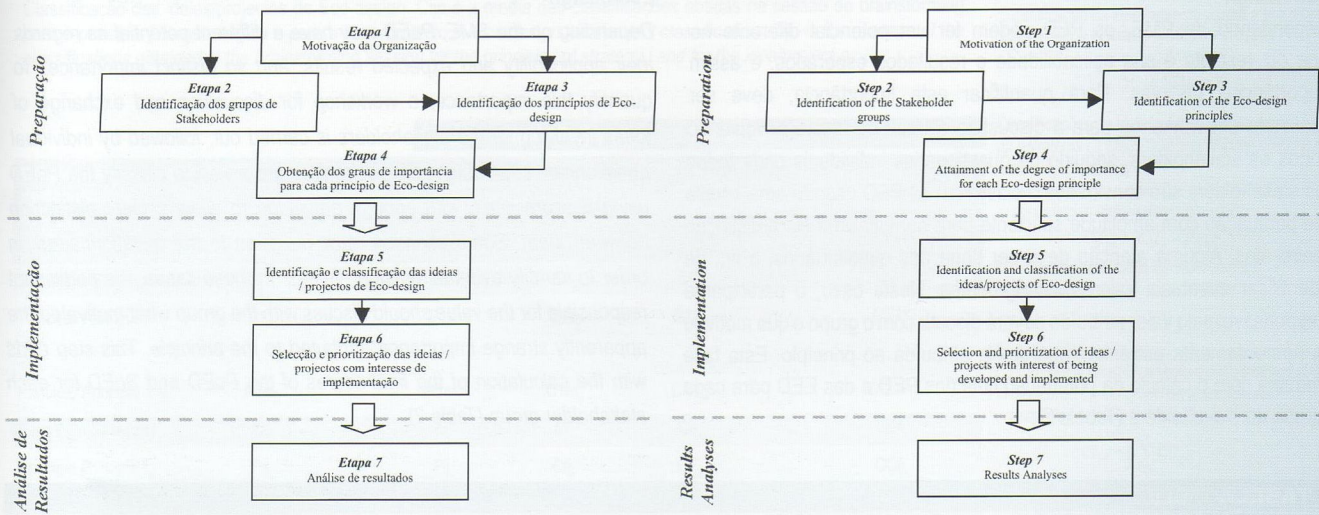
Reconhecendo a necessidade de apoiar as PME's industriais a se lançarem em actividades de ED, foi desenvolvida uma metodologia para a selecção e prioritização de novas ideias/projectos. As principais etapas desta metodologia são: familiarizar-se com o estado da arte e os mais importantes PED; gerar e identificar ideias/opportunidades para novos produtos, e avaliar o potencial dos novos produtos dentro do quadro do ED. O objectivo é promover a discussão em torno de ideias inovadoras para produtos centrados na sustentabilidade e numa fase muito preliminar avaliá-las obtendo uma pontuação final para cada ideia, o que irá permitir compará-las e priorizá-las para posterior desenvolvimento. Os detentores de conhecimento (stakeholders) da empresa (parceiros de negócio, utilizadores finais, ...) devem ser envolvidos no processo, sendo-lhes dada a oportunidade de contribuir com os seus próprios conhecimentos, perspectivas e ideias.

On the work of Tukker et al. (2001) is mentioned that the majority of the ED projects are focus on the optimization or revision of existing products. Only in few cases, projects are seen as an all with some attention given to the concept. It also points out that the few SMEs that truly have the concern of developing real environmental friendly products in all of the LCA stages have conquered some market niches, but they are an exception.

METHODOLOGY PROPOSED

Recognizing the need to support manufacturing based SMEs in launching themselves in ED activities, a methodology for selection and prioritization of new ideas/projects was developed. The main steps of this methodology are: familiarization with the most important and state of the art PoED; generation and identification of ideas/opportunities for new products; evaluation of the new products potential within an ED innovation framework. The objective is to promote the discussion around innovative ideas for product-centred sustainability, and in a very preliminary phase evaluate them getting a final evaluation score for each idea, which allows comparisons and prioritization for further development. All the company stakeholders (business partners, final users, ...) shall be involved in the process, giving them the opportunity to contribute with their own knowledge, perspectives and ideas.

FIGURA FIGURE 1 Fases e Etapas do método *Phases and steps of the method*



O método está dividido em três fases. A Preparação tem por objectivo identificar e/ou actualizar os PED relevantes para a área de negócio da PME, bem como a atribuição de graus de importância para cada um dos princípios. A Implementação tem o objectivo de identificar ideias para novos produtos, classificá-las e compará-las, a fim de alcançar uma classificação final para cada ideia, permitindo priorizar o seu desenvolvimento. Na Análise de Resultados pretende-se comparar os resultados obtidos para a hierarquia de princípios considerados, para verificar a consistência e coerência dos dados, e transmitir esses resultados à gestão de topo da PME, para esta tomar a decisão final de que ideias serão implementadas e a sua prioridade.

Etapa 1 – Motivação da Organização

É fundamental que a organização entenda o que é o ED e as suas oportunidades. Pode ser importante nesta fase integrar um perito externo em ED nas discussões internas, para apoiar e motivar a gestão de topo para os objectivos da inovação baseada no ED. Um Coordenador interno deve ser nomeado para acompanhar a evolução do método e para relatar o progresso e as dificuldades encontradas durante a aplicação do método.

Etapa 2 – Identificação dos grupos de Stakeholders

A PME deve identificar os stakeholders relevantes para a actividade da empresa, e convidá-los a contribuir no processo. Os stakeholders são classificados por tipos e é atribuída uma importância a cada tipo, reflectindo a sua importância para o negócio (devem somar 100%). Dependendo da importância de cada tipo de stakeholder, mais ou menos pessoas devem ser convidadas pessoalmente como representantes das partes interessadas (um grupo maior significa um processo mais longo e demorado, mas resultados mais fiáveis serão obtidos).

Etapa 3 – Identificação dos Princípios de Eco-design

Os PED a considerar na metodologia podem ser obtidos a partir de literatura e de conhecimentos internos ou definidos com o apoio de um perito externo. Os princípios devem ser periodicamente revistos e actualizados. Cada PED deve ser considerado como tendo uma importância competitiva distinta. Para alcançar uma quantificação desta importância, são feitas entrevistas/questionários na Etapa 4. O resultado desta etapa é uma lista de princípios. Embora esta lista seja mais ou menos estável, se forem identificados PED adicionais, é necessário voltar às entrevistas/questionários e proceder à sua actualização.

The method is divided in three phases. Preparation has the objective of identifying and/or updating the PoED relevant to the core business of the SME, and the attribution of importance degrees to each of the principles. Implementation has the objective of identifying ideas for new products, to classify and compare them against each others in order to achieve a final classification for each idea, allowing prioritizing their development. The Results Analyses intends to compare the results achieved for the considered hierarchy of principles, to verify the consistency and coherency of data, and to transmit the final results to the top management of the SME, to take the final decision of which ideas are to be implemented and its priority.

Step 1 – Motivation of the Organization

It's crucial that the organization understands what ED is, and its opportunities. It can be important in this phase to integrate an outside expert in ED into internal discussions to support and motivate the top management for the objectives of ED based innovation. An internal Coordinator should be nominated to follow the developments and to report the progress status and difficulties found during the method application.

Step 2 – Identification of the Stakeholder groups

The SME must identify the relevant stakeholders to the activity of the company, and invite them to provide substantive inputs to the preparatory process. Stakeholders are classified in types and an importance is assigned to each type reflecting its relevance for the business (the importance given for all the types must sum 100%). Depending on the importance of a stakeholder type, more or less individuals should be personally invited as stakeholder representatives (a bigger group means a longer process, but more reliable results will be got).

Step 3 – Identification of the Principles of Eco-design

PoED considered in the methodology can be obtained from literature and from internal knowledge or defined with the support of an outside expert. Principles should be periodically reviewed and up-dated. Each PoED should be considered as having a distinct competitive importance. To achieve a quantification of this importance, interviews/questionnaires are made in Step 4. The result from this step is a list of principles. Although this list is more or less stable, if additional PoED are identified, it is necessary to come back to interviews to proceed to its update.

Etapa 4 – Obtenção dos graus de importância para cada Princípio de Eco-design

Dependendo da PME, os PED podem ter um potencial diferente no que diz respeito à sua aplicabilidade e resultados esperados, e assim importâncias distintas. Para quantificar esta importância, deve ser realizado um workshop para a discussão e troca de ideias envolvendo todos os stakeholders, seguido de questionários individuais onde todos os stakeholders são convidados a classificar os PED usando uma escala de pontuação com amplitude suficiente para permitir uma clara distinção entre eles. Alguma atenção deve ser dada aos questionários, a fim de identificar eventuais valores incongruentes. Neste caso, o participante responsável pelo valor atribuído deverá discutir com o grupo o que motivou a aparentemente estranha importância atribuída ao princípio. Esta fase termina com o cálculo da pontuação final dos PED e das EED para cada grupo de stakeholders (Tabela 2).

Step 4 – Attainment of the degree of importance for each Principle of Eco-design

Depending on the SME, PoED may have a different potential as regards their applicability and expected results, and so distinct importance. To quantify this importance, a workshop for discussion and exchange of ideas involving all the stakeholders is carried out, followed by individual questionnaires, in which all stakeholders are asked to classify the PoED using a score scale with enough amplitude to allow a clear distinction between them. Some attention must be given to the questionnaires, in order to identify eventual outsider values. In these cases, the participant responsible for the value should discuss with the group what motivated the apparently strange importance attributed to the principle. This step ends with the calculation of the final scores of the PoED and SoED for each stakeholder group (Table 2).

TABELA TABLE 2

Cálculo da importância dos princípios de Eco-design para um grupo de stakeholders. E_{ej} é a pontuação dada pelo entrevistado e ao princípio j pertencente à estratégia i . Calculation of the importance scores of the Eco-design principles for a group of stakeholders. E_{ej} is the score given by the interviewed e to the principle j belonging to the strategy i .

Estratégias / Princípios de Eco-design Strategy / Principles of Eco-design	Stakeholders – Grupo k						Pontuação Grupo k Score Group k	Pontuação do princípio j da estratégia i dada pelo grupo de stakeholders k : Score of principle j from strategy i given by the stakeholders group k :
	E_1	E_2	...	E_e	...	E_n		
Estratégia Strategy 1							$E1_k$	$Pij_k = \left[\left(\sum_{e=1}^n E_{ej} \right) / n \right]_k$
Princípio Principle 1.1	$E_{1,11}$	$E_{2,11}$	...	$E_{e,11}$	...	$E_{n,11}$	$P11_k$
...	
Princípio Principle 1.m	$E_{1,1m}$	$E_{2,1m}$	...	$E_{e,1m}$	...	$E_{n,1m}$	$P1m_k$
Estratégia Strategy i							Ei_k	Pontuação da estratégia i dada pelo grupo de stakeholders k : Score of strategy i given by the stakeholders group k :
Princípio Principle i.j	$E_{1,ij}$	$E_{2,ij}$	...	$E_{e,ij}$	...	$E_{n,ij}$	Pij_k
Estratégia Strategy n							En_k	$Ei_k = \left(\sum_{j=1}^m Pij_k \right) / m$
Princípio Principle n.j	$E_{1,nj}$	$E_{2,nj}$	...	$E_{e,nj}$	...	$E_{n,nj}$	Pnj_k

Etapa 5 – Identificação e classificação das ideias/projectos de Eco-design

Para a identificação de potenciais ideias/projectos a serem desenvolvidos no âmbito do ED recorreu-se ao brainstorming. As sessões devem envolver os indivíduos que participaram na fase preparatória, uma vez que já estão familiarizados com o tema e procedimentos. Após a identificação das potenciais ideias/projectos, as mesmas serão classificadas individualmente de acordo com sua capacidade de satisfazer o conjunto de PED. Uma escala deve ser definida para a classificação das ideias/projectos. O menor e o maior valor da escala significam que a ideia/projecto tem uma contribuição nula ou elevada para o princípio em classificação (respectivamente). A classificação de cada princípio para cada ideia/projecto p ($Cijp$) é então obtida pela média da classificação dada por todos os participantes na sessão (Tabela 3).

Step 5 – Identification and classification of the ideas/projects of Eco-design

Brainstorming was elected to support the identification of potential ideas/projects to be developed in the ED context. The brainstorming sessions should involve the same persons that participated in the Preparatory phase, as they are already familiar with the subjects and procedures. After the identification of potential ideas/projects, the participants individually classify them according to their capability to fulfil the set of PoED. A qualitative scale must be defined for the classification of the idea/projects. The lowest and highest values of the scale mean that the idea/project has a null or a full contribution for the principle, respectively. The classification of each principle for each idea/project p ($Cijp$) is then obtained by the average of the classification given by all participants in the session (Table 3).

TABELA TABLE 3

Classificação das ideias/projectos de Eco-design. C_{ijp} é a média das classificações obtidas na sessão de brainstorming para o princípio j da estratégia i e para a ideia/projecto p . *Eco-design idea/project classification. C_{ijp} is the average of the classifications obtained in the brainstorming session for the principle j of strategy i and for the idea/project p .*

Estratégias/ Princípios de Eco-design Strategy / Principles of Eco-design	Ideia/Projecto p <i>Idea/Project p</i>					
	Pontuação Stakeholders Grupo k Score Stakeholders Group k		Pontuação Stakeholders Global Score Stakeholders Global		Classificação Stakeholders Grupo k Classification Stakeholders Group k	

Estratégia Strategy 1	$E1_k$	...	$E1$	$C1_p$	$C1_{pk}$	...
Princípio Principle 1.1	$P11_k$	...	$P11$	$C11_p$	$C11_{pk}$	...
...
Princípio Principle 1.m	$P1m_k$	...	$P1m$	$C1m_p$	$C13_{pk}$	...
Estratégia Strategy i	Ei_k	...	Ei	Ci_p	Ci_{pk}	...
Princípio Principle i.j	Pij_k	...	Pij	Cij_p	Cij_{pk}	...
Estratégia Strategy n	En_k	...	En	Cn_p	Cn_{pk}	...
Princípio Principle n.j	Pnj_k	...	Pnj	Cnj_p	Cnj_{pk}	...
	Classificação Final <i>Final Classification</i>			C_p	C_{pk}	CF_p

Classificação da ideia/projecto p para a estratégia i
Classification of idea/project p for strategy i

$$C_{i_p} = \left(\sum_{j=1}^m C_{ij_p} \right) / m$$

Classificações da ideia/projecto p para o princípio j da estratégia i , *Classifications of idea/project p for principle j of strategy i ,*

1. de acordo com o grupo de stakeholders k :
according to stakeholders group k :

$$C_{ij_{pk}} = C_{ij_p} \times Pij_k$$

2. de acordo com todos os stakeholders:
according to all stakeholders groups

$$CGij_p = C_{ij_p} \times Pij$$

Classificações da ideia/projecto p para a estratégia i , *Classification of idea/project p for strategy i*

1. de acordo com o grupo de stakeholders k :
according to stakeholders group k :

$$C_{i_{pk}} = \left(\sum_{j=1}^m C_{ij_{pk}} \right) / m$$

2. de acordo com todos os stakeholders:
according to all stakeholders groups

$$CGi_p = \left(\sum_{j=1}^m CGij_p \right) / m$$

A classificação final da ideia/projecto p , pode ser calculada para cada grupo de stakeholders e no global através de:

$$CF_{pk} = \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij_{pk}} \right) / t, \quad CF_p = \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m CGij_p \right) / t$$

The final classification of the idea/project p , can then be calculated for each and for all stakeholders groups by:

t is the total number of principles with classification.

t é o número total de princípios com classificação obtida.

Repetindo o procedimento para todas as ideias/projectos identificados, é possível desenvolver comparações entre eles no que diz respeito à sua adequação aos PED e EED. De notar que os resultados finais para cada grupo de stakeholders permite uma análise de comparação mais alargada no que diz respeito a que PED cada grupo considera como mais relevantes.

Repeating the procedure for all ideas/projects identified, it is possible to develop comparisons between them as regards their adequacy towards the PoED and SoED. It should be noted that the final results deployed for each group of stakeholders permit a more extensive analysis and detailed comparisons as regards what each group considers more relevant.

Etapa 6 – Seleção e priorização das ideias/projectos

Step 6 – Selection and prioritization of ideas/projects

Esta etapa inicia-se com a escolha de um conjunto de ideias/projectos melhor classificados na etapa anterior para integrar uma outra análise comparativa. De notar que a ideia/projecto com maior CF_p será o que mais respeita os PED. Mas, ser a ideia/projecto mais bem classificado em termos de ED não significa ser o melhor para desenvolver, uma vez que não considera a compatibilidade com as competências e os recursos disponíveis da empresa, nem os riscos de desenvolvimento/implementação. Assim, três análises comparativas são efectuadas: Aos Custos de Desenvolvimento/implementação (CD); Ao Potencial de Sucesso Económico (PSE); E ao Potencial de Sucesso Tecnológico (PST).

The first activity of this step is the selection of a set of ideas/projects better classified in the previous step to integrate a further comparative analysis. One should note that the idea/project with the highest CF_p will be the one that globally better follows the PoED. But, to be the idea/project better classified in terms of ED does not mean to be the best one to develop, since it doesn't considers the compatibility with the company available resources and competences, nor the development/implementation risks. Thus, three comparative analyses are considered including the development/implementation costs (DC), the Potential of Economic Success (PES) and the Potential of Technological Success (PTS).

Os CD contemplam todas as despesas induzidas pelo desenvolvimento da ideia/projecto, até o mesmo estar pronto para ser apresentado ao mercado. Cada ideia/projecto é comparada com todas as outras, numa comparação de 1 para 1, e classificada aplicando uma escala significativa. A escala definida será também utilizada na análise do PSE e do PST. O valor mais baixo da escala é utilizado quando a ideia/projecto representa um custo muito mais elevado em comparação com outro, o valor mais alto quando representa um custo muito menor. O preenchimento da matriz (Tabela 4) deve ser feita comparando a ideia/projecto em linha com as

By DC, should be understood all the costs induced by the development of the idea/project, until it is ready to be presented to the market. In the comparative analysis, each idea/project is compared with all the others, in a pair wise comparison, and classified applying a significant scale. The scale defined is also used in the analysis of the PES and the PTS. The lower value of the scale is used when the idea/project represents an extremely higher cost in comparison with another; the higher value when it represents an extremely lower cost. The filling of the matrix (Table 4) must be made comparing the idea/project in line with the ideas/projects in column. The

ideias/projectos em coluna. Os elementos acima da diagonal principal da matriz são preenchidos directamente com os valores atribuídos das comparações (CD_{ij}). Os elementos abaixo da diagonal principal (DC_{ij}) são obtidos através de cálculos.

elements above of the main diagonal line of the matrix are filled directly with the attributed values of the comparisons (DC_{ij}). The elements below of the main diagonal (DC_{ij}) are achieved through calculations.

TABELA TABLE 4

Tabela comparativa dos custos de desenvolvimento/implementação.
Development/implementation costs

	Ideia/ Projecto 1 Idea/ Project 1	Ideia/ Projecto 2 Idea/ Project 2	Ideia/ Projecto p Idea/ Project p	Ideia/ Projecto n Idea/ Project n	ACC CCA
Ideia/Projecto Idea/ Project 1		CD_{12} DC_{12}	CD_{1p} DC_{1p}	CD_{1n} DC_{1n}	CD_{1n} DC_{1n}
Ideia/Projecto Idea/ Project 2	CD_{21} DC_{21}		CD_{2p} DC_{2p}	CD_{2n} DC_{2n}	CD_{2n} DC_{2n}
Ideia/Projecto Idea/ Project p	CD_{p1} DC_{p1}	CD_{p2} DC_{p2}		CD_{pn} DC_{pn}	CD_{pn} DC_{pn}
Ideia/Projecto Idea/ Project n	CD_{n1} DC_{n1}	CD_{n2} DC_{n2}	CD_{np} DC_{np}		

$$CD_{ji} = Ls - CD_{ij} + Li$$

$$DC_{ji} = Ls - DC_{ij} + Li$$

onde Ls e Li são os limites superior e inferior da escala para a comparação das ideias/projects
where Ls and Li are the top and bottom limits of the scale for the comparison of ideas/projects

A média da análise comparativa para a ideia/projecto p, pode ser obtida a partir de:

$$CD_p = \left(\sum_{i=1}^n CD_{pi} \right) / n$$

The average of the comparative analyses for the idea/project p, can be got from:

$$DC_p = \left(\sum_{i=1}^n DC_{pi} \right) / n$$

A ideia/projecto que apresentar o maior valor da Análise Comparativa dos Custos de Desenvolvimento (ACC) é a ideia/projecto cujo custo de desenvolvimento/implementação será o menor de todas as ideias/projects.

The idea/project presenting the highest CCA average value is the idea/project whose development/implementation cost will be the lowest of all the ideas/projects.

O PSE é a capacidade de uma ideia/projecto cobrir os seus custos de desenvolvimento/ implementação. De algum modo, a comparação do PSE é uma comparação entre o potencial do retorno de investimento das ideias/projects considerando um período de tempo pré-determinado. Um processo idêntico ao utilizado para os CD deve ser seguido. Neste caso, o valor mais baixo da escala é utilizada quando a ideia/projecto tiver um PSE muito inferior em ao outro, o valor mais elevado quando apresenta um PSE muito superior. A ideia/projecto que apresentar o maior valor médio é a ideia/projecto com melhor PSE.

PES indicates the capacity of an idea/project to overlap the development/ implementation costs. In some way the comparison of the PES is a comparison of the potential return on investment of the ideas/projects and it should be done for a pre-determined period of time. A process similar to the one used for the DC is followed. In this case the lower value of the scale is used when the idea/project has an extremely lower PES in comparison with another; the highest value presents an extremely higher PES. The idea/project presenting the highest average value is the one with a better PES.

O PST indica a capacidade de uma ideia/projecto ser tecnologicamente materializada no curto/médio prazo (até 5 anos) dentro da empresa. Novamente um processo similar ao anterior é utilizado. A ideia/projecto com o maior valor médio é o com melhor PST.

PTS indicates the capacity of an idea/project to be technologically materialized in the short/medium term (up to 5 years) within the company. Again a process similar to previous ones is used. The idea/project with the highest average value is the one with better PTS.

TABELA TABLE 5

Avaliação final e Prioridade de implementação das ideias/projects; CF – Classificação final para os PED; ACC – Análise comparativa dos custos de desenvolvimento; PSE – Potencial de sucesso económico; PST – Potencial de sucesso tecnológico

Final evaluation and implementation priorities of the ideas/projects; CF – Final Classification for the PoED; CCA – Cost Comparative Analysis; PES – Potential of Economical Success; PTS – Potential of Technological Success

	CF	ACC CCA	PSE PES	PST PTS	Avaliação Final Final Evaluation	Prioridade Sugerida Suggested Priority
Ideia/Projecto Idea/ Project 1	CF_1 CF_1	CD_1 DC_1	SE_1 ES_1	ST_1 TS_1		CP_1
Ideia/Projecto Idea/ Project 2	CF_2 CF_2	CD_2 DC_2	SE_2 ES_2	ST_2 TS_2		CP_2
Ideia/Projecto Idea/ Project p	CF_p CF_p	CD_p DC_p	SE_p ES_p	ST_p TS_p		CP_p
Ideia/Projecto Idea/ Project n	CF_n CF_n	CD_n DC_n	SE_n ES_n	ST_n TS_n		CP_n

Das anteriores comparações e da classificação final das ideias/projects em termos de ED (Etapa 5), uma avaliação final pode ser obtida, o que conduz a uma prioridade sugerida de desenvolvimento das ideias/projects (Tabela 5). Como a classificação final das ideias/ projects (CF) e as análises comparativas podem estar em diferentes escalas, pode ser necessário fazer uma correcção às mesmas antes de integrá-las para se obter a avaliação final.

From previous comparisons and final classification of ideas/projects in terms of ED (Step 5), a final comparative evaluation can be achieved, leading to a ranked list of ideas/projects (Table 5). Since the final classifications of the ideas/projects for ED and the comparative analyses can be in different scales, it might be necessary to make a scale correction on the former ones before integrating them for final evaluation.

A avaliação final da ideia/projecto p será então:

The final evaluation of the idea/project p will then be:

$$CP_p = (CF_p + CD_p + SE_p + ST_p) 4$$

A prioridade sugerida é estabelecida a partir da ideia/projecto com melhor avaliação final para a ideia/projecto com pior avaliação final.

The suggested priority is established from the idea/project with better final evaluation to the one with worse final evaluation.

Etapa 7 – Análise de Resultados

Step 7 – Result Analyses

Com a conclusão da Etapa 6 obtém-se uma lista ordenada das melhores ideias/projectos a serem desenvolvidos/implementados. A decisão final caberá à gestão de topo da PME. De notar que as ideias/projectos colocados de parte no início da Etapa 6 deve ser devidamente organizados e arquivados, uma vez que a actual falta de recursos ou interesse num projecto não significa a sua irrelevância num futuro próximo. Pode também acontecer que, durante a Etapa 6 algumas das ideias/projectos sejam inviáveis, podendo ser importante voltar atrás e recuperar algumas das ideias/projectos abandonados.

With the conclusion of Step 6 a ranked list of best ideas/projects to be developed and implemented is available. Certainly the final decision on what to develop and where to allocate resources is kept with the top management of the SME. One should note that the ideas/projects placed apart at the beginning of Step 6 must be duly organized and filled, since a current lack of resources or interest in one project does not mean its irrelevance in the near future. It can also happen that during Step 6 some of the ideas/projects become unviable and so it can be important to go back and recover some of the abandoned ideas/projects.

CASO DE ESTUDO

CASE STUDY

Para testar o método, foi lançado um caso de estudo numa PME industrial. A sua produção é baseada em 4 tecnologias distintas: Moldação por injeção; Enchimento de vassouras e escovas; Montagem de esfregonas; e Embalamento. O caso de estudo tem como objectivo responder a duas questões principais: (1) O método é aplicável? ; (2) Em caso afirmativo, de acordo com o método, que ideias/projectos de Eco-design são os mais atractivos para a PME?

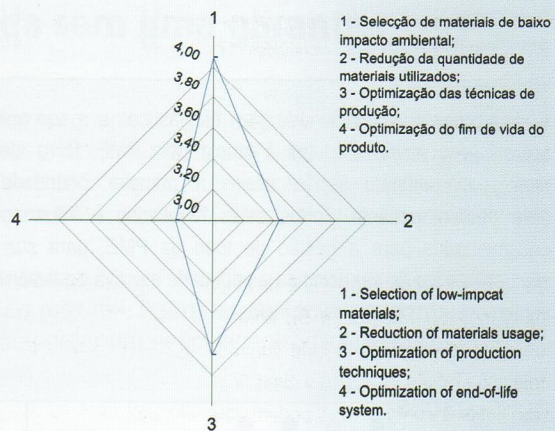
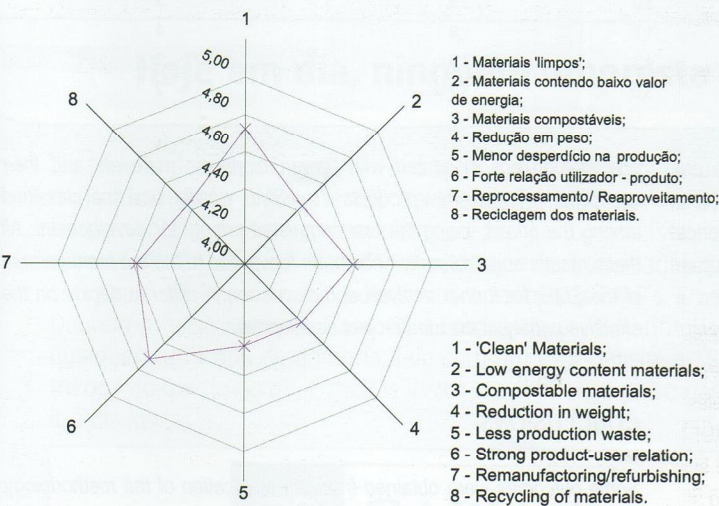
To test the method, a case study was developed in a manufacturing based SME. Its manufacturing is based on 4 distinct technologies: injection moulding, filling of brooms and brushes, production of mops and packaging technology. The case study aims to answer two main questions: (1) Is the method applicable?; (2) If so, according to the method, what ideas/projects of Eco-design are more attractive for the SME?

Quatro grupos de stakeholders foram envolvidos no caso de estudo: empresa, fornecedores, clientes e utilizadores finais. Os PED e as EED foram escolhidos através de pesquisa bibliográfica. Os resultados da pesquisa foram apresentados na Tabela 1. Durante a aplicação do método, foram identificados dois novos PED pertencentes à estratégia 'Seleção de materiais de baixo impacto': A utilização de 'materiais biodegradáveis' - materiais cuja degradação resulta da acção de microrganismos naturais; A utilização de 'materiais compostáveis' - materiais que se degradam através de processos biológicos durante a compostagem para produzir dióxido de carbono, água, componentes inorgânicos e biomassa.

Four stakeholder groups were involved: in-house, suppliers, clients, and final users. The PoED and SoED were chosen through a literature research. The results of this research were presented in Table 1. During the application of the method, two new PoED belonging to the strategy "Selection of low impact materials" were identified: The use of "Biodegradable materials" - materials whose degradation results from the natural action of micro organisms; The use of "Compostable materials" - materials that degrade by biological processes during composting to produce carbon dioxide, water, inorganic components and biomass.

FIGURA FIGURE 2
Princípios de Eco-design melhor pontuados
Best score Eco-design principles

FIGURA FIGURE 3
Estratégias de Eco-design melhor pontuadas
Best score Eco-design strategies



As figuras 2 e 3 mostram os resultados das entrevistas/questionários feitos aos stakeholders, em termos globais (todos os grupos) para os princípios e estratégias de ED melhor pontuados. A escala considera 0 (zero) para

Figures 2 and 3 show the results of the interviews/questionnaires made to the stakeholders, presenting in the global form (all stakeholder groups) the best scored principles and strategies of ED. The scale considers 0 (zero)

um princípio/estratégia que não é nada relevante e 5 para um princípio/estratégia muito relevante para a estratégia empresarial da PME.

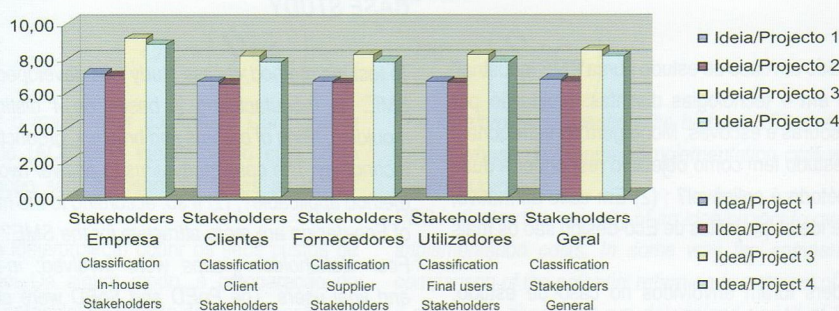
Durante o brainstorming para identificar novas ideias/projectos (não apenas relacionadas aos produtos, mas envolvendo todas as actividades da empresa), emergiram 23 ideias, das quais 4 relacionadas com o ED. A classificação (de acordo com os PED) de cada ideia/projecto para cada grupo de stakeholders e no global podem ser comparados na Figura 4. A classificação pode ir de 0 (zero) a 25, onde 25 significa uma ideia/projecto em que todos os PED foram considerados muito importantes para a actividade da PME e que respeita por completo todos os PED. Com a classificação final de cada ideia/projecto (com base nos PED) e depois de comparar todas as ideias/projectos, em termos de CD, PSE e PST, foi obtida a avaliação final para cada ideia/projecto (Tabela 6).

for a principle that is nothing important and 5 for a principle that has a very high importance for the SME business strategy.

During the brainstorming to find out new ideas/projects (not only related to products but involving all the company activity), 23 ideas emerged, in which 4 were related to ED. The classification (according to the PoED) of each idea/project by each group of stakeholders and in general can be compared in Figure 4. The classification can go from 0 (zero) to 25, where 25 means an idea/project where all the PoED were deemed most importance for the SME business activity and that completely respect all the PoED. With the final classifications for each idea/project (based on the PoED) and after comparing all the ideas/projects in terms of Development/implementation costs, Potential of economic success and Potential of technological success, the final evaluation is achieved (Table 6).

FIGURA FIGURE 4

Classificação das ideias/projectos de Eco-design por grupo de Stakeholders e no geral *Classification of the Eco-Design ideas/projects by group of Stakeholders and in general*



A ideia/projecto 3 tem o menor CD comparado com todos os outros projectos. De notar que a relação entre as médias obtidas não permitem extrapolar o quanto custará mais a execução de uma ideia/projecto do que outro. A partir do PSE, pode concluir-se que a ideia/projecto 4 tem o maior potencial económico, quando comparado com as demais. Em termos de PST, a ideia/projecto 3 tem um desempenho superior a todas as outras.

The idea/project 3 has the lowest DC over all the other projects. It should be noted that the relation between the obtained averages does not allow extrapolating how much more will the implementation of an idea/project cost than another. From the PES, it can be concluded that the idea/project 4 has the highest economical potential when compared to the others. In terms of PTS, the idea/project 3 has a higher performance than the others.

TABELA TABLE 6

Matriz das avaliações finais e da prioridade sugerida de implementação das ideias/projectos *Matrix of the final scores and implementation priorities of the ideas/projects*

	CF	ACC CCA	PSE PES	PST PTS	Avaliação Final Final Evaluation	Prioridade Sugerida Suggested Priority
Ideia/Projecto <i>Idea/ Project 1</i>	2,1	2,3	1,7	3,0	2,3	3
Ideia/Projecto <i>Idea/ Project 2</i>	2,1	1,3	2,7	1,7	1,9	4
Ideia/Projecto <i>Idea/ Project p</i>	2,4	4,7	3,7	4,3	3,8	1
Ideia/Projecto <i>Idea/ Project n</i>	2,3	3,7	4,0	3,0	3,2	2

A ideia/projecto 3, relacionada com bioplásticos e a sua aplicação em actuais e/ou novos produtos a lançar pela PME, foi a ideia/projecto melhor classificado, sendo assim a primeira prioridade sugerida para desenvolvimento. Todos estes resultados e informações foram encaminhados para a gestão de topo da PME, para sua análise e discussão a fim de ser decidida a prioridade efectiva de desenvolvimento/implementação das ideias/projectos.

The idea/project 3, related with "green"/bioplastic materials and their application in current/new products of the SME, was the best final classified among the others, being the first suggested priority for development. All these results and information has been forwarded to the top management of the SME, for further analysis and discussion in order to decide on the effective priority of the idea/project development.

CONCLUSÕES

Algumas conclusões referentes à aplicação da metodologia devem ser analisadas. Uma está relacionada com o número de indivíduos entrevistados/questionados na Etapa 2, o qual deve estar de acordo com a importância do grupo (para o grupo 'Utilizadores finais', deveria ter sido

CONCLUSIONS

Some outcomes were obtained from the application of the methodology. One is related with the number of individuals interviewed/questioned in Step 2 that should be in accordance to the importance of the group (for the 'Final users' stakeholders group, a larger number of individuals should have been involved, as a large importance was given to this group). Also, in

envolvido um maior número de pessoas, visto a grande importância dada a este grupo). Outra refere-se à Etapa 5, a sessão deveria ter sido mais focada no ED, em vez de se focar na inovação na PME no seu global (a partir das 23 ideias/projectos identificados, apenas 4 foram relacionados com o ED). Para finalizar, na Etapa 6 foram sentidas algumas dificuldades por alguns indivíduos em lidar com estimativas e comparações relativas. No entanto, a gestão de topo da PME apontou como muito útil o ter sido obrigada a adaptar-se, pensar e comparar de forma diferente. Após o conceito entendido, a análise decorreu sem dificuldades.

Da aplicação do método, pode-se concluir que o mesmo é aplicável e leva a resultados concretos e objectivos direccionados à inovação tendo em conta os PED. A metodologia proposta, projectada e testada no contexto de uma PME, cria as condições para desencadear uma discussão sistemática em torno dos PED e da Eco-inovação para a sustentabilidade empresarial, e fornece um quadro para conduzir competências e explorar eco-oportunidades sem depender grandes quantidades de tempo e de recursos financeiros que são escassos na maioria das PMEs.

Step 5, the brainstorming session should have been more focused on the ED, instead of being focus on global innovation in the SME (from 23 idea/projects identified only 4 were related with ED). In Step 6, some difficulties were felt by some individuals not trained in dealing with estimations and relative comparisons. However, the top management of the SME pointed out as very useful to be obliged to adapt, think and compare in a different way. After the concept was understood, the analyses had elapsed without main difficulties.

From the methodology application, it can be concluded that it is applicable and leads to concrete, useful and objective results as regards direction for ED innovation. The proposed structured methodology, designed and tested in a SME context, creates the conditions to spark a systematic discussion on ED and Eco-innovation principles for business sustainability, and provides a framework to drive abilities and explore eco-opportunities without spending large amounts of time and financial resources which are scarce assets in most SMEs.

* IST - INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO, Departamento de Engenharia Mecânica

** IDMEC - INSTITUTO DE ENGENHARIA MECÂNICA, Instituto Superior Técnico,

*** IPC - INSTITUTO DE POLÍMEROS E COMPÓSITOS, Departamento de Engenharia de Polímeros, Universidade do Minho

REFERÊNCIAS / REFERENCES

Gunningham N. e Sinclair D., 1997. Barriers and Motivators to the Adoption of Cleaner Production Practices. Australian Centre for Environmental Law.

Hemel C. e Cramer J., 2002. Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. Journal of Cleaner Production, 10, 439-453.

Huang X. e Brown A., 1999. An analysis and classification of problems in small business. International Small Business Journal, Vol. 18, No.1, 73-85.

Manzini E. e Vezzoli C., 2002. O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. EDUSP.

Meadows H., Meadows, D. e Randers J., 1978. The Limits of Growth. Perspective.

Rutherford R., Blackburn R. e Spence L., 2000. Environmental management and the small firm – an international comparison. International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research, Vol, 6, Issue 6, 310-326.

Simpson M., Taylor N. e Barker K., 2004. Environmental Responsibility in SMEs: Does it Deliver Competitive Advantage?. Wiley InterScience. Business Strategy and the Environment, 13, 156-171.

Stokes A. e Rutherford R., 2000. UK environmental policy and the small firm: a comparative perspective. Proceedings of the Business Strategy and the Environment Conference. European Research Press.

Tukker A. et al., 2001. Eco-design: The State of Implementation in Europe. The Journal of Sustainable Product Design, 1, 147-161.

WBCSD, 2005. Sustainable Business Development. World Business Council for Sustainable Development.



SOCIEDADE DE GARANTIA MÚTUA, S.A.

Hoje em dia, ninguém empresta nada sem uma garantia.

No mundo dos negócios, já lá vai o tempo da palavra de honra. E nem sequer é uma questão de desconfiança, é simplesmente uma questão de lógica, bom senso. As Garantias a Empréstimos são hoje instrumentos fundamentais, pois permitem obter crédito junto das instituições bancárias em melhores condições de preço e prazo. E são apenas uma das muitas que as Sociedades de Garantia Mútua (SGM) prestam, cumprindo o seu papel de impulsionar o desenvolvimento das PME's.

Quando precisar de uma Garantia a Empréstimos, Garantia de Bom Pagamento, Garantia de Boa Execução ou qualquer outro tipo de garantia, fale com um especialista: a SGM mais próxima. É simples, rápido e custa muito menos do que imagina. E muitas vezes é a diferença entre ganhar ou perder um negócio, entre ficar parado ou ir mais longe.



GARVAL - SOCIEDADE DE GARANTIA MÚTUA, S.A.
244 850 190 - 243 356 370 - www.garval.pt - garval@garval.pt



Uma ideia  SGM

Instituições apoiadas por:

