



Gestão do Ciclo de Vida na concepção de novos produtos

Thais Guerra Braga¹, Céline Desaindes²

¹Universidade Federal de Uberlândia, thais.guerra@gmail.com

²Centre de Recherche Hutchinson

Resumo. Em um cenário econômico cada vez mais competitivo, empresas que desenvolvem novos produtos devem buscar fatores, além dos tradicionais qualidade e preço, para determinar o sucesso dos produtos e a competitividade no mercado. O conceito de sustentabilidade surge como um aspecto adicional para a diferenciação entre as empresas, e a Avaliação do Ciclo de Vida é uma de suas ferramentas, a qual aponta os impactos ambientais dos produtos em estudo e oferece uma visão das possíveis melhorias sustentáveis em um processo. O presente trabalho tem como objetivo mostrar aspectos da Gestão do Ciclo de Vida conduzida durante o desenvolvimento de um novo produto de uso aeroespacial realizada no Centro de Pesquisa e Inovação da Hutchinson, França. Os aspectos a serem tratados são relativos aos fatores gerenciais e organizacionais necessários para a boa realização de uma Análise de Ciclo de Vida, ao posicionamento da empresa no cenário mundial em relação à sustentabilidade, à repercussão no processo produtivo das melhorias preconizadas no estudo para redução dos impactos ambientais do produto, e por fim, à difusão interna e externa dos resultados obtidos.

Palavras-chave. Gestão de ciclo de vida, Ecodesign, sustentabilidade

Introdução

No contexto da concepção de um novo produto, a Avaliação de Ciclo de Vida pode fornecer a um grupo de projetos uma visão de longo prazo sobre os impactos ambientais potenciais desde a produção até o fim de vida de tal produto. É possível também comparar matérias primas e processos mais impactantes e propor as medidas mais adequadas dos pontos de vista ambiental e econômico para a minimização dos impactos calculados (Rissato, 2012). Essas práticas são definidas pelo conceito de Ecodesign, prática orientada à criação de produtos e processos eco-eficientes, aliando respeito aos objetivos ambientais, de saúde e segurança, durante todo o ciclo de vida dos produtos (Fiksel, 1996)

Empresas de diversos ramos vem reconhecendo a importância da responsabilidade ambiental para seu sucesso e crescimento em uma atmosfera cada vez mais competitiva, e o Ecodesign é uma ferramenta largamente implementada. Ela é vista como uma meta estratégica em grandes empresas, uma vez que possibilita a integração entre minimização dos danos ao meio ambiente, ganho em eficiência e lucratividade, otimização de processos e parcerias, gerando resultados positivos na competitividade com concorrentes e na credibilidade com os clientes.

Renó *et al.* (2010) mostra que mesmo que muitas empresas estejam conscientes de sua responsabilidade ambiental e disposta a implementar projetos ambientais, elas enfrentam alguns desafios como a necessidade de pessoas qualificadas e de uma organização empresarial que favoreça a realização de gerenciamento ambiental. Outra dificuldade citada pelo autor é a complexidade dos fenômenos naturais e de obtenção de dados confiáveis.

O objetivo deste trabalho é mostrar a Gestão do Ciclo de Vida realizada como ferramenta para o Ecodesign de um novo produto em desenvolvimento no Centro de Pesquisas da Hutchinson – Montargis, França. O produto, bem como suas etapas de produção e matérias primas não serão tratados no presente artigo visto à natureza sigilosa de sua concepção. Os valores dos impactos ambientais obtidos via Análise de Ciclo de Vida também não serão mostrados pelo mesmo motivo. Isso posto, será tratado nesse artigo como foi a realizada a Gestão do Ciclo de Vida em uma grande empresa, os fatores gerenciais e organizacionais necessários para a boa realização de uma Análise de Ciclo de Vida, o posicionamento da empresa no cenário mundial em relação à sustentabilidade e seus objetivos com o estudo, o desenvolvimento do projeto, a repercussão no processo produtivo das melhorias



preconizadas no estudo para redução dos impactos ambientais do produto, as dificuldades encaradas para sua condução e como foram superadas, e por fim, a difusão interna e externa dos resultados obtidos.

Definição dos objetivos e estudo

Além do objetivo principal de conhecer e tentar minimizar os impactos ambientais do produto em estudo, a realização deste trabalho de pesquisa também foi motivada por outros dois questionamentos: Como a Avaliação do Ciclo de Vida pode ser utilizada como uma ferramenta importante para a tomada de decisões em empresas? Existem outros ganhos com a sua realização além da diminuição dos impactos ambientais do produto? Deste modo dois outros objetivos foram delineados: a obtenção de pistas de melhorias no processo produtivo e o ganho de competitividade do produto.

Com o objetivo de obter pistas de melhorias no processo produtivo, foi desenvolvida uma Avaliação do Ciclo de Vida do tipo cradle-to-gate, englobando todas as etapas do processo desde o uso de matérias primas até a saída do produto final da usina, seguindo as normativas e etapas da ISO14040. Para o Inventário de Ciclo de Vida foram coletados dados na planta piloto de produção, em bases de dados como a EcoInvent 2.2, patentes e pesquisa com fabricantes.

Já com objetivo de ganho de competitividade do produto, foram desenvolvidas duas Avaliações de Ciclo de Vida comparativas: a primeira comparando o produto em estudo com um tradicionalmente utilizado para a mesma função, e a segunda comparando com produtos similares de 2 empresas concorrentes, através de dados obtidos nas Fichas Ambientais do Produto, que são documentos de difusão externa ao público. Estes estudos comparativos foram realizados para um mesmo fluxo de referência e mesma unidade funcional, previamente definidos e abordando as mesmas etapas do ciclo de vida. Para o primeiro estudo, foi desenvolvido uma Análise de Ciclo de Vida que contempla as etapas de uso de matérias primas até a utilização do produto.

A exigências relativas à qualidade dos dados inclui fatores temporais e geográficos. Em relação ao tempo, os dados coletados na planta são representativos da situação atual do ano de 2015. Em relação aos fatores geográficos o presente estudo é representativo para produção na França, o que inclui o transporte de matérias primas até o país e o uso de energia nuclear.

Inventário de Ciclo de Vida

Como a Avaliação do Ciclo de Vida é um estudo minucioso no qual devem ser contabilizados todas matérias primas, fontes de energia, de emissões e de dejetos, faz-se primordial o trabalho em equipe, que contemple operários, pesquisadores, engenheiros para o sucesso do projeto. Toda a equipe deve estar ciente da importância de serem obtidos dados de qualidade e quantidade para o bom resultado final, e assim, alinhada para o fornecimento de informações.

Fez-se também necessário em alguns momentos a colaboração dos fornecedores de matérias primas para compartilhar dados para o Inventário do Ciclo de Vida. No presente estudo foi realizado um intercâmbio em que os fornecedores disponibilizaram dados sobre seus produtos em retorno de receberem dados dos impactos de ciclo de vida de seus produtos. Eles foram igualmente informados de como seus produtos estavam influenciando os resultados dos impactos ambientais do produto em estudo. Foi observado assim, uma relação benéfica para ambos os lados e que colaborou para a precisão dos dados utilizados.

Avaliação dos Impactos de Ciclo de Vida

Para o presente estudo, foram escolhidos 10 categorias e métodos de cálculo de Impactos de Ciclo de Vida, os quais são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Lista dos impactos e métodos de impactos utilizados no estudo.

| Categoria | Impacto | Unidade | Método |
|-------------------------------------|---|--------------------------|--|
| Poluição e qualidade do ecossistema | Mudança climática | g eq. CO ₂ | IMPACT2002+ - Climate Change-Global Warming |
| | Esgotamento da camada de ozônio | g. eq. CFC-11 | WMO-Depletion of the ozone layer (average) |
| | Radiações ionizantes | Bq eq. C14 | IMPACT2002++ - Human Health-Ionizing Radiations |
| | Oxidação fotoquímica | g eq. ethylene | CML 3.9-Photochemical oxidation (high NO _x) |
| | Acidificação do ar | g eq. SO ₂ | CML 3.9-Air acidification |
| Riscos | Eutrofização | g eq. PO ₄ | CML 3.9-Eutrophication |
| | Toxicidade humana | unit | USEtox – Human toxicity – 2010 (Fresh water) |
| | Ecotoxicidade | unit | USEtox – Eco toxicity - 2010 (Fresh water) |
| | Efeitos respiratórios | g. eq. PM _{2.5} | IMPACT2002+ - Human Health-Respiratory Effects (Inorganic) |
| Consumo de recursos naturais | Esgotamento dos recursos abióticos (não fóssil) | kg eq. Sb | CML 3.9-Depletion of abiotic resources |
| | Esgotamento dos recursos abióticos fóssil) | MJ | CML 3.9- Abiotic Depletion Potential (fossil fuels) |

Interpretação dos resultados dos impactos de Ciclo de Vida

A partir dos cálculos realizados no software de Avaliação do Ciclo de Vida pode-se observar que a formulação do produto é a etapa mais impactante, resultado que traz a possibilidade de busca de melhorias e mudanças. Para isso foram feitas análises de cenário com novos produtos bases, por exemplo trocando alguns produtos químicos por produtos de origem natural, e comparando se há uma redução significativa dos impactos e ponderando fatores como preço de custo e disponibilidade. Para os países europeus, carentes de matérias primas naturais, o transporte das mesmas de outros países como o Brasil gera um significativo aumento nos impactos ambientais que deve ser considerado na tomada de decisões.

Foi observado que para as mudanças propostas para diminuição dos impactos ambientais serem realmente consideradas, há que ser feito também um estudo de adequação à formulação e ao processo produtivo, ou seja, a nova matéria prima deve ser capaz de gerar o mesmo produto final com as mesmas características e propriedades. Além disso devem ser realizados estudos de custo e viabilidade financeira, ponderando a razão entre diminuição dos impactos e aumento de custo de produção.

Durante a análise dos resultados dos Impactos de Ciclo de Vida foi também observada a influência da base energética utilizada, que no caso francês é majoritariamente nuclear. Esse tipo de energia emite radiações ionizantes que são muito impactantes e perigosas. Sendo assim, estudos de diminuição de consumo de energia foram feitos em vista de diminuição de custos, mas também de redução do impacto citado.



Essas análises e propostas de melhorias foram de grande importância no estágio de preparo para a industrialização. Nota-se a diferença de realização de uma Avaliação do Ciclo de Vida na fase de desenvolvimento em centros de pesquisas e na fase de produção em indústrias. Enquanto em desenvolvimento, melhorias podem ser propostas e testadas sem impactar a estrutura de produção, como ocorreria em uma fábrica. Além disso, os operários e pesquisadores ligados ao desenvolvimento de um produto já estão condicionados a prestar maior atenção ao processo e produto, e assim as mudanças são melhor analisadas do que na atmosfera de pressão industrial.

Para o estudo comparativo feito com um material tradicionalmente utilizado para a mesma função, foi obtida redução significativa dos Impactos de Ciclo de Vida após 4 anos de uso quando empregado o produto sob estudo. Produtos de maior tecnologia tem maior valor agregado, o que reflete em maiores custos para o consumidor, deste modo faz-se importante buscar fatores que justifiquem o maior investimento e os aspectos de sustentabilidade tem contribuído para isso, sendo mais um fator de decisão na compra de produtos.

Já para o segundo estudo comparativo feito entre 2 concorrentes que produzem o mesmo produto, observou-se menores impactos para o produto em estudo produzido pela Hutchinson na maioria de classes de impactos estudados. A diferença de impactos é devida ao fato de cada produto ter uma formulação diferente e consequentemente processos produtivos diferentes.

Segundo Echegary (2005), a maior parte dos consumidores declaram interessar-se em adquirir produtos que não prejudiquem o meio ambiente. Em consequência, a correta divulgação de resultados comparativos, discreta e que respeite os princípios de ética, favorece a competitividade do produto em uma atmosfera que valoriza empresas que visam o respeito ao meio ambiente. No caso do produto em estudo, por ser destinado principalmente às indústrias como matéria prima e não ao público final, o ganho de competitividade é ainda maior, pois estas estão igualmente preocupadas em mostrar ao consumidor seus esforços de redução de impactos ambientais. É de primordial importância a ação em cadeia entre fabricantes para que o consumidor final tenha dados reais e confiáveis dos impactos dos produtos que utiliza e compra.

Nesse aspecto mostra-se de grande importância a confecção e difusão de documentos, chamados Fichas Ambientais do Produto. A difusão interna desta pesquisa foi realizada para sensibilizar os funcionários do Centro de Pesquisas da Hutchinson sobre a responsabilidade ambiental da empresa e estimular para que novos projetos nesse tocante sejam desenvolvidos. A difusão externa dos resultados da Avaliação do Ciclo de Vida será feita para o produto industrializado e destinada a fabricantes que o utilizam como matéria prima.

Durante a realização desta Avaliação do Ciclo de Vida foram desenvolvidas algumas análises de cenário e de sensibilidade. As análises de sensibilidade são importantes para o scale up do produto, quando o mesmo será produzido em maiores tamanhos e quantidades, e em maquinários maiores e que consomem mais energia. Deste modo, é possível se fazer uma previsão do aumento dos impactos ambientais do produto industrializado e fazer opções que serão testadas em análises de cenário. As análises de cenário são importantes instrumentos de melhorias no processo, pois nelas são analisados e comparados diferentes matérias primas e processos para a manufatura do produto.

Conclusão

Durante a realização da pesquisa de Avaliação de Ciclo de Vida descrita neste artigo observou-se como é possível e tangível produzir manufaturas mais sustentáveis e menos impactantes ao meio ambiente.

Conclui-se que é necessário em um primeiro tempo o comprometimento da empresa e a sua postura ambiental que sustentem o desenvolvimento de pesquisas como esta. Além disso, a empresa deve considerar a Avaliação do Ciclo de Vida como um fator de diferenciação em mercados competitivos e como uma ferramenta estratégica, pelo fato do Ecodesign aliar fatores como lucratividade e melhorias no processo. Partindo dessa decisão gerencial da empresa, um trabalho de Avaliação do Ciclo de Vida ganha credibilidade e pode ser tocado com uma boa equipe, uma vez que devido à confiança são feitos investimentos e dedicado o tempo necessário à pesquisa.

Durante a realização desta pesquisa foram observados alguns fatores gerenciais decisivos para o sucesso desta Avaliação do Ciclo de Vida. Entre eles destaca-se o trabalho em equipe onde todos conheçam e entendam os objetivos do projeto e como sua colaboração influencia os bons resultados finais. Outro fator importante é a



colaboração entre fornecedores e fabricantes para que a troca de informações aumente a precisão dos dados e a amplitude do estudo em cadeia.

Em relação aos questionamentos iniciais se uma Avaliação do Ciclo de Vida é importante para a tomada de decisões em empresas e se existem outros resultados, conclui-se que sim. O presente trabalho mostra como a Avaliação do Ciclo de Vida, especialmente quando realizada na fase de desenvolvimento do produto é importante na tomada de decisões quanto a mudanças de matérias primas ou processos via análises de cenário, e de suporte para a industrialização. Além de decisões estratégicas, foi possível obter dados para aumentar a competitividade do produto seja em relação a produtos tradicionais e de menor custo, seja em comparação aos concorrentes.

Esses resultados obtidos demonstram como estudos de responsabilidade ambiental geram resultados positivos para empresas, e que mais empresas devem se engajar nesse movimento sustentável.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado durante um intercâmbio Brafitec cedido pela CAPES em cooperação entre a Universidade Federal de Uberlândia e a École Nationale Supérieure de Chimie, Biologie et Physique. Desta forma agradecemos as 3 instituições já citadas, e o Centro de Pesquisa da Hutchinson que possibilitou a realização desta pesquisa.

Referências bibliográficas

- FIKSEL, J. (1996) Design for environment: creating eco-efficient products and processes. McGraw-Hill: New York.
- ECHEGARAY, F. (2005). Instituto Akatu, Pesquisa 1005: Responsabilidade Social das Empresas – Percepção do Consumidor Brasileiro. Instituto Akatu. São Paulo.
- RENO, G.W.S.; ZAGO, J.E.; OMETTO, A.R. (2010) Ecodesign – As estratégias de projeto de produtos sustentáveis e os passos que as empresas devem seguir para sua implantação. *II Congresso Brasileiro em Gestão de Ciclo de Vida de Produtos e Serviços*. pp 229-234.
- RISSATO, L.B. (2012) Análise de ciclo de vida em uma empresa do setor petroquímico. (Monografia de Graduação) USP, São Carlos.
- ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION 92201) Environmental management – Life cycle assessment: Principles and framework.