

O Uso do Pensamento do Ciclo de Vida na Adoção de Práticas Organizacionais Sustentáveis

LUCIO MARQUES PEÇANHA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
lucioifes@gmail.com

FABIANO EWALD VENTURINI

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
fabianoev@ifes.edu.br



O USO DO PENSAMENTO DO CICLO DE VIDA NA ADO3O DE PR3TICAS ORGANIZACIONAIS SUSTENT3VEIS

Resumo

O pensamento do ciclo de vida tem potencial para contribuir na melhoria dos processos das organiza3es, a partir da an3lise de cada etapa do ciclo de vida dos produtos, desde sua extra3o no ambiente natural, passando pelo consumo, poss3veis novas formas de utiliza3o, at3 chegar a disposi3o final. Este estudo faz uma revis3o da literatura sobre esta tem3tica, utilizando principalmente artigos com fator de impacto JCR (*Journal of Citations Report*) dos 3ltimos 5 anos, bem como obras cl3ssicas que abordam o Pensamento do Ciclo de Vida. Este estudo objetiva demonstrar como o Pensamento do Ciclo de Vida atrav3s da Avalia3o do Ciclo de Vida, pode auxiliar as organiza3es na ado3o de pr3ticas organizacionais sustent3veis. O estudo revelou que as organiza3es que modificam seu modus operandi, ou seja, que passam a adotar pr3ticas sustent3veis como parte integrante de todas as suas a3es possuem melhor condi3es de competir no mercado. 3 medida que os recursos tornam-se mais escassos, mais pessoas se atentam para a necessidade de melhor uso deles e as empresas que querem se perpetuar no mercado devem estar atentas para essa mudan3a de paradigma, aprendendo a maximizar o uso dos recursos dispon3veis.

Palavras-chave: Pensamento do ciclo de vida, ACV, Sustentabilidade, Organiza3es, novo paradigma.

Abstract

The life cycle thinking has the potential to contribute to the improvement of the organizations' processes, from the analysis of each stage of the product life cycle, from its extraction in the natural environment through consumption, possible new uses, until the final disposal. This paper reviews the literature on this subject, mainly using JCR (*Journal of Citations Report*) impact articles from the last 5 years, as well as classic works that deal with Life Cycle Thinking. This study aims to demonstrate how Life Cycle Thinking through Life Cycle Assessment can assist organizations in the adoption of sustainable organizational practices. The study revealed that organizations that modify their modus operandi, that is, that adopt sustainable practices as an integral part of all their actions are better able to compete in the market. As resources become scarcer, more people are aware of the need for better use of them and companies that want to perpetuate themselves in the market must be aware of this paradigm shift by learning to maximize the use of available resources.

Keywords: Life cycle thinking, LCA, Sustainability, Organizations, new paradigm.



1. Introdução

Desde a revolução industrial o mundo passou a experimentar uma oferta cada vez maior de produtos e serviços para praticamente toda necessidade aparente. Consequentemente, tornou-se mais fácil o acesso e maior o consumo ao longo do tempo, com significativa mudança de hábitos na população. À medida que o acesso à tecnologia foi sendo ampliado, a qualidade de vida da população também seguiu uma curva ascendente, gerando maior expectativa de vida e também ao aumento considerável da população humana.

Se antes a produção era limitada e o consumo de bens duráveis e não duráveis era restrito, as inovações tecnológicas e de produção propiciaram que a população passasse a experimentar um movimento de fartura, porém para viabilizar esse aumento global de consumo, houve necessidade de aumentar a retirada de matéria prima, geração de energia em maior escala e isso causa impactos cada vez maiores no ambiente, que tem capacidade limitada de oferta de insumos indispensáveis à vida humana.

Torna-se fundamental, portanto, o estabelecimento de medidas que visem conscientizar a população quanto a urgência em se consumir de forma responsável os recursos limitados do planeta.

O Pensamento do Ciclo de Vida, através da ACV – Avaliação do Ciclo de Vida – considera todo o ciclo de vida dos produtos desde a obtenção da matéria prima na natureza até sua devolução como resíduo e os impactos que esses resíduos poderão causar no ambiente. Através desta ferramenta de análise, o Pensamento do Ciclo de Vida auxilia na Gestão Ambiental, permitindo que as organizações corrijam falhas em seus processos produtivos, atuem na melhoria de produtos e também desenvolvam novos produtos que sejam sustentáveis.

2. Metodologia

Gil (2007, p. 17) caracteriza a pesquisa como sendo um “[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. O presente estudo é exploratório e foi desenvolvido a partir de pesquisa bibliográfica, baseada em livros e artigos acadêmicos que versam sobre a temática do Pensamento do Ciclo de Vida dos Produtos.

De acordo com Gil (2007) um estudo deve ser classificado como exploratório quando envolver levantamento bibliográfico que apresente relação com o problema pesquisado e análise de exemplos que facilitem a compreensão dos fatos, com objetivo de explicitá-los. A pesquisa bibliográfica deve ser utilizada quando se deseja obter maior conhecimento do objeto de pesquisa, a partir de informações provenientes de material impresso, digital ou audiovisual.

A pesquisa bibliográfica é de grande valia e eficácia ao pesquisador porque ela permite obter conhecimentos já catalogados em bibliotecas, editoriais, internet, videotecas, etc. A pesquisa bibliográfica se realiza comumente em três fases: identificação, localização e reunião sistemática dos materiais ou dos fatos. (BARROS E LEHFELD, 2014, p. 34).

Para elaboração deste artigo foi definido o escopo da pesquisa, em seguida foi realizado levantamento dos dados em livros e em plataformas e revistas online, visando identificar artigos científicos que abordassem procedimentos de ACV – avaliação de ciclo de vida dos produtos – tanto em língua portuguesa quanto em idioma estrangeiro, principalmente o inglês, por haver maior volume de dados disponíveis neste idioma, no qual a mesma temática é denominada LCA (*life cycle assessment*). Foram priorizados artigos com fator de impacto do JCR (*Journal Citation Report*) publicados nos últimos cinco anos.



Após esse levantamento de dados, foi realizada uma seleção dos artigos e capítulos dos livros selecionados que melhor se adequavam a atender ao objetivo de pesquisa proposto.

3. Objetivos

Esta revisão da literatura objetiva demonstrar como o Pensamento do Ciclo de Vida através da Avaliação do Ciclo de Vida, pode auxiliar as organizações na adoção de práticas organizacionais sustentáveis. Para tanto serão apresentados conceitos e metodologias de implementação dessa ferramenta de análise que tem potencial para beneficiar significativamente as práticas em organizações de todos os portes e setores, tanto privados como públicos.

4. Justificativa

A apresentação dos estudos relacionados ao Pensamento do Ciclo de Vida justifica-se pela possibilidade de conscientizar as organizações e comunidade acadêmica da importância em se mudar práticas rotineiras que são deveras prejudiciais ao ambiente e a sustentabilidade do planeta. Seja através do descarte inadequado de combustíveis, baterias e produtos tecnológicos obsoletos, até no consumo de copos e utensílios plásticos no dia a dia dos escritórios, todas as práticas devem ser analisadas e pensado o impacto que o consumo e descarte daquele item trará ao ambiente.

O Pensamento do Ciclo de Vida pode contribuir no melhor planejamento de ações públicas e privadas que objetivem o reaproveitamento e reutilização de bens, bem como adoção de consumo de produtos que sejam desenvolvidos segundo boas práticas sustentáveis, entre outras ações que merecem destaque.

Além disso, este estudo justifica-se pela necessidade da ampliação da discussão de práticas organizacionais sustentáveis no Brasil, o que ainda está bastante limitado, de modo que as organizações necessitam vincular as ações de sustentabilidade a todos os processos e setores, indiscriminadamente, para que efetivamente haja mudança e melhoria nos produtos e serviços de acordo com práticas ambientalmente conscientes.

5. Revisão da Literatura

5.1 Sustentabilidade

A preocupação com a limitação dos recursos naturais de que a Terra dispõe e também com sua capacidade de absorver os resíduos produzidos pelo homem existe há bastante tempo. No entanto, somente após a segunda metade do século XX que se verificou ampliação da participação governamental e de empresas nas discussões e criação de políticas que primassem pela preservação do ambiente (SCANDELARI e CUNHA, 2013).

Sustentabilidade pode ser definida como a capacidade de atender as necessidades dos indivíduos no presente, sem comprometer as possíveis necessidades das futuras gerações.(ONU, 2017).

Nas últimas décadas aumentou consideravelmente o número de empresas que passaram a atuar em conjunto a sociedade civil organizada na busca por práticas sustentáveis. Qual seja a razão que levou as companhias e a organizações civis a trabalharem juntas, o fato é que o diálogo a cerca desta temática não é apenas possível, mas essencial para o desenvolvimento sustentável. (MOURA, COMINI, TEODOSIO, 2015).

Sachs (1993), analisa a sustentabilidade dividindo-a em cinco conceitos, conforme apresentado no quadro 01 a seguir:

**QUADRO 01 – Os conceitos de sustentabilidade**

Sustentabilidade ecológica	refere-se à base física do processo de crescimento e tem como objetivo a manutenção de estoques dos recursos naturais, incorporados as atividades produtivas
Sustentabilidade ambiental	refere-se à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, o que implica a capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas em face das agressões antrópicas.
Sustentabilidade social	refere-se ao desenvolvimento e tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da população. Para o caso de países com problemas de desigualdade e de inclusão social, implica a adoção de políticas distributivas e a universalização de atendimento a questões como saúde, educação, habitação e seguridade social.
Sustentabilidade política	refere-se ao processo de construção da cidadania para garantir a incorporação plena dos indivíduos ao processo de desenvolvimento.
Sustentabilidade econômica	refere-se a uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se pela regularidade de fluxos do investimento público e privado. Implica a avaliação da eficiência por processos macro sociais.

FONTE: Adaptado de SACHS, 1993.

Para entender a importância da sustentabilidade, de acordo com Almeida (2002), devemos atribuir sentido amplo à palavra “sobrevivência”, haja vista que o homem sempre lutou pela vida e seguindo esse paradigma da sobrevivência, adotar um modo de vida sustentável seria o caminho para manter um planeta habitável para as gerações vindouras.

Essa responsabilidade não se limita a indivíduos, mas passa também pela gestão pública global, além de pequenas a grandes organizações empresariais. Existe no cenário mundial grande debate sobre a responsabilidade das empresas no que tange a sustentabilidade. Esse embate passa pelo alívio da pobreza, considerando-se que superá-la é central ao desenvolvimento sustentável e aspecto crucial à expansão dos negócios, principalmente nos países em desenvolvimento. (MASCARENHAS, DIAS e BAPTISTA, 2015).

Yunos (2010, p. 10), apresenta o conceito de negócio social que refere-se a um tipo de negócio “concebido para resolver um problema social, deve ser autossustentável, ou seja, gerar renda suficiente para cobrir suas próprias despesas. Depois de cobertos os custos e o investimento, toda a receita excedente é reinvestida no negócio social para expansão e melhorias”. Esse modelo de negócio vem se expandindo pelo mundo e, diferentemente do modelo tradicional, focado na venda de produtos para gerar receita, com objetivo de maximizar lucros, criando valor para os acionistas, os negócios sociais tem sua atuação focada na geração de benefício e atendimento das necessidades sociais dos envolvidos em sua cadeia produtiva. (PETRINI, SCHERER, BACK, 2016)

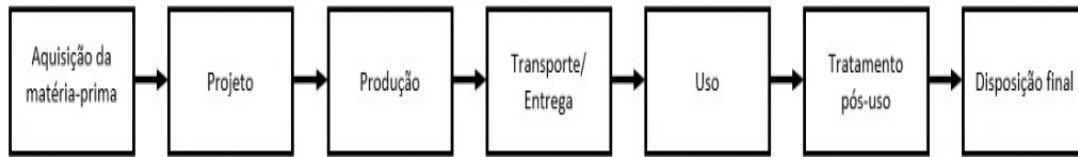
Nesta revisão de literatura, vamos analisar a importância da sustentabilidade sob a égide do Pensamento do Ciclo de Vida. Há evidente necessidade de mudança do antigo paradigma – no qual o consumo em grande escala a qualquer preço era idolatrado – para o novo paradigma da sustentabilidade, o que segundo Almeida (2002, p. 65), “envolve literalmente todas as áreas do pensamento e da ação humanas”.

5.2 Ciclo de Vida do Produto

O Ciclo de Vida do Produto (CV) é o estudo que analisa “desde a aquisição da matéria prima ou de sua geração, a partir de recursos naturais, até a disposição final”. (ABNT, 2009)



Figura 01. O ciclo de vida do produto (CV)



Fonte: CertificaçãoISO

A Figura 01, acima apresenta os elementos que compõem o ciclo de vida, dentro de um Sistema de Gestão Ambiental. Resumidamente, o ciclo de vida refere-se a um conjunto de processos de transformação da matéria prima adquirida ou extraída da natureza em um produto acabado – bem como serviço prestado, haja vista que a área de serviços também é grande consumidora de produtos naturais (Aquino, Abreu e Almeida, 2008) – que tem seu fim quando o consumidor faz o descarte após esgotada sua utilidade.

Pensar no ciclo de vida do produto alinhado a sustentabilidade leva a consideração dos aspectos ambientais, desde a retirada da matéria prima na natureza, até a dispersão dos restos dos produtos após seu uso pelo homem. Esses aspectos ambientais, de acordo com Ferreira (et al., 2017), são interações que ocorrem entre organização e natureza no âmbito da produção de bens e serviços e a importância em identificar esses aspectos reside na realização de avaliações de indicadores de desempenho sustentável, para gerenciar o impacto que a ação gera no ambiente.

Alves e Nascimento (2014) apontam que a preocupação com os impactos que os níveis de produção atuais, direcionados por uma população altamente consumista, trarão ao ambiente, eleva em escala cada vez maior as atenções para as práticas e estratégias organizacionais, bem como aos critérios de desempenho organizacional, relacionados aos estágios do ciclo de vida dos produtos.

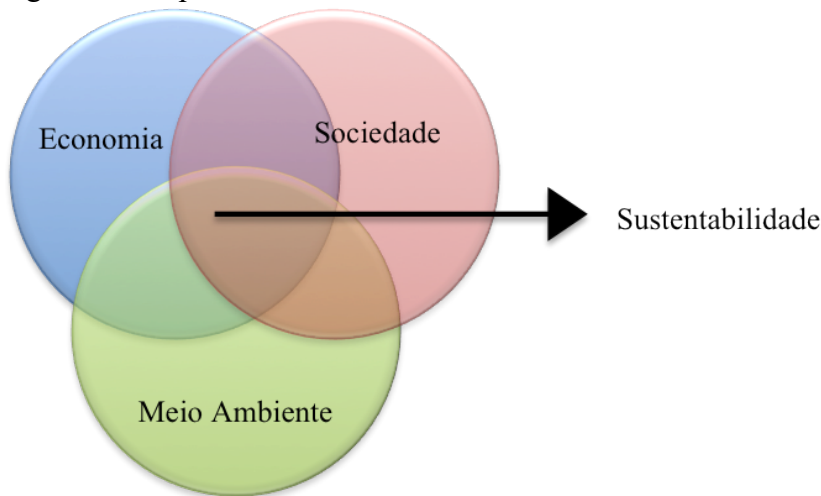
5.3 Pensamento do Ciclo de Vida

O Pensamento do Ciclo de Vida (PCV) estimula a preservação do meio ambiente, através do desenvolvimento sustentável, ou seja, atender as necessidades de consumo e sobrevivência da população ao mesmo tempo em que busca minimizar os impactos na natureza, primando pela preservação das futuras gerações.

Elkington (1997) aponta que o conceito da sustentabilidade deve cobrir aspectos econômicos, sociais, e ambientais. Este conceito também é conhecido como o tripé da sustentabilidade (figura 01), onde o lucro, o planeta e as pessoas são considerados simultaneamente. Portanto, o escopo de design sustentável abrange todos os espectros de vida do produto. Chiu e Chu (2012, p. 1259), apontam que “design sustentável é geralmente o processo de desenvolvimento de um produto que executa funções com êxito, gera lucros para a empresa, é socialmente aceitável, e usa energia mínima e material sem produzir resíduos tóxicos”.



Figura 02: Tripé da sustentabilidade



Adaptado de Elkington (1997)

De acordo com Ferreira (2009), o PCV pode ser entendido como a conscientização de que não se trata apenas de alguns setores isolados da cadeia produtiva atuarem de forma sustentável, mas de todos os elos dessa cadeia passarem a atuar em prol do desenvolvimento sustentável de suas atividades. Trata ainda da ênfase no fato de que o impacto de um produto não reside apenas no seu descarte, ao fim da vida útil, mas também dos recursos naturais que foram consumidos e de alternativas ao simples descarte do bem.

Como qualquer ser vivo, o ser humano retira recursos do meio ambiente para prover sua subsistência e devolve as sobras. No ambiente natural, as sobras dos organismos que, ao se decomporem, devolvem elementos químicos que serão absorvidos por outros seres vivos, de modo que nada se perde. O mesmo não acontece com as sobras das atividades humanas, que serão denominadas aqui genericamente de poluição. (BARBIERI, 2007, p. 20).

Scandelari e Cunha (2013) trazem o conceito de modelo de produção sustentável, que objetiva a criação de bens e serviços empregando processos e sistemas não poluentes; conservando energia e recursos naturais; viáveis economicamente; seguros e saudáveis para empregados, comunidades e consumidores; recompensando os envolvidos.

Neste contexto, se enquadram os negócios sociais, abordados por Moura, Comini e Teodósio (2015). Eles apontam que um negócio social pode ser considerado um negócio inclusivo quando se concentra na geração de emprego e renda para as pessoas pobres que vivem em áreas de risco social e ambiental. Estas oportunidades poderiam ser autossustentáveis, gerando lucros para as empresas e estabelecendo relações com organizações empresariais regulares, quer como fornecedores de produtos ou serviços, quer como distribuidores para empresas ou empresas tradicionais.

O modelo de produção sustentável foi abordado por VELEVA e ELLENBECKER (2001) e é balizado por 10 princípios, conforme Quadro 02.

QUADRO 02 – Os dez princípios do modelo de produção sustentável

1	Produtos e embalagens são projetados para serem seguros e ecologicamente corretos durante todo o seu ciclo de vida.
2	Os serviços são organizados para satisfazer as reais necessidades humanas e promover a equidade e a justiça.
3	Resíduos e subprodutos ecologicamente incompatíveis são reduzidos, eliminados ou reciclados.
4	Substâncias químicas, agentes físicos e demais condições que apresentem riscos à saúde humana ou ao meio ambiente são eliminados.
5	Energia e materiais são conservados, e as formas de energia e materiais utilizados são os mais



	apropriados para os fins desejados.
6	Os locais de trabalho e as tecnologias são projetados para continuamente minimizar ou eliminar riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos.
7	O trabalho é organizado de modo a conservar e melhorar a eficiência e a criatividade dos funcionários.
8	A segurança e o bem-estar de todos os funcionários são prioridades, bem como o contínuo desenvolvimento de seus talentos e capacidades.
9	As comunidades em torno dos locais de trabalho são respeitadas e reforçadas econômica, social, cultural e fisicamente; a equidade e a justiça são promovidas.
10	A gestão é comprometida com um amplo e aberto processo de avaliação e melhoria contínua, de modo que, em longo prazo, a viabilidade econômica da empresa ou instituição seja reforçada.

Fonte: Adaptado de VELEVA E ELLENBECKER (2001) apud Scandelari e Cunha (2013).

5.4 Avaliação do Ciclo de Vida

De acordo com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), a Avaliação do Ciclo de Vida é uma tática para compilação e avaliação das entradas, das saídas e dos possíveis impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo de seu ciclo de vida. (ABNT, 2009)

Entrada diz respeito ao fluxo de produto, material ou energia que entra em um processo elementar; saída é o fluxo que sai do processo elementar. O sistema de produto refere-se ao conjunto de processos elementares desempenhando uma ou mais funções definidas e que modela o ciclo de vida do produto.

A Avaliação do Ciclo de Vida também pode ser definida como uma abordagem utilizada em grande escala para avaliar o impacto ambiental real causado no meio ambiente pela produção e uso de um bem (BIN HE, et al., 2015).

Segundo Aquino, Abreu e Almeida (2008, p. 101), a ACV “é uma ferramenta que permite a avaliação dos aspectos e impactos ambientais de um produto, sistema ou processo”. Os critérios de ACV permitem que toda a vida do produto seja analisada, desde sua obtenção ainda na forma de matéria prima, até seu descarte como resíduo, por isso esta análise também é conhecida como “análise do berço ao túmulo”.

Ferramentas e técnicas adequadas de sustentabilidade são necessárias para implementar o desenvolvimento sustentável em uma empresa. Elas são críticas para tomar decisões ambientalmente amigáveis durante o processo de desenvolvimento. No entanto, estudos ressaltaram que muitos métodos e indicadores de sustentabilidade utilizáveis são extremamente complexos e estranhos aos trabalhadores típicos e, em muitos casos, à administração. O que é pior é que não existe um método de "tamanho único" e as técnicas que estão sozinhas são muitas vezes enganosas e podem não ter a profundidade técnica necessária para avaliar verdadeiramente o progresso. Isso inibe sua facilidade de implementação e compreensão. (CHIU, CHU, 2012)

[...]Avaliação do Ciclo de Vida ou ACV, é uma ferramenta crucial padronizada na série ISO 14040 para mudar padrões de consumo e produção insustentáveis e produzir produtos mais ecológicos. Mais e mais consumidores institucionais e individuais querem entender o mundo por trás dos produtos que compram. Eles querem saber sobre os impactos ambientais e os recursos utilizados ao longo do ciclo de vida dos produtos. Este tipo de informação de sustentabilidade do produto é revelado através de estudos de Ciclo de Vida. As emissões de carbono são apenas uma informação fornecida pelas bases de dados ACV, que detalham as quantidades de energia, materiais, terra e água consumidas ou emitidas na água, no ar e no solo. (SETAC, 2011, p. 10).

De acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA (1993), a ACV pode ser definida como “uma ferramenta para avaliar, de forma holística, um produto ou uma atividade durante todo seu ciclo de vida”. A ACV é vista como uma ferramenta útil para



avaliar os impactos ambientais de produtos e sistemas de produção. Este é o método mais completo disponível e útil para evitar a transferência de problemas, por exemplo, de uma fase do ciclo de vida para outra, porque analisa potenciais impactos ambientais ao longo do ciclo de vida de um produto, incluindo a cadeia de suprimentos e processos secundários no ciclo de vida. (MEIER et al., 2014)

A aplicação de técnicas de ACV pode definitivamente ser útil para muitos grupos de interesse. Embora possa ajudar as empresas a tomar decisões ao selecionar fornecedores e materiais ou gestão de resíduos, por exemplo, o governo pode usar a metodologia da ACV para planejamento, estabelecimento de prioridades, políticas fiscais, programas de pesquisa e desenvolvimento, etc. (ZABALZA et al., 2013)

Tanto consumidores quanto os mercados estão cada vez mais atentos a forma como as empresas produzem os bens que comercializam, a ponto de investidores deixarem de investir em certas organizações devido a estas não adotarem práticas sustentáveis, optando por outras que se enquadram nos princípios almejados. Segundo Zabalza (et al., 2013), como a consideração pelo ambiente continua a ganhar respeito no mercado e nos negócios, o setor da construção, por exemplo, precisa modificar suas estratégias e diferenciar os edifícios aproveitando as amplas possibilidades que a Avaliação do Ciclo de Vida tem para oferecer. A ACV baseia-se em princípios de modelagem consequentes, nos quais a alocação é evitada por meio de substituição, e as opções de mercado incluem apenas fornecedores flexíveis, ou seja, que se adequam a sua demanda (MUÑOZ, et al., 2017).

A dinâmica competitiva do mercado globalizado impõe necessidades cada vez mais rigorosas de qualidade e controle de produtos e processos. Neste contexto, a análise do ciclo de vida do produto (ACV) surge como uma ferramenta de controle com ampla aplicabilidade. A ACV é uma ferramenta de análise de desempenho ambiental de sistemas de produção utilizada como estratégia para inserção no mercado. (TAKAHASHI; MORAIS, 2006, p. 1).

A estrutura do ACV inclui a determinação do objetivo e escopo da avaliação, análise de inventário, avaliação do impacto do ciclo de vida e interpretação do ciclo de vida. Essa estrutura é determinante por permitir avaliar as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) dos produtos, seja de empresa para consumidor (B to C) ou de empresa para empresa (B to B), visando encontrar alternativas para minimizar as emissões de carbono. Os impactos ambientais potenciais de um sistema de produção, seja para todo o ciclo de vida do produto ou para uma fase específica, podem ser avaliados de forma eficaz através da ACV do produto (BIN HE, et al., 2015).

Dentre as utilidades da Avaliação do Ciclo de Vida, de acordo com (Aquino, Abreu e Almeida, 2008), destacam-se o foco no produto ou serviço; permite visualizar o inventário abrangente de aspectos ambientais e amplia a visibilidade dos impactos fora da organização; fornece dados aos *stakeholders*; auxilia na reavaliação de produtos; auxilia na definição de rotulagem; auxilia a priorização e tomada de decisões; entre outras.

5.4.1 ISO 14000

O ciclo de vida de um produto pode ser definido como uma série de estágios de um produto estabelecidos pela ISO 14040, incluindo a aquisição de matérias-primas, fabricação, transporte, uso e reciclagem e descarte (BIN HE, et al., 2015).

Aquino, Abreu e Almeida (2008, p. 34), apontam que “as ISO surgem como instrumentos a serem utilizados ao menos como base para auxiliar a gestão ambiental ligada ao aspecto econômico e social.” Segundo esses autores, mesmo que empresas e governos não busquem a certificação, as orientações emanadas dessas normas são úteis minimamente para alertar



quanto a necessidade de atenção à responsabilidade ambiental e de inclusão social para garantir o desenvolvimento de determinada atividade econômica no médio e longo prazo.

Torna-se cada vez mais evidente que o modelo tradicional de produção das organizações não segue uma lógica sustentável, alinhando na mesma perspectiva os interesses econômicos, sociais e ambientais, conforme proposto por Elkington (1997). Brito (1995) aponta que as organizações ao mesmo tempo de extraem matéria prima do ambiente para abastecer sua produção, despejam dejetos de seu processo produtivo na natureza, o que prejudica o equilíbrio ambiental, devido a má utilização do meio ambiente.

A ISO 14000 propõe uma mudança de consciência às organizações. Esta norma objetiva aumentar a compreensão da necessidade de interação entre natureza e economia, através da

“criação de um Sistema de Gestão Ambiental que auxilie as organizações a cumprirem os compromissos assumidos com ambiente natural, buscando o equilíbrio da proteção ambiental e da prevenção da poluição com as necessidades socioeconômicas.” (Aquino, Abreu e Almeida, 2008, p. 35)

De acordo com a página virtual da ISO (Organização Internacional de Padronização), as normas vinculadas a família ISO 14000 refletem o consenso internacional de boas práticas ambientais e de negócios que podem ser aplicadas por organizações de todo o mundo em seu contexto específico. O quadro 03 abaixo apresenta as normas vinculadas a ISO 14000.

QUADRO 03. A família ISO 14000

ISO 14001	O modelo mais reconhecido do mundo para os sistemas de gestão ambiental (SGA) - implementado desde a Argentina até o Zimbábue - que ajuda as organizações a gerir melhor o impacto das suas atividades no ambiente e a demonstrar uma gestão ambiental sólida.
ISO 14004	Complementa a ISO 14001 promovendo orientações complementares e explicações úteis acerca da norma.
ISO 14005	Fornecer orientações para a implementação em fases de um SGA para facilitar a absorção do sistema por pequenas e médias empresas. Inclui o uso da avaliação do desempenho ambiental.
ISO 14006	Fornecer orientações sobre ecodesign
ISO 14020	Uma série de abordagens diferentes de rotulagem e declarações ambientais, incluindo rótulos ecológicos (selos de aprovação), declarações ambientais e informações ambientais quantificadas sobre produtos e serviços.
ISO 14031	Fornecer orientação sobre como uma organização pode avaliar seu desempenho ambiental. Esta norma também aborda a seleção de indicadores de desempenho adequados, de modo que o desempenho pode ser avaliado em relação aos critérios estabelecidos pela administração. Esta informação pode ser utilizada como base para a elaboração de relatórios internos e externos sobre o desempenho ambiental.
ISO 14040	Fornecer orientações sobre os princípios e conduta de estudos de ACV que fornecem uma organização com informações sobre como reduzir o impacto ambiental global de seus produtos e serviços.
ISO 14045	Esta norma fornece princípios e requisitos para a avaliação da ecoeficiência. A ecoeficiência relaciona o desempenho ambiental com o valor criado. A norma estabelece um quadro metodológico internacionalmente normatizado para sua avaliação, apoiando assim uma apresentação abrangente, compreensível e transparente das medidas de ecoeficiência.
ISO 14051	Fornecer diretrizes para princípios gerais e estrutura de contabilidade de custos dos fluxos de materiais (MFCA, sigla em inglês). O MFCA é uma ferramenta de gestão para ser utilizada principalmente nos processos de fabricação e distribuição, visando reduzir o consumo relativo de recursos e custos de materiais.
ISO 14063	Trata de diretrizes e exemplos de comunicação ambiental, ajudando as empresas a estabelecer o importante elo com os <i>stakeholders</i> .
ISO 14064	Ela é dividida em três partes que são as normas internacionais de contabilidade e verificação de gases de efeito de estufa (GEE) que fornecem um conjunto de requisitos claros e verificáveis para apoiar organizações e proponentes de projetos de redução de emissões.
ISO 14065	Complementa a ISO 14064 ao especificar requisitos para credenciar ou reconhecer grupos



	organizacionais que realizam validação ou verificação de GEE utilizando a ISO 14064 ou outras normas ou especificações relevantes.
ISO 14066	Especifica os requisitos de competência para validadores e verificadores de gases de efeito estufa.
ISO 14067	Fornecer requisitos para a quantificação e comunicação de gases de efeito estufa (GEEs) associados aos produtos. O objetivo de cada parte será: quantificar as emissões de carbono (Parte 1); Harmonizar as metodologias de comunicação dos dados sobre as emissões de carbono e também fornece orientações para esta comunicação (Parte 2).
ISO 14069	Fornecer orientação para as organizações para calcular as emissões de carbono de seus produtos, serviços e cadeia de suprimentos.

FONTE: Adaptado de ISO (2009).

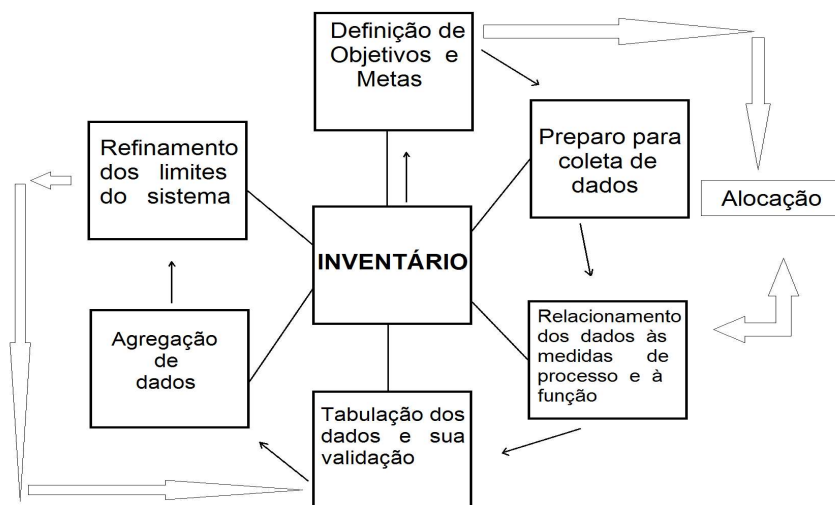
5.4.2 Inventário do Ciclo de Vida

Segundo Bin He (et al., 2015), a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é baseada no Inventário do Ciclo de Vida (ICV), que é um repositório que inclui os dados de consumo de matérias primas e energia, além de emissões no meio ambiente durante todo o ciclo de vida do produto. Portanto, o ICV é importante para justificar as decisões tomadas com base na ACV.

O ICV fornece instrumentos para a tomada de decisões relacionadas a que tipos de investimentos devem ser realizados e quais áreas devem ser priorizadas para que determinado processo tenha seus gargalos minimizados, seja através de reciclagem, reutilização, mudança de parte do processo ou sua substituição. O inventário é realizado em fases, por isso, cada fase subsidia o trabalho realizado na fase seguinte, bem como geração de relatórios de avaliação de impactos. Com isso, consegue-se medir as quantidades de material e energia de cada etapa do ciclo. (AQUINO, ABREU, ALMEIDA, 2008).

A análise do inventário é a fase de coleta e quantificação de todas as variáveis (matéria-prima, energia, transporte, emissões para o ar, efluentes, resíduos sólidos, etc.) envolvidas durante o ciclo de vida de um produto, processo ou atividade. A condução do inventário é um processo iterativo. A sequência de eventos invariavelmente envolve a checagem de procedimentos de forma a assegurar que os requisitos de qualidade estabelecidos na primeira fase estejam sendo obedecidos. (CHEHEBE, 1998).

Figura 03. Análise do ICV.



Fonte: Aquino, Abreu, Almeida (2008).



De acordo com a Figura 03, verifica-se que para realização do inventário faz-se necessária a definição de objetivos e estabelecimento de metas, que vão subsidiar a fase de coleta de dados e procedimentos de cálculos para quantificar as entradas e saídas pertinentes de um sistema de produtos. Como o processo é dinâmico, à medida que a coleta avança, podem ser identificados novos requisitos ou limitações para os dados, o que levaria a uma mudança no processo de coleta de dados, sempre com foco nos objetivos delineados. Quando se trabalha com produtos múltiplos (como os relacionados a cadeia do petróleo, por exemplo,) a adoção de procedimentos de alocação se faz necessária).

Os dados coletados devem ser tabulados e validados. Para validar os dados é necessário verificar se eles estão completos e se são compatíveis com outras fontes, além de procurar se há anomalias ou ausência de dados relevantes e verificar se os dados suspeitos estão dentro da média e variação esperada. (AQUINO, ABREU e ALMEIDA, 2008).

Após a agregação dos dados validados ao inventário, passa-se a refinar esses dados, a fim de verificar se na alocação, ou seja, na divisão dos processos, existem sub processos que podem ser eliminados ou se existem alternativas para minimizar os impactos ambientais das etapas do processo, sempre buscando diminuir os impactos ambientais da atividade produtiva, num ciclo constante de melhoria dos procedimentos

5.5 Práticas Organizacionais Sustentáveis

As organizações passam por um momento de mudança de paradigmas. As drásticas alterações ambientais, sociais e econômicas no mundo, demandam que o modelo desenvolvimentista, que prega aumento constante do Produto Interno Bruto (PIB) sem considerar o impacto desse crescimento no ambiente, seja revisto. Demanda-se nesse sentido, maior preocupação com a preservação de recursos naturais para que tanto a geração atual possa continuar a fazer uso deles, quanto as futuras gerações (SILVA et al., 2012).

Nesse contexto, as organizações desempenham um papel fundamental, a partir da mudança da forma de agir em relação ao uso e reaproveitamento de recursos, primando pela sustentabilidade. No que tange o ambiente empresarial público, por exemplo, Roman (2017) aponta que, por incrível que possa parecer, existem ainda poucas pesquisas empíricas no campo da gestão pública que abordem a sustentabilidade e a importância do seu estudo a fim de aumentar a adoção de práticas sustentáveis no setor.

Segundo Torres (et al., 2015), as organizações se desenvolvem à medida que demonstram capacidade de atender as demandas do mercado, se atualizando constantemente. No cenário atual, isso significa estar atento as inovações tecnológicas e sociais que minimizem os impactos da ação empresarial no ambiente natural. As organizações passam, portanto, a direcionar seus discursos aos *stakeholders* – quais sejam consumidores, fornecedores, governos, agências reguladoras, ONG's, entre outros – no sentido de demonstrar sua preocupação com o meio ambiente e com questões sociais, ao invés do foco no fator econômico simplesmente, como empregado até então no paradigma desenvolvimentista.

Mudanças radicais nos níveis de produção e consumo globais devem começar a partir de mudanças significativas na forma de agir e pensar da sociedade (MITCHELL e WALINGA, 2017). Os autores defendem que não se trata apenas da adoção de pequenas ações isoladas para se construir uma organização sustentável, mas da mudança do modo como se vive no planeta. Por exemplo, não há sentido em falar em preservação do meio ambiente, ao mesmo tempo em que se mantém estratégias de crescimento e manutenção do estilo de vida consumista em uma sociedade.



Ao mesmo tempo em que o modelo capitalista tradicional incentiva o consumo exacerbado de bens e serviços, o individualismo e a ideia de abundância de recursos, Silva (et al., 2012) aponta que deve-se buscar um modelo harmônico a ser praticado, e que embasa a ação das organizações, primando pela igualdade social, eficiência econômica e equilíbrio ambiental. Uma organização sustentável, de acordo com Roman (2017), é aquela que permanece sensível ou é, pelo menos, consciente das futuras demandas de desenvolvimento e as leva em consideração ao construir suas estratégias atuais.

Mitchell e Walinga (2017), apontam que o primeiro problema que as organizações geralmente enfrentam quando desejam mudar seu foco de atuação e abraçar a causa da sustentabilidade, não é como adotar uma prática sustentável – haja vista que muitas organizações que não são sustentáveis adotam algumas dessas práticas – mas o grande problema que as organizações vivenciam é de reunir a vontade de abraçar e efetivamente embarcar em um caminho de sustentabilidade. Para solucionar esse problema as organizações necessitam de identificar o que, ou quem, as impedem de agir no caminho da sustentabilidade. Podem ser impedidores fatores como tempo, disponibilidade de recursos e vontade de fazer. Todos esses aspectos, se ignorados, têm potencial de ameaçar a adoção e engajamento de uma organização.

6. Considerações Finais

Através deste ensaio buscou-se comprovar a importância do Pensamento do Ciclo de Vida para as organizações e para sua continuidade no mercado. Pensar em sustentabilidade não é apenas uma forma de melhorar a imagem da organização frente aos *stakeholders* e aumentar seus ganhos, na verdade trata-se da alternativa existente para que as organizações sigam existindo num futuro próximo.

As organizações que não têm em seu modelo de gestão a preocupação com o tripé da sustentabilidade (*triple line bottom*), se negam a enxergar uma realidade latente: os recursos naturais são escassos e numa época de mídias sociais e comunicação dinâmica ao extremo, a falta de atenção a preservação do meio ambiente pode ser um complicador ao desenvolvimento e continuidade das organizações, haja vista que os consumidores estão atentos e cobram práticas que preservem o ambiente.

O estudo de ACV é uma ferramenta poderosa para a otimização de sistemas de produtos, uma vez que permite que se tenha clareza de quais são e onde se localizam os pontos críticos do sistema em estudo. Deste modo, os esforços para implementação de melhorias visando otimização, são focados exatamente nas etapas críticas do sistema.

Essa ferramenta auxilia a organização na gestão ambiental e consequente melhoria de seus produtos, haja vista que minimizando o uso de recursos naturais possivelmente haverá redução no custo do produto final, o que impacta também o aspecto econômico. Além disso, por ser uma ferramenta bastante objetiva, é de fácil entendimento para os gestores, permitindo que se tomem as melhores decisões possíveis para a melhoria e desenvolvimento de produtos. Ao adotar práticas organizacionais sustentáveis, as organizações alcançam melhores resultados. Essa pesquisa demonstrou que as organizações que modificam seu *modus operandi* e adotam as práticas sustentáveis como parte integrante de todas as suas ações possuem melhor condições de competir no mercado. Além disso, muitos fundos de investimento já não mais investem em empresas que não tenham compromisso com o meio ambiente.

A partir desta perspectiva torna-se evidente que para as organizações, a sustentabilidade e, especificamente, o Pensamento do Ciclo de Vida, são importantes não apenas no sentido de preservar o meio ambiente e os recursos naturais para a manutenção da vida no planeta, mas ainda para que a empresa continue a existir. À medida que os recursos tornam-se mais escassos, mais pessoas se atentam para a necessidade de melhor uso deles e as empresas que



querem se perpetuar no mercado devem estar atentas para essa mudança de paradigma, aprendendo a maximizar o uso dos recursos disponíveis.

7. Referências

- ABNT. ISO NBR14040 – **Gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida, princípios e estrutura**. Rio de Janeiro, 2009.
- ALVES, Ana Paula Ferreira, NASCIMENTO, Luis Felipe Machado do. Green supply chain: protagonista ou coadjuvante no Brasil?. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 54, n. 5, set./ out. 2016.
- APPELBAUM, Eileen. High-performance work practices and sustainable economic growth. **EPRN**, 2015.
- AQUINO, Afonso Rodrigues; ABREU, Igor de, ALMEIDA, Josimar Ribeiro de (Org.). **Análise de sistema de gestão ambiental**. Rio de Janeiro: Thex, 2008.
- BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial**. 2ª ed. São Paulo, Saraiva, 2007.
- BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. 23. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- BASSO JUNIOR, Ademor Fabio et al. Green Logistics e Green Marketing como Práticas Sustentáveis. **SBIJOURNAL**, n. 63, 2016.
- BIN HE, et al. Low-carbon product design for product life cycle. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**. London: Springer, 2015.
- BORGES, Lúcia Aparecida da Silva, CARVALHO, Dirceu Tornavoi de, MIRANDA, Cláudio de Souza. Antecedentes da intenção de compra de marcas próprias: um estudo no mercado emergente. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 56, n. 6, nov./ dez. 2016.
- BRITO, Fausto. Planejamento estratégico e ISO 14000. In: **Seminário Nacional “Gerenciamento Ambiental nos Municípios”** Ietec, 1995.
- CHEHEBE, José Ribamar B. **Análise do ciclo de vida de produtos – ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Qualitymark: 1998.
- CHIU, Ming Chuan, CHU, Chih Hsing. Review of Sustainable Product Design from Life Cycle Perspectives. **International Journal of Precision Engineering and Manufacturing**, v. 13, n. 7, p. 1259-1272, jul. 2012.
- DOS SANTOS, Lucas Almeida et al. Análise das práticas sustentáveis no ramo varejista: uma percepção dos colaboradores com ênfase na educação ambiental. **REUNIR: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 6, n. 1, p. 37-55, 2016.
- Elkington, John. **Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business**. New Society Publishers, 1997.
- Environmental Protection Agency. Life Cycle Assessment: Inventory Guidelines and Principles. EPA/600/R-92/245. **Office of Research and Development**. Cincinnati, Ohio, USA, 1993.
- FERREIRA, Alexandre Rodrigues, BORCHARDT, Miriam, GODOY, Leoni Pentado, NETO, Cyro Rei Prato, BUENO, Wagner Pietrobelli, HERRMANN, Felipe Fehlberg, BLESZ JUNIOR, Attila Elöd. Priorização dos requisitos de sustentabilidade em incubadoras tecnológicas: um estudo de caso na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Interciência**, v. 42, n. 2, fev. 2017.
- FERREIRA, Sander Renato Lara. **O pensamento do ciclo de vida como suporte à gestão dos resíduos sólidos da construção e demolição: exemplos no Distrito Federal e estudos de casos de sucesso no Brasil e no exterior**. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.



- GLOVER, J. L. et al. An Institutional Theory perspective on sustainable practices across the dairy supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 152, p. 102-111, 2014.
- HEPPER, Eduardo Luís; HANSEN, Peter Bent; SANTOS, Jane Lucia S. Iniciativas Sustentáveis e Desempenho Organizacional: Uma Análise das Publicações na Base Web of Science. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 2, p. 98, 2016.
- ISO. (2009) **Environmental management: The ISO 14000 family of International Standards**. Disponível em: < https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/theiso14000family_2009.pdf >. Acesso em: 11 mai. 2017.
- MASCARENHAS, André Ofenhejm, DIAS, Sylmara Lopes Gonçalves, BAPTISTA, Rodrigo Martins. Ambidestralidade e desempenho socioambiental de empresas do setor eletroeletrônico. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 55, n. 2, mar./ abr. 2015.
- MEIER, Matthias S., STOESSEL, Franziska, JUNGBLUTH, Niels, JURASKE, Ronnie, SCHADER, Christian, STOLZE, Matthias. Environmental impacts of organic and conventional agricultural products e Are the differences captured by life cycle assessment?. **Journal of Environmental Management**. Elsevier, 2014.
- MITCHELL, Ingrid Kajzer; WALINGA, Jennifer. The creative imperative: The role of creativity, creative problem solving and insight as key drivers for sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 1872-1884, 2017.
- MOURA, Anita Maria de, COMINI, Graziella, TEODOSIO, Armando dos Santos de Souza. The international growth of a social business: a case study. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 55, n. 4, jul./ ago. 2015.
- MUÑOZ, Ivan et al. Life cycle assessment of chitosan production in India and Europe. **The International Journal of Life Cycle Assessment**. March, 2015.
- ONU. **Our Common Future**. Disponível em: < <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> >. Acesso em: 12 Abr. 2017.
- PETRINI, Maira, SCHERER, Patrícia, BACK, Léa. Modelo de negócios com impacto social. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 56, n. 2, mar./ abr. 2016.
- ROMAN, Alexandru V. Institutionalizing sustainability: A structural equation model of sustainable procurement in US public agencies. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 1048-1059, 2017.
- SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, Editora Garamond, 2008.
- SACHS, Ignacy. **Estratégias de Transição para do século XXI – Desenvolvimento e Meio Ambiente**. São Paulo: Studio Nobel, 1993.
- SCANDELARI, Vanessa do Rocio Nahhas, CUNHA, João Carlos da. Elementos para discussão da escravidão contemporânea como prática de gestão. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 53, n. 2, mar./ abr. 2013.
- SETAC. **Society of Environmental Toxicology and Chemistry**. Disponível em: <<http://www.setac.org/>>. Acesso em: 01 Abr. 2017.
- SILVA, Minelle E.; CORRÊA, Ana Paula Machado; GÓMEZ, Carla Pasa. Inovando para o consumo sustentável: O desafio na construção de um novo paradigma organizacional. **Revista de Negócios**, v. 17, n. 2, p. 72-90, 2012.
- TAKAHASHI, Fabiana; MORAIS, Frank. Avaliação do Ciclo de vida dos produtos: uma ferramenta de Controle Ambiental. **2º Segundo Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais**, Ponta Grossa: 2006.
- TORRES, GEISA MAGNA BEZERRA; DE VASCONCELOS, ANA CECÍLIA FEITOSA; FREIRE, ELIZA MARIA XAVIER. Inovação e Desempenho Organizacional Sustentável:



VI SINGEP

Simposio Internacional de Gest3o de Projetos, Inova3o e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

V ELBE

Encontro Luso-Brasileiro de Estrat3gia
Iberoamerican Meeting on Strategic Management

Estudo de caso em empresa do setor industrial no estado da Para3ba, Brasil. **Encontro Internacional sobre Gest3o Empresarial e Meio Ambiente**. USP: S3o Paulo, 2015.

YUNOS, Moingeon. **Criando um neg3cio social: Como iniciativas economicamente vi3veis podem solucionar os grandes problemas da sociedade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

ZABALZA, Ignacio, SCARPELLINI, Sabina, ARANDA, Alfonso, LLERA, Eva, J3ÑES, Alberto. Use of LCA as a Tool for Building Ecodesign. A Case Study of a Low Energy Building in Spain. **Energies**, ago. 2013.