

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E**  
**SISTEMAS**

**ROSANA ADAMI MATTIODA**

**ESTRATÉGIAS DA DIMENSÃO SOCIAL NA CONCEPÇÃO DE PRODUTOS**  
**SUSTENTÁVEIS**

**CURITIBA**

**2017**

**ROSANA ADAMI MATTIODA**

**ESTRATÉGIAS DA DIMENSÃO SOCIAL NA CONCEPÇÃO DE PRODUTOS  
SUSTENTÁVEIS**

Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Engenharia de Produção e Sistemas.

Orientador: Prof. Osiris Canciglieri Junior, PhD.

Co-Orientador: Prof. Ângelo Marcio de Oliveira Sant'Anna, Dr.

**CURITIBA**

**2017**

Dados da Catalogação na Publicação  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR

M436e  
2017

Mattioda, Rosana Adami  
Estratégias da dimensão social na concepção de produtos sustentáveis /  
Rosana Adami Mattioda ; orientador: Osiris Canciglieri Junior. – 2017.  
206 f. : il. ; 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba,  
2017  
Bibliografia: f. 164-181

1. Engenharia de Produção. 2. Ciclo de vida do produto. 3 Sustentabilidade.  
I. Canciglieri Junior, Osiris. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná.  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas.  
III. Título

CDD 22. ed. – 670

Biblioteca Central



PUCPR

GRUPO MARISTA


Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Escola Politécnica


## TERMO DE APROVAÇÃO


### Rosana Aparecida Adami Mattioda


#### “ESTRATÉGIAS DA DIMENSÃO SOCIAL NA CONCEPÇÃO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS”


Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor no Curso de Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela seguinte banca examinadora:


  
Prof. Dr. Osiris Canciglieri Junior  
(Orientador)

  
Prof. Dr. Angelo Márcio de Oliveira Sant'Anna  
(Coorientador / PUCPR)

  
Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima  
(Membro Interno – PUCPR)

  
Prof.ª Dra. Rosimeire Sedrez Bitencourt  
(Membro Externo – PUCPR)

  
Prof.ª Dra. Lia Buarque de Macedo Guimarães  
(Membro Externo – UFRS)

  
Prof. Dr. Pedro José Steiner Neto  
(Membro Externo – UPPR)

Curitiba, 13 de fevereiro de 2017.

## AGRADECIMENTOS

*Pois eu sou o Senhor, o seu Deus, que o segura pela mão direita e diz a você: Não tema; eu o ajudarei. Isaías 41:13*

Nesse longo tempo de estudos, tenho muito a agradecer!!! A Deus por me dar as forças e condições necessárias em minha existência. Ao meu esposo João Carlos Mattioda, pela paciência em tempos de plantar, sempre me apoiando e me incentivando para não desistir dos meus sonhos. Por compartilhar comigo momentos de colheita, de dúvidas, dificuldades, alegria e tristeza e estar sempre pronto a me auxiliar. A minha filha Helen, simplesmente o amor incondicional.

Ao meu orientador, Prof. Osiris Canciglieri Junior, por me aceitar como sua orientanda, pelo apoio, pela paciência e confiança durante esse período. Ao meu co-orientador Prof. Ângelo Marcio Oliveira Sant'Anna, pelas orientações importantíssimas sugeridas para o desenvolvimento desta tese. Ao Prof. Edson Pinheiro de Lima, por me incentivar o direcionamento à pesquisa aliada com um grande sonho de vida, morar por um tempo na Itália, local dos meus antepassados. Aos meus amigos, em especial, Pâmela Teixeira Fernandes e José Luiz Casela, que sempre me incentivaram e se dispuseram a me apoiar. Foram horas de construção e certezas. A Paulo Setti e Julian Espín pelo apoio na aplicação dos casos. A Carla Gonçalves Machado e Rafaela Cardoso Riesemberg pelo companheirismo.

À PUCPR pela bolsa de doutorado, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado sanduíche e a *Università degli Studi di Padova (UNIPD)* – Itália no Centro Studi Qualità Ambiente (CESQA), ao Prof. Antonio Scipioni e sua equipe, principalmente a Anna Mazzi, Andrea Fedele, Sara Toniolo e Alessandro Manzardo, pelo acolhimento, pelas oportunas e valiosas contribuições para o desenvolvimento e melhoramento deste projeto, pela amizade e por grandes produções. Aos professores e funcionários do PPGEPS/PUCPR, pela oportunidade de compartilhar conversas e momentos curtos, mas significativos para meu crescimento pessoal e profissional. Em especial a Denise da Mata pelo apoio por meio de palavras ou, simplesmente, de um sorriso.

Aos meus amigos que foram largados no tempo, mas que permanecem no meu coração. À minha família, alicerce da minha história, por me entenderem e apoiarem sempre minhas decisões.

*Grazie Mille!!!*

*In memoriam Luiz Adami*

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que  
ninguém viu, mas pensar o que ninguém  
ainda pensou sobre aquilo que todo  
mundo vê”.*

Arthur Schopenhauer

## RESUMO

O desenvolvimento de produtos é uma das razões da existência de uma empresa e é considerado um processo de negócio cada vez mais crítico para a competitividade das empresas, principalmente com a crescente internacionalização dos mercados, aumento da diversidade e variedade de produtos e redução do seu ciclo de vida no mercado. Sob este aspecto, e por tratar-se de ponto estratégico crucial, a empresa deve estar disposta a promover os conceitos de sustentabilidade para criar produtos sustentáveis que geralmente são definidos como aqueles produtos que oferecem benefícios ambientais, sociais e econômicos ao mesmo tempo que protegem a saúde pública, o bem-estar e o meio ambiente durante seu ciclo de vida completo, desde a extração da matéria-prima até a disposição final. No desenvolvimento de produto, os aspectos ambientais e econômicos estão bem representados na literatura. No entanto, a dimensão social requer uma investigação adicional por se tratar de uma área complexa, contraditória e desafiadora. Políticas e práticas empresariais relacionadas com o trabalhador, consumidor, comunidade local, sociedade e fornecedores implicam nesses impactos. É importante ter uma visão comum da sustentabilidade através de iniciativas amplamente utilizadas, como por exemplo, a avaliação do ciclo de vida. Com foco nesses temas principais de desenvolvimento de produtos, ciclo de vida e dimensão social, a presente tese tem por objetivo propor diretrizes conceituais da dinâmica estratégica dos aspectos sociais orientados para a concepção integrada de produtos sustentáveis. As questões de pesquisa foram a identificação de quais aspectos influenciam no processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis e em que fase e a proposição de quais são os aspectos sociais que precisam ser considerados e suas relações. Em resposta às questões de pesquisa para a construção das diretrizes, a proposta metodológica do presente trabalho parte de uma extensa pesquisa bibliográfica, com a realização de estudos de caso múltiplos, sendo estes referenciados às empresas LB e Auto, localizadas na região Metropolitana de Curitiba-PR. No que se refere à coleta de dados, para a sua construção e análise partiu-se de uma abordagem qualitativa, especialmente importante à análise de conteúdo. Além disso, especificamente quanto aos procedimentos metodológicos, foi realizado um protocolo de pesquisa, seguido da aplicação das fases exploratória, descritiva e explicativa. Com a realização dos estudos teóricos e das pesquisas sobre como a sustentabilidade, entende-se que esta pode ser integrada no desenvolvimento de produtos, a proposta de pesquisa contribui para a discussão e imagem do estado de práticas de implementação da gestão e políticas da sustentabilidade social na concepção de produtos sustentáveis em quatro estratégias – a) estratégia de gestão e políticas para a sustentabilidade; b) estratégia de desenvolvimento de produtos; c) estratégia de gestão humana; e d) estratégia de aquisição (materiais e serviços) e suas relações com os *stakeholders* e com o ciclo de vida do produto.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Desenvolvimento Sustentável. *Design* Sustentável. Ciclo de Vida do Produto. Dimensão Social.

## ABSTRACT

Product development is one reason for a company's existence and it is considered a business process that is increasingly critical to the competitiveness, especially with the growing internationalization of markets, increasing diversity and variety of products and reduction of its life cycle on the market. In this respect, as this is a crucial strategic point, the company must be willing to promote the sustainability concepts to create sustainable products, which are generally defined as products that offer environmental, social and economic benefits while protecting the public health, the well-being and the environment during their entire life cycle, from the raw material extraction to their final disposal. In product development, environmental and economic aspects are well represented in the literature. However, the social dimension requires further investigation because it is a complex, contradictory and challenging area. Policies and business practices related to the employee, consumer, local community, society, and suppliers imply these impacts. It is important to have a common vision on sustainability through the widely used initiatives such as the life cycle assessment. Focusing on these main themes of product development, life cycle, and social dimension, this thesis aims to propose a conceptual framework of strategic dynamics of social aspects oriented to the integrated design of sustainable products. The research questions focused on the identification of which aspects influence the process of developing sustainable products and at what stage it occurs as well as the identification of what are the social aspects that need to be considered and their relationships. In response to the research questions for the construction of the framework, the methodology starts from an extensive bibliographical research, with the accomplishment of multiple case studies, being these referenced to the LB and Auto companies, located in the Metropolitan region of Curitiba- PR. A data collection was made for the construction and analysis of the case study, based on a qualitative approach, especially based on content analysis. It was also done, specifically regarding the methodological procedures, a research protocol was made, with the application of the exploratory, descriptive and explanatory phases. In addition to the theoretical studies and research on how sustainability can be integrated into product development, the proposed framework contributed to the discussion and state image of the implementation practices of social sustainability management and policies in the design of sustainable products on four strategies – a) management strategy and policies for sustainability; b) product development strategy; c) human management strategy; and d) acquisition strategy (materials and services) and their relationships with the stakeholders and the product life cycle.

**Keywords:** Sustainability. Sustainable development. Sustainable design. Product life cycle. Social dimension.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Interpretação do <i>Triple Bottom Line</i> no ambiente de Negócios	23
Figura 2	Ciclo de Vida do Produto na Perspectiva Ambiental	28
Figura 3	Relacionamentos da Empresa x <i>Stakeholder</i>	33
Figura 4	Desenvolvimento Integrado do Produto sob a perspectiva da consciência Sustentável	44
Figura 5	Modelo de Referência - Método de Estudo de Caso	56
Figura 6	Fases da pesquisa	63
Figura 7	Dinâmica estratégica dos aspectos sociais para concepção de produtos sustentáveis	73
Figura 8	Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e <i>Stakeholders</i> – Consumidor	111
Figura 9	- Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e <i>Stakeholders</i> – Trabalhador	113
Figura 10	- Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e <i>Stakeholders</i> – Sociedade	115
Figura 11	- Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e <i>Stakeholders</i> – Comunidade Local	119
Figura 12	- Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e <i>Stakeholders</i> – Fornecedores	122

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Subcategorias do <i>stakeholder</i> trabalhador	35
Tabela 2	Subcategorias do <i>stakeholder</i> Comunidade Local	36
Tabela 3	Subcategorias do <i>stakeholder</i> Sociedade	37
Tabela 4	Subcategorias do <i>stakeholder</i> consumidor	38
Tabela 5	Subcategorias do <i>stakeholder</i> Atores da Cadeia de Valor	38
Tabela 6	Fatores que afetam a posição da empresa em relação à sustentabilidade	42
Tabela 7	Abordagens da sustentabilidade no Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)	47
Tabela 8	Metodologias de pesquisa associadas a abordagens quantitativas e qualitativas	51
Tabela 9	Situações Relevantes para Diferentes Estratégias de Pesquisa	56
Tabela 10	Estratégias de seleção para <i>design</i> de casos simples e múltiplos	58
Tabela 11	Tática de estudo de caso para quatro testes de projetos	58
Tabela 12	Publicações da autora referentes ao período de doutorado do ponto de vista de seus objetivos	64
Tabela 13	Distribuição dos 388 artigos científicos publicados no período entre 2010–2017	69
Tabela 14	Distribuição por revista científica dos 90 artigos selecionados na fase de investigação do material	69
Tabela 15	Distribuição dos 90 artigos selecionados em 31 revistas científicas por tema	70
Tabela 16	Guia de Referências	72
Tabela 17	Protocolo de Pesquisa	129
Tabela 18	Perfil das Empresas Entrevistadas	132
Tabela 19	Comparação dos Aspectos Sociais na Concepção de Produtos entre as Empresas LB e Auto	156

## LISTA DE SIGLAS

AS	Avaliação da Sustentabilidade
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CeMEAI	Centro de Ciências Matemáticas Aplicadas à Indústria
CESQA	<i>Centro Studi Qualità Ambiente</i>
CSR	Responsabilidade Social Corporativa
DEX	<i>Design index</i>
DfE	<i>Design for the Environment</i>
DFX	<i>Design for X</i>
DJSI	<i>Dow Jones Sustainability World Index</i>
DVP	<i>Develop Product &amp; Aftermarket solution</i>
EFQM	<i>European Foundation for Quality Management</i>
EOL	<i>End Of Life</i>
GADSL	<i>Global Automotive Declarable Substance List</i>
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
HIA	Avaliação do Impacto na Saúde
HRIA	Avaliação de Impacto dos Direitos Humanos
IFC	<i>International Finance Corporation</i>
ISAE	<i>International Standard on Assurance Engagements</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LB	Linha Branca
LCA	<i>Life Cycle Assessment</i>
LCC	<i>Life Cycle Costing</i>
LCI	<i>Life Cycle Inventory</i>
LCSA	<i>Life Cycle Sustainability Assessment</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assessments Series</i>
OIT	<i>International Labour Organization</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produto
PETI	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
PPGEPS	Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas
PSS	<i>Product Service System</i>

PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
SAI	Avaliação de Impacto Social
SEA	Avaliação Ambiental Estratégica
SELCA	<i>Social and environmental life cycle assessment</i>
SETAC	<i>Society of Environmental Toxicology and Chemistry</i>
SIA	<i>Social Impact Assessment</i>
SIGMA	<i>Sustainability Integrated Guidelines for Management</i>
SLCA	<i>Social Life Cycle Assessment</i>
TBL	<i>Triple Bottom Line</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
UNIPD	<i>Università degli Studi di Padova</i>
3Ps	<i>People, Planet e Profits</i>
3E	Economia, Ecologia e Equidade
WWF	<i>World Wildlife Fund</i>
WCED	<i>The World Comission on Environment and Development</i>

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>15</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA .....	15
1.2 OBJETIVOS .....	17
1.3 TEMA E CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA.....	17
1.4 ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	19
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>20</b>
<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>20</b>
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A DIMENSÃO SOCIAL.....	20
2.1.1 Triple Bottom Line .....	22
2.1.2 Sustentabilidade Social.....	24
2.2 CICLO DE VIDA DO PRODUTO .....	26
2.2.1 Avaliação Social do Ciclo de Vida do Produto .....	30
2.2.2 Orientações para a Avaliação do Ciclo de Vida Social .....	32
2.3 CONCEPÇÃO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS .....	39
2.3.1 Fases do Processo de Desenvolvimento de Produto.....	44
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>49</b>
<b>PLANEJAMENTO DA PESQUISA</b> .....	<b>49</b>
3.1 METODOLOGIA .....	49
3.1.1 Pesquisa / Revisão Bibliográfica .....	52
3.1.2 Análise de Conteúdo.....	53
3.1.3 Estudos de Casos Múltiplos.....	54
Estratégia .....	56
3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....	62
3.2.1 Síntese da Fase Exploratória .....	65
3.2.2 Síntese da Fase Descritiva .....	66
3.2.3 Síntese da Fase Explicativa .....	67
3.2.4 Fechamento do Capítulo.....	126
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>122</b>
<b>APLICAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASOS MÚLTIPLOS</b> .....	<b>127</b>
4.1 PROTOCOLO E SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	128
4.2 RESULTADOS E ANÁLISE DA APLICAÇÃO .....	133
4.2.1 Gestão e Políticas da Sustentabilidade Social .....	134
4.2.2 Gestão Humana .....	138
4.2.3 Estratégias de Aquisição de Materiais e Serviços .....	140
4.2.4 Estratégias para o Desenvolvimento de Produtos .....	143
4.2.5 Estratégias Políticas da Sustentabilidade Social em relação ao Ciclo de Vida dos Produtos e <i>Stakeholders</i> .....	148

4.2.6 Relações dos Aspectos Sociais na Concepção de Produtos Sustentáveis.....	155
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>160</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>160</b>
5.1 CONCLUSÕES .....	160
5.2 RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES .....	163
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>134</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>182</b>

## CAPÍTULO 1

### 1 INTRODUÇÃO

O presente Capítulo apresenta os temas do trabalho quanto à sua contextualização, justificativa e contribuição da pesquisa. Aborda também as questões problema, os objetivos e a estrutura deste documento.

#### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

De acordo com o Relatório Brundtland (*The World Commission on Environment and Development -WCED, 1987*), o desenvolvimento sustentável deve "satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades". Como o termo "sustentabilidade" foi popularizado, o seu significado foi separado da abordagem ambiental para integrar a viabilidade econômica e equidade social. É sabido que o desenvolvimento sustentável pode ser considerado sob três aspectos essenciais conciliáveis - ambiental, social e econômico - a fim de que o meio ambiente prospere enquanto as necessidades humanas são atendidas, promovendo a equidade social (COFFMAN e UMEMOTO, 2010).

Como esta definição é abrangente no ambiente de negócios, o conceito central da sustentabilidade é o equilíbrio do *Triple Bottom Line* (TBL) que se concentra no desempenho da interrelação entre o lucro, as pessoas e o planeta e sua relação com as atividades, processos e produtos (ELKINGTON, 1994). A estratégia de negócios deve considerar os aspectos relativos à sustentabilidade de forma sistemática no que diz respeito à posição das empresas em atender o desenvolvimento de produtos sustentáveis. As ações estratégicas implicam em que todas as partes devem ser consideradas tendo em conta que estes aspectos servem para apoiar os esforços da empresa para ser rentável e que satisfaçam as exigências do mercado, sendo condicionadas a novos padrões de consumo e restrições legais, especialmente os relacionados aos aspectos do TBL.

Em consonância com isso, a Iniciativa do Ciclo de Vida UNEP/SETAC (*United Nations Environment Programme / Society of Environmental Toxicology and Chemistry*) começou com um foco no LCA (*Life Cycle Assessment*) ambiental e continuou o seu trabalho considerando a perspectiva de desenvolvimento sustentável. Uma grande contribuição inicial foi a publicação

das Diretrizes para a Avaliação do Ciclo de Vida Social de Produtos (SLCA). O SLCA pode ser definido como ferramenta de engenharia dedicada à análise e avaliação dos efeitos causados por mudanças no ciclo de vida de um produto ou serviço. Avalia os impactos sociais, que são objeto do estudo da sociologia e, com a ciência da gestão, pertencem ao domínio das ciências humanas e sociais. Suas diretrizes foram publicadas pela Iniciativa de Ciclo de Vida (LCI), lançada pelo UNEP/SETAC (2009), e apresentaram o estado da arte da SLCA que pretende quantificar os impactos sociais sobre o ciclo de vida completo dos produtos (DREYER *et al.*, 2006; IOFRIDA *et al.*, 2016; LEHMANN *et al.*, 2011; SONNEMANN *et al.*, 2015; VALDIVIA *et al.*, 2013).

No entanto, o equilíbrio entre a otimização ambiental, a aceitabilidade social, a viabilidade técnica e a eficiência econômica ainda está em seu estágio embrionário. Outro ponto a ser considerado é que como o processo de desenvolvimento do produto é multidisciplinar e suas atividades de projeto devem ser executadas o mais simultaneamente possível, é evidente que estas considerações devem ser incluídas desde a concepção inicial do produto para absorver o papel da sustentabilidade no seu ciclo de vida, uma vez que irá determinar as soluções de *design*, os seus atributos, a denominação e especificações técnicas, entre outros.

A sustentabilidade precisa ser reconhecida como um requisito funcional antes da delimitação do conceito, como uma proposição fundamental inerente à criação de potenciais soluções de *design*, caso contrário, há o risco de se tornar apenas um critério de projeto (CHOU, 2014). Para Ny *et al.* (2008), a primeira parte do processo de inovação de produtos é um ponto crítico. Uma vez que um projeto de produto tiver sido definido, seus atributos de sustentabilidade são em grande parte fixados. *Design* de produto e incentivos sociais são pontos de intervenção críticos na transformação da sociedade para a sustentabilidade.

Os impactos sociais de um produto estão intimamente ligados ao comportamento da empresa. Políticas de negócios e práticas relacionadas com o trabalhador, rede de fornecedores e terceirização envolvem estes impactos. Se concentram em mudanças dentro de interações humanas, organizações, relações e cultura como resultado de ações públicas ou privadas (CONNELLY *et al.*, 2011, SUTHERLAND *et al.*, 2016). A política para o desenvolvimento do futuro da humanidade também deve ser o objetivo final de desenvolvimento de produtos, onde os componentes ou os "pilares" da sustentabilidade deverão ser devidamente avaliados e equilibrados no novo *design* do produto ou na melhoria de produtos existentes. Desta maneira, tendo em vista os itens relacionados na justificativa, o presente estudo procura responder as seguintes questões:



Q1: Quais são os aspectos sociais que influenciam no processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis e em que fase do projeto?

Q2: É possível considerar os aspectos sociais no processo de concepção e desenvolvimento de produtos sustentáveis?

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo principal da pesquisa é propor diretrizes estratégicas dos aspectos sociais orientados para a concepção integrada de produtos sustentáveis, tendo como objetivos secundários:

- a) Compreender as implicações do TBL no desenvolvimento de produtos e identificar a aplicação da sustentabilidade nas fases de projeto de produto;
- b) Investigar e categorizar a dimensão social para compreender as interrelações existentes entre as políticas estratégicas sociais com foco no processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis;
- c) Avaliar a categorização por meio de estudos de casos múltiplos aplicados em organizações sustentáveis e responsáveis por desenvolvimento de produtos.

## 1.3 TEMA E CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA

A sustentabilidade como estratégia para o desenvolvimento do produto tornou-se um requisito obrigatório. A rápida reação ao aumento da concorrência, avanços tecnológicos e a intensificação progressiva da demanda dos consumidores por produtos verdes estão relacionados com o investimento que as empresas despendem em seus processos de gestão e desenvolvimento de seu processo de produto. Isso deve ocorrer de uma forma que os seus interesses comerciais, o meio ambiente e a sociedade se cruzem.

De acordo com essas exigências do mercado contemporâneo, o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) está sendo condicionado a novos padrões de consumo e de restrições legais, especialmente relacionadas com os aspectos do TBL, que visa alcançar, simultaneamente, a prosperidade econômica, a proteção ambiental e a responsabilidade social, minimizando os impactos negativos e maximizando os aspectos positivos do produto durante o seu ciclo de vida. O PDP relacionado aos aspectos do TBL encontra-se em uma fase de discussão, e ainda não é reconhecida a existência de um conceito TBL caracterizado especificamente para o desenvolvimento de produtos em que as necessidades de outras partes

interessadas devem ser consideradas para uma abordagem sistêmica, onde o foco do projeto de produto mudou de uma maneira exclusivamente comercial para preocupações sociais e sustentáveis.

Como ações no desenvolvimento de produto são de formato multidisciplinar e simultâneo, é evidente a necessidade de novas abordagens que insiram em seus estágios estas considerações. Seu produto final deve se esforçar para atender os conceitos relacionados ao TBL, sendo integrados e otimizados em todas as fases, desde a sua concepção inicial, que deve ser orientada para a sustentabilidade a fim de absorver o papel da sustentabilidade estratégica no processo de ciclo de vida do produto.

Devido às complexidades associadas ao ciclo de vida do produto, incorporar a sustentabilidade no projeto requer o uso de ferramentas adicionais. Assim, torna-se claro que as empresas precisam urgentemente de métodos e ferramentas de apoio à tomada de decisão para a avaliação sistemática da sustentabilidade dos produtos existentes e / ou novos produtos para auxiliar nas decisões de *design* desde os estágios iniciais. Quando o foco se torna o *design*, é evidente a falta de novas abordagens; e, quando se trata de produtos sustentáveis, a questão ainda é muito fragmentada. A maioria dos métodos de *design* sustentáveis se concentra em melhorias de produtos e são mais propensos à engenharia e projeto. A mudança na atitude de ambos, os *designers* e empresas, ainda aparece como um conceito em evolução, como uma cultura que tem que ser incorporada pelas organizações.

As técnicas, métricas, modelos e ferramentas de tomada de decisão são cruciais para a organização medir o progresso em direção à sustentabilidade. A integração de requisitos ambientais também aparece como uma estratégia para o ganho econômico, mas as abordagens voltadas para as demandas sociais são pouco discutidas e pouco implementadas. O processo de equilíbrio entre a otimização ambiental, a aceitação social, a viabilidade técnica e a eficiência econômica continuam a ser difícil de resolver.

Contribuiu ainda para o desenvolvimento desta tese o plano de publicações da autora, alinhando os seus principais resultados aos objetivos propostos. Tais publicações encontram-se no capítulo 3, onde são referenciados, mais especificamente, os aspectos metodológicos da pesquisa.

## 1.4 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O corpo deste trabalho é constituído por 5 capítulos, dentre os quais, um contendo a introdução; outro contendo a revisão da literatura, seguido de uma síntese da contribuição da pesquisa; outro capítulo específico para planejamento da pesquisa incluindo a metodologia e as fases de aplicação da pesquisa, seus resultados e análises; e, por fim, um último com as discussões, conclusões e recomendações finais sobre a tese.

O Capítulo 1 Introdução traz a contextualização, onde se compreende o tema, as justificativas que inspiraram a autora a desenvolver a proposta aqui apresentada. Aborda os problemas que constitui o tema de estudo e propõe objetivos.

O Capítulo 2 referencia os principais temas relacionados ao estudo, como: sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, com ênfase no TBL e na sustentabilidade social. Outros temas principais são o ciclo de vida do produto voltado à avaliação, orientações da dimensão social e o desenvolvimento do produto sustentável, onde menciona-se os principais conceitos e definições, além de descrever as fases do desenvolvimento de produto orientado à sustentabilidade na visão organizacional.

Os Capítulos 3 e 4 descrevem o planejamento da pesquisa, isto é, a metodologia e aplicação para o desenvolvimento dessa tese. São tratadas questões pertinentes à pesquisa de revisão bibliográfica, análise de conteúdo e estudos de casos múltiplos, sendo estes referenciados às empresas LB e Auto, localizadas na região Metropolitana de Curitiba-PR. Esse capítulo apresenta, ainda, as fases e produções da pesquisa (exploratória e descritiva) em relação ao ponto de vista de seus objetivos e caracteriza os passos da fase explicativa através do planejamento da aplicação dos estudos de caso.

O Capítulo 5 refere-se às considerações finais, com as conclusões das fases que compreendem essa tese, cujo tema é o aspecto social no desenvolvimento de produto. Traz as recomendações consideradas pertinentes ao tema e limitações do estudo.

## **CAPÍTULO 2**

### **2 REVISÃO DA LITERATURA**

A revisão da literatura apresenta os marcos referenciais sobre os temas importantes para o atendimento do objetivo proposto no presente estudo, que estão relacionados: a sustentabilidade social, ciclo de vida do produto e concepção de produtos sustentáveis.

#### **2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A DIMENSÃO SOCIAL**

O conceito de sustentabilidade ecológica leva uma definição literal da palavra "sustentar", significando "manter-se ou continuar indo." Está enraizada no primeiro e segundo princípios da termodinâmica e refere-se à capacidade dos sistemas naturais para perseverar através do uso eficaz da energia e eliminação de resíduos, minimizando a entropia (COFFMAN e UMEMOTO, 2010). A ideia deriva do conceito de Eco desenvolvimento proposto por Maurice Strong e Ignacy Sachs durante a primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, em 1972, o que levou ao desenvolvimento do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP). Esta conferência chamou a atenção dos países para o fato de que a ação humana estava causando grave degradação da natureza e criando sérios riscos para o bem-estar e a própria sobrevivência da humanidade.

A sustentabilidade implica em prosperar sobre uma perspectiva de longo prazo e requer tanto a produção econômica adequada para proporcionar meios de subsistência como um ambiente funcional. Sustentabilidade econômica a longo prazo, dos recursos naturais e humanos, dos ecossistemas e da harmonia social para produzir os bens materiais que os seres humanos necessitam para uma vida digna; então, o que apresenta como contradição no curto prazo se alinha a longo prazo (WOOD e HERTWICH, 2013).

O conceito de sustentabilidade tem cinco dimensões que melhor orientam o desenvolvimento de produtos e sistemas ambientalmente e socialmente mais adequados para a maioria dos países que não fazem parte do conceito de "mundo desenvolvido" (GUIMARÃES, 2012):

- i. A sustentabilidade social: construir uma civilização com maior equidade na distribuição de renda e de ativos, a fim de melhorar os direitos das grandes massas de população e reduzir a diferença nos padrões de vida entre os que têm e os que não têm;

- ii. A sustentabilidade econômica: reduzir os padrões de vida nos países desenvolvidos e melhorar os dos países em desenvolvimento por meio de uma mais eficiente alocação e gestão de recursos e de um fluxo constante de investimentos públicos e privados;
- iii. A sustentabilidade ecológica: limitar o consumo de combustíveis fósseis e outros produtos facilmente esgotáveis ou ambientalmente prejudiciais, substituindo-os por recursos renováveis e/ou abundantes e ambientalmente amigáveis;
- iv. A sustentabilidade espacial: alcançar uma distribuição mais equilibrada da configuração rural-urbana e melhor distribuição territorial de assentamentos humanos e atividades econômicas;
- v. A sustentabilidade cultural: conscientizar e educar. Exige mudanças estruturais no estilo de vida atual pós-industrial, que é insustentável.

O termo “desenvolvimento sustentável” foi usado pela primeira vez em 1987 no relatório da Comissão Brundtland, intitulado "Nosso Futuro Comum", que muitas vezes recebe crédito por cunhar o termo. Foi aprovado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas, com a seguinte definição: "desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades" (GUIMARÃES, 2012). O conceito de desenvolvimento sustentável alcançou questões sociais, culturais e globais após a publicação do Relatório Brundtland (WCED, 1987), que transcende as fronteiras tradicionais do campo científico, sendo um elemento onipresente que afeta quase todas as grandes corporações e governos (BETTENCOURT e KAUR, 2011).

Segundo o Relatório de Brundtland (WCED, 1987), uma série de medidas devem ser tomadas pelos países, para promover o desenvolvimento sustentável. Entre elas: a limitação do crescimento populacional; a garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) em longo prazo; a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas; a diminuição do consumo de energia e o desenvolvimento de tecnologias com uso de fontes energéticas renováveis; o aumento da produção industrial nos países não industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas; o controle da urbanização desordenada e a integração entre campo e cidades menores e o atendimento das necessidades básicas (saúde, escola, moradia).

Para Coffman e Umemoto (2010), o desenvolvimento sustentável traduz a sustentabilidade ecológica em um conceito mais antropocêntrico, cobrindo atributos mútuos não físicos, como a redução da equidade e da pobreza. Para Imran (2011), uma resolução sobre

o desenvolvimento sustentável no bem-estar ecológico não é considerada secundária, mas igual ao bem-estar humano. É a base sobre a qual os princípios do desenvolvimento sustentável precisam ser reformulados. Como a palavra “sustentabilidade” foi popularizada, seu significado tem se afastado do enfoque ambiental para integrar a viabilidade econômica e equidade social. No entanto, esses imperativos são difíceis de conciliar (COFFMAN e UMEMOTO, 2010)

Conforme Alblas *et al.* (2014), pressões de sustentabilidade e incentivos nos contextos de uma empresa podem ser difusos ou mesmo ausentes. A falta de clareza dos incentivos à sustentabilidade é muitas vezes negligenciada na literatura, e as empresas enfrentam dificuldades ao definir o escopo, metas e ambições que efetivamente venham a direcionar as decisões e os esforços para projetar produtos sustentáveis; para lidar com o aumento da complexidade se exige um tipo específico de gestão e coordenação. Além disso, incluir a sustentabilidade no desenvolvimento de novos produtos traz uma gama mais ampla de fatores contextuais, o que aumenta a complexidade na definição da estratégia, visão e metas.

### 2.1.1 *Triple Bottom Line*

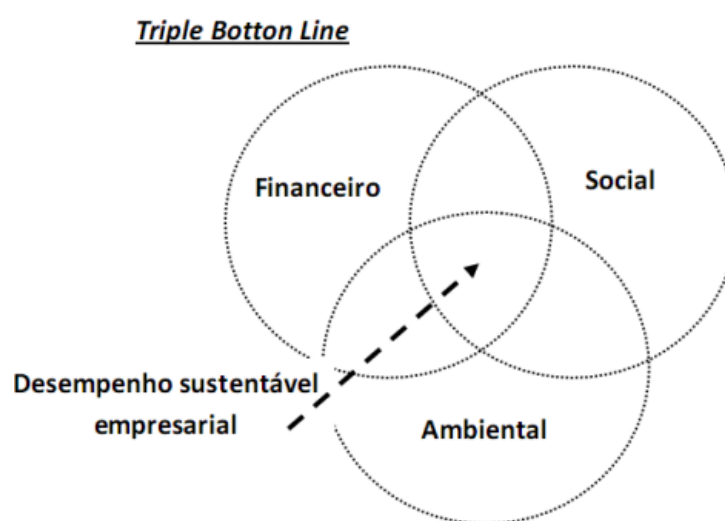
A sustentabilidade enfatiza a otimização simultânea de preocupações econômicas, desempenho ambiental e questões sociais, nomeadamente o Triple Bottom Line (TBL). Assim, os aspectos econômicos, as questões ambientais e as preocupações sociais são consideradas como os três pilares da sustentabilidade (REN *et al.*, 2015).

Para as empresas, conforme as definições do Relatório de Brundtland (WCED, 1987), o conceito central do desenvolvimento sustentável é o chamado equilíbrio do TBL, que é alcançar simultaneamente a prosperidade econômica, com meio ambiente limpo e com responsabilidade social (OTHMAN *et al.*, 2010). O TBL apoia a integração dos objetivos da sustentabilidade na agenda de negócios, equilibrando objetivos econômicos tradicionais com preocupações sociais e ambientais, criando assim uma nova dimensão de desempenho corporativo. O termo foi articulado pelo britânico John Brett Elkington em meados dos anos 1990, no *framework* contábil, que sugere que as empresas não devem se preocupar somente com o aspecto financeiro, mas também com objetivos ambientais e sociais. Concentra-se no desempenho da inter-relação entre as dimensões de lucro, pessoas e o planeta (em inglês: *People, Planet e Profits* - 3Ps) e a relação com suas atividades, processos e produtos. Algumas vezes também chamada de “3E” (Economia, Ecologia e Equidade).

Elkington (1994), em seu livro *Cannibals With Forks : The Triple Bottom Line of 21st Century Business*, estabelece as sete dimensões de um futuro sustentável, um mundo em 7

Dimensões: 1) que haverá mudanças de paradigma nos mercados (de submissão para concorrência); 2) nos valores (de rígidos para flexíveis); 3) na transparência (de fechado para aberto); 4) na tecnologia do ciclo de vida (de produto para função); 5) nas parcerias (de desunião para simbiose); 6) no tempo (de mais intenso para mais longo) e 7) na governança (de excludente para inclusiva). A interpretação comum de TBL pode ser vista a partir do seu diagrama popular na Figura 1, em que o desempenho da sustentabilidade corporativa é a área triplamente sobreposta pelas três dimensões.

**Figura 1** – Interpretação do TBL no ambiente de Negócios



Fonte: Fauzi *et al.* (2010)

O termo TBL foi ratificado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2007, e é aplicado como critério para negócios e organizações, incluindo o setor público. É uma interpretação do desenvolvimento sustentável em um nível estrutural diferente sobre o papel da responsabilidade corporativa. No contexto atual, para um negócio ser bem-sucedido, lucrativo e gerar valor aos seus acionistas, deve ter seu processo de gestão baseado em um futuro sustentável (GUIMARÃES, 2012; SLAPER e HALL, 2011; LIMA *et al.*, 2009; OUCHI, 2006; COFFMAN e UMEMOTO, 2010; JASCH, LAVICKA, 2006).

Para Alblas *et al.* (2014), quatro condições para uma sociedade sustentável e para o ecossistema podem ser derivadas a partir da definição Brundtland, referidas como as condições do sistema do passo natural (*Natural Step's System Conditions*). No domínio empresarial, estes quatro princípios e condições são muitas vezes incorporados no princípio do TBL de Elkington (1994) são eles:

- 1) (Sociedade) as taxas de utilização de recursos renováveis não excedem as suas taxas de regeneração;
- 2) As taxas de utilização de recursos não renováveis (da sociedade) não excedem a taxa de desenvolvimento de recursos renováveis (substitutivos);
- 3) (Sociedade) as taxas de emissão de poluição não excedem a capacidade de assimilação do ambiente;
- 4) As necessidades humanas da sociedade são atendidas em todo o mundo.

Algumas medidas tradicionais passíveis de mudanças descritas por Slaper e Hall (2011) podem ser ajustadas ao contexto, que podem ser utilizadas por entidades sem fins lucrativos, governos e empresas, são elas:

- a) Medidas econômicas: variáveis que lidam com o fluxo de dinheiro;
- b) Medidas ambientais: variáveis ambientais devem representar medições de recursos naturais e de influências que refletem potenciais para a sua viabilidade;
- c) Medidas sociais: variáveis sociais referem-se às dimensões sociais de uma comunidade ou região e podem incluir medidas de equidade, educação e acesso aos serviços sociais, recursos, saúde e bem-estar, qualidade de vida e capital social.

Para um negócio ser bem-sucedido, lucrativo e gerar valor aos seus acionistas, deve ter seu processo de gestão baseado nessas três dimensões. Neste cenário, uma nova cultura nas organizações deve ser direcionada para cumprir com os princípios do TBL e as novas exigências do mercado global, tendo em conta o desempenho de todas as fases de vida de um produto. Para que isto aconteça, torna-se necessário não só o gerenciamento e monitoramento de riscos, mas também o alinhamento com *stakeholders* e a inovação em soluções sustentáveis (MATTIODA *et al.*, 2014b).

### 2.1.2 Sustentabilidade Social

Quanto à sustentabilidade social, de acordo com Labuschagne e Brent (2006), a última década do século XX marca significativamente os passos para desenhar a dimensão social do desenvolvimento sustentável. A inclusão de aspectos sociais no debate e na prática da sustentabilidade tem sido marginal em comparação com a atenção dada as duas outras dimensões, especialmente, a partir de uma perspectiva de negócios.

No entanto, os *stakeholders* estão forçando as empresas a lidar com a inclusão da sustentabilidade social, deslocando pressão do meio ambiente para as preocupações sociais



relacionadas. Para os autores, a dimensão social é comumente reconhecida como o pilar "mais fraco" do desenvolvimento sustentável, devido à falta de fundamentos teóricos e analíticos.

Para Weingaertner e Moberg (2014), não há uma definição padrão única para a sustentabilidade social, e as definições que existem são frequentemente derivadas de acordo com critérios específicos de cada disciplina ou perspectivas de estudo, ao invés de ser geral. Os autores exemplificam Sachs (1999), o qual afirma que a sustentabilidade social "deve se assentar em valores básicos de equidade e democracia". Outros autores enfocam a importância de manter os valores sociais como a cultura, equidade e justiça social. Do ponto de vista sociológico, sublinham a importância de trabalho e necessidades, mas também destacam as relações entre natureza e sociedade. Goodall (2014) dividiu o aspecto social da sustentabilidade em duas categorias: o aspecto humano diz respeito a fatores como habilidade, motivação e lealdade dos funcionários e parceiros de negócios, enquanto o aspecto social diz respeito às comunidades em que as empresas exercem as suas atividades.

As pesquisas atuais sobre os impactos sociais se concentram em mudanças dentro de interações humanas, organizações, relações e cultura como resultado de ações públicas ou privadas. Estas mudanças podem ser físicas, ambientais, emocionais ou intelectuais, e, ainda, podem afetar a forma como as pessoas vivem, trabalham, jogam, conectam-se uns aos outros, se unem para satisfazer as suas necessidades e, geralmente, sobrevivem como membros da sociedade (SUTHERLAND *et al.*, 2016).

Para McMahon e Bhamra (2012) a noção de impactos sociais no desenvolvimento sustentável é uma área complexa, contraditória e desafiadora. Transformar a retórica em torno da sustentabilidade em ação é onde os *designers* lutam muitas vezes, pois precisam ser apresentados a um conjunto de habilidades e capacidades que vão além das competências do *design* tradicional, e a implementação dessas habilidades irá exigir uma mudança na forma como são ensinados, quando estudantes e, posteriormente, praticar como profissionais.

Conforme Iofrida *et al.* (2016), abordar questões sociais nas práticas de gestão também se tornou uma urgência normativa e política nas últimas décadas, especialmente sob a pressão de ONGs, grupos de interesse por questões sociais específicas e, no entanto, consumidores cada vez mais conscientes. Portanto, um paradigma puramente positivista é inadequado em ciências de gestão.

Conforme Hallstedt *et al.* (2013), do ponto de vista global, a inovação e *design* de produtos, juntamente com incentivos a nível social, é um ponto crítico de intervenção na transformação da sociedade em direção à sustentabilidade. Segundo Melles *et al.* (2011), soluções de *design* flexíveis que atendam às necessidades e recursos locais sinalizam que o foco

do projeto do produto passou de exclusivamente comercial para a sustentabilidade e preocupações sociais.

De longe, o maior volume de estudos e artigos relacionados a desenvolvimento estratégico sustentável se concentra nas dimensões ecológica e econômica. Isso apesar da conceituação da sustentabilidade como um conceito de três pilares que integra considerações ecológicas, sociais e econômicas. Certos aspectos do sistema social são identificados como essenciais e necessários para sustentar, ou seja, eles não podem ser sistematicamente degradados para que as pessoas possam atender às suas necessidades (BROMAN *et al.*, 2017).

## 2.2 CICLO DE VIDA DO PRODUTO

Como a sustentabilidade é definida como um conceito global que abrange as gerações presentes e futuras, a análise da sustentabilidade exige, inevitavelmente, uma análise de todo o sistema. A norma *International Organization for Standardization (ISO) 14040:2006 (ISO2006, a)* define o ciclo de vida do produto como as “fases consecutivas e interligadas de um sistema de produto, desde a aquisição de matéria-prima até a sua disposição final”. Cada decisão, particular ou coletiva, a nível micro ou macro, para agora ou para o futuro, afetará os outros agora e no futuro, aqui e em outros lugares.

Sustentabilidade é, muitas vezes, decomposta em contribuições de preocupações econômicas, sociais e ambientais, conhecidas como os três pilares, e essa forma tem sido proposta como uma base para a avaliação da sustentabilidade do ciclo de vida. Assim, os produtos sustentáveis são as soluções para atender as necessidades e demandas sociais, minimizando os impactos negativos e maximizando os impactos ambientais, econômicos, sociais e éticos em todo o ciclo de vida do produto (MARX *et. al*, 2010).

Seguindo esta lógica, é natural que se aplique uma perspectiva de ciclo de vida no projeto de produtos (HEIJUNGS *et al.*, 2010). O termo ciclo de vida de um produto pode ser interpretado sob dois aspectos: um é utilizado no âmbito administrativo e refere-se ao seu período de permanência no mercado; o outro, diz respeito às suas várias etapas de desenvolvimento, ou seja, uma visão sistêmica do produto, onde todos os *inputs* e *outputs* são analisados de acordo com suas consequências ambientais, econômicas e sociais durante todas as fases do processo de desenvolvimento de um produto.

Os procedimentos que formam a vida de um produto atuam sob a forma de um conjunto de atividades onde há consumo de matéria e energia que após processos de transformações geram um produto e liberam emissões de diversas naturezas. Esse processo tradicionalmente é

subdividido nas seguintes fases: pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte (MANZINI e VEZZOLI, 2002).

De acordo com Marx *et al.* (2010), a abordagem do ciclo de vida é uma premissa para que um produto seja sustentável, pois a sustentabilidade ambiental só é possível se os impactos negativos de extração de materiais, transformação, uso, disposição e processos de reutilização forem evitados. Para os autores, as questões centrais para o *design* sustentável são:

- i. A atenção para os volumes de produção e consumo;
- ii. A ênfase na concepção de produtos para as demandas reais, atendendo as necessidades humanas locais básicas;
- iii. O ciclo de vida dos produtos e do *design* de produto/processo facilitando a remanufatura;
- iv. Concepção de sistemas relacionados, como embalagem e logística;
- v. A compatibilidade ambiental com o uso de recursos locais e sua disponibilidade a longo prazo.

Com as regulamentações ambientais cada vez mais fortes, a administração das organizações não pode mais ver a eliminação como a estratégia principal para o fim de vida dos produtos. Os fabricantes têm de encontrar formas mais proativas para reduzir o desperdício e economizar recursos.

Uma área promissora para futuras pesquisas para o desenvolvimento de projetos é a gestão EOL (*end-of-life*) de produtos (Ramani *et al.*, 2010) e, para o desenvolvimento sustentável ser alcançado em todos os níveis do seu âmbito de gestão de processo, deve envolver todo o ciclo de vida dos produtos para a prestação de serviços no mercado de reposição, conceito conhecido como PSS (*Product-Service System*) (GEUM e PARK, 2011). Novos aspectos do modelo de decisão EOL devem incluir energia, a estratégia de nível empresarial, o impacto ambiental, condições de mercado emergentes, as mudanças disruptivas, etc., bem como o convencional lucro da empresa.

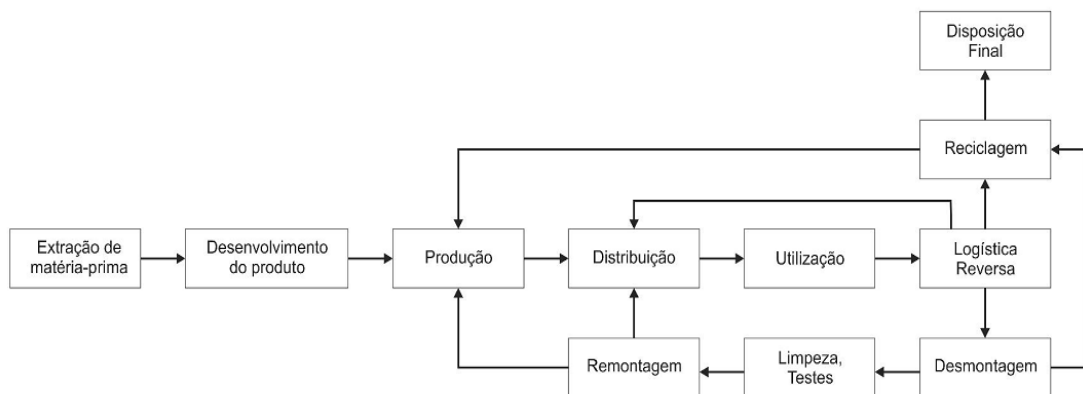
Três princípios são considerados mais importantes entre as estratégias EOL encontradas na literatura (FERNANDES *et al.*, 2016): 1) reutilização - processo que corresponde à recuperação do produto ou à recuperação de alguns dos seus componentes, que podem ser reutilizados para a mesma função ou para uma nova função. Neste caso, o produto ou as suas peças podem ser recondicionadas; 2) reciclagem - processo que corresponde à transformação do material do produto em um novo material que será viável para fabricação de outros produtos; 3) descarte final - um processo que considera os produtos que não são mais utilizados, que está

destinado a ser despejado em aterros ou incinerado com ou sem processo de recuperação de energia.

Umeda *et al.* (2000) afirmam que, ao contrário dos moldes anteriores, os *designers* de produto também devem projetar toda a vida de seus produtos. Essa é a questão central do projeto do ciclo de vida. Para os autores, se um produto é projetado corretamente, a lucratividade das empresas pode ser mantida por fornecer vários serviços em fases posteriores, no entanto, se o produto não está bem concebido, estes serviços irão se tornar fatores de custo.

A expressão ‘Ciclo de Vida do Produto’ pode apresentar diferentes perspectivas para seu significado. Uma das visões mais recentes que vem sendo utilizada na literatura está ligada a percepção ambiental (Figura 2). Essa abordagem permite avaliar os impactos ambientais associados ao produto, definir as estratégias para redução desses impactos e em que fases elas deverão ser tomadas (ROMEIRO FILHO *et al.*, 2010).

**Figura 2** - Ciclo de Vida do Produto na Perspectiva Ambiental



Fonte: Adaptado de Romeiro Filho *et al.* (2010).

Hernandez *et al.* (2012) definem *design* orientado para a sustentabilidade ambiental como a inclusão do processo do produto no ciclo de vida e avaliação do ciclo de vida no processo de *design*. Vários conceitos e metodologias DFX (*Design for X*) têm sido propostos para apoiar o projeto de ciclo de vida, e exemplos incluem a ecologia industrial. Para Go *et al.* (2015), DFX é um termo genérico para as muitas filosofias de *design* e metodologias que ajudam a aumentar a consciência do *designer* das características que são mais importantes no produto acabado. A integração dessas técnicas consiste em um conjunto de diretrizes de *design* e produtos. Para os autores, algumas ferramentas foram desenvolvidas para ajudar a projetar um produto de forma a melhorar o seu impacto ambiental. Existem diversas abordagens de

*design* orientado para: meio ambiente, desmontagem, modularidade, reciclagem, recuperação de materiais, reutilização e remanufatura, recuperação de componentes, confiabilidade, facilidade de manutenção e fim da vida.

Para Alblas *et al.* (2014), quando se trata de medir sustentabilidade dos produtos, existem muitos métodos e ferramentas para a concepção e avaliação de produtos sustentáveis, como o *Design for the Environment* (DfE), que as empresas podem usar para facilitar e apoiar seus processos de projeto. Além do DfE, outro método bem conhecido no *design* de produto sustentável é *Life Cycle Assessment* (LCA). LCA é uma técnica para avaliar os impactos ambientais associados a todas as etapas da vida de um produto, desde a extração de matérias-primas até o processamento, manufatura, distribuição, uso, reparo e manutenção de materiais até sua eventual destinação ou reciclagem. A eficácia de métodos e ferramentas como o LCA é debatida na literatura.

Uma série de desvantagens no uso de LCA são relatadas. Por exemplo, LCA é criticado por sua eficácia limitada no projeto inicial do produto. Isso é atribuído ao uso de dados de entrada imprecisos, não confiáveis e caros de coletar e resultados ambíguos que dependem de interpretação subjetiva. De acordo com o "paradoxo do *design*", os estudos de LCA aplicados na fase de concepção do produto sofrem alguns limites, os quais estão relacionados ao pouco conhecimento de dados e informações e o conhecimento do *designer* (PUODELET *et al.*, 2012, TONIOLO *et al.*, 2014).

Em uma visão abrangente do contexto destas metodologias, é possível citar cinco princípios básicos para a implementação de medidas sustentáveis em um de *design* de produto: minimizar o consumo de recursos, seleção de recursos e processos de baixo impacto, otimização da vida útil do produto, extensão da vida útil dos materiais e a simplificação da desmontagem (UMEDA *et al.*, 2000; HERNANDEZ *et al.*, 2012).

Para Zhang *et al.* (2015), de acordo com o alcance e finalidade do sistema de produto, existem quatro principais opções de limites do sistema: berço ao portão, porta a porta, berço ao túmulo, e portão para o túmulo. A opção de berço ao túmulo é a mais abrangente, na qual o ciclo de vida do produto experimenta, pelo menos, três fases: produção, uso e descarte com tendência, porém, a tendência é cada vez mais a opção de berço ao berço (BOVEA e PÉREZ-BELIS 2012; MATTIODA *et al.*, 2014b).

Em consonância, para a sustentabilidade ser alcançada em todos os níveis de sua abrangência, a gestão do ciclo de vida dos produtos deve se estender até a prestação dos serviços para atingir todos os níveis do âmbito da sustentabilidade. Esse conceito é conhecido como PSS (*Product-Service System*), onde o projeto abrange completamente a perspectiva do ciclo de

vida, dos fabricantes aos clientes, considerando o impacto do serviço em um produto físico. A progressão lógica da investigação será na área de realização do *portfólio* sustentável de produtos, incorporando as decisões de recuperação de produtos no início da fase de concepção do produto (GEUM e PARK, 2011; RAMANI *et al.*, 2010).

### 2.2.1 Avaliação Social do Ciclo de Vida do Produto

Em vários casos, que atingiram a mídia, grandes corporações multinacionais foram responsáveis por más condições de trabalho, não apenas em suas instalações, mas também em seus fornecedores. As expectativas da sociedade para que as empresas assumam uma responsabilidade mais ampla para os impactos sociais de suas atividades de negócios é um desafio que foi aceito por empresas que desejam realizar negócios de forma mais responsável.

Muitas empresas veem-se na necessidade de uma ferramenta que possa ajudá-las a tomar decisões sobre o seu impacto social em todo o ciclo de vida de seus produtos (Dreyer *et al.*, 2006), essencialmente sobre o capital humano, o bem-estar humano, patrimônio cultural, socioeconômico e comportamento social (CHHIPI-SHRESTHA *et al.*, 2015). De acordo com Baumann *et al.* (2013), a discussão dos impactos sociais numa perspectiva de ciclo de vida tem uma longa história e pode ter começado com as tentativas de incluir os impactos na saúde de trabalhadores e outros grupos na LCA.

O LCA, que foi primeiramente desenvolvido e padronizado a fim de avaliar os potenciais impactos ambientais de produtos e serviços, tem evoluído ao longo do tempo e tornou-se mais apropriado para avaliações da sustentabilidade. LCA aborda os aspectos ambientais e impactos ambientais potenciais durante todo o ciclo de vida do produto desde a aquisição de matéria-prima através da produção, utilização, tratamento de fim de vida, reciclagem e disposição final (isto é, do berço ao túmulo) (ISO2006 b).

As origens dos impactos sociais podem ser classificadas refletindo o âmbito da Avaliação do Impacto Social (SIA em inglês: *Social Impact Assessment*) e da Avaliação do Ciclo de Vida Social (SLCA em inglês: *Social Life Cycle Assessment*). A necessidade de integrar o LCA com os aspectos sociais que levaram ao SLCA remonta a 15 anos atrás. Desde então, há certamente muito maior interesse em torno dos impactos sociais dos produtos, a fim de promover a sustentabilidade (PETTI *et al.*, 2016).

Conforme Ramirez e Petti (2011), o debate sobre como lidar com os aspectos sociais e econômicos em LCA começou em 1993, com a publicação de um Relatório da Oficina SETAC. A primeira referência ao SLCA foi em 1995, com o relatório de síntese "O valor social da

Avaliação do Ciclo de Vida". Em 1996, O'Brien *et al.* (1996) propuseram o primeiro caminho para integrar SLCA com análise ambiental, chamado Avaliação Ambiental e Social do Ciclo de vida (em inglês: *Social and environmental life cycle assessment* - SELCA) em que afirmam que uma avaliação integrada (ambiental, econômica e social) fornece uma avaliação do impacto potencial mais completa e intuitiva de um produto ou serviço em seu ciclo de vida. O termo SLCA, cunhado por O'Brien *et al.* (1996), sugere que a metodologia SLCA deve estar mais centrada na conduta das organizações em que se nota que o propósito desta integração é quantificar a sustentabilidade.

Na comunidade LCA, com base no contexto do TBL, Klöpffer (2008) basicamente atestou que, para alcançar ou avaliar a sustentabilidade, os aspectos ambientais, econômicos e sociais têm de serem ajustados e controlados um contra o outro, e propõe o esquema LCSA (*Life Cycle Sustainability Assessment*), que compreende:  $LCSA = LCA + LCC$  (*Life Cycle Costing*) + SLCA, onde a sociedade depende da economia, e a economia depende do ecossistema global, cuja saúde representa a linha de fundo final. LCSA é uma ferramenta eficaz para apoiar o processo de desenvolvimento do produto, a fim de considerar todos os aspectos do *eco design* a fim de reduzir os impactos ambientais, sociais e econômicos em uma perspectiva de ciclo de vida. De acordo com Klöpffer (2003), SLCA é o método de ciclo de vida menos desenvolvido, indicando uma lacuna de pesquisa. A investigação sobre LCSA e SLCA é recente e, em muitos casos, ainda não é possível realizar um SLCA abrangente.

A discussão sobre o SLCA está ainda em sua fase de infância. Conforme discutido por Jørgensen (2013), isso pode ser entendido pela falta de referências comuns ou ainda pela pouca aplicação de estudos de caso (MATTIODA *et al.* 2015). Para Iofrida *et al.* (2016), o SLCA não está mais na infância, por isso é hora de enfrentar uma nova fase. Para fazer isso, uma atitude de modéstia deve ser mantida na pesquisa SLCA atual, e olhando para fora dos limites da literatura poderia ajudar a lidar com a característica multicamadas dos fenômenos sociais e as características multiparadigmáticas da sociologia e ciências de gestão. Não é desejo promover um ou outro paradigma ou abordagem da SLCA, o objetivo é deslocar o debate metodológico para um nível epistemológico.

Do ponto de vista do ciclo de vida, é possível atribuir o SLCA ao campo disciplinar das ciências de gestão, posto que o SLCA pode ajudar as organizações a tomar decisões sobre como organizar seus processos de acordo com os impactos sociais de seus produtos ou serviços. Isso é confirmado em muitos estudos de SLCA, enfatizando o papel do apoio às práticas de gestão para a sustentabilidade em diferentes níveis: decisões operacionais, decisões estratégicas e propósitos de comunicação (IOFRIDA *et al.*, 2016).

## 2.2.2 Orientações para a Avaliação do Ciclo de Vida Social

Os conceitos de sustentabilidade e ferramentas de avaliação da sustentabilidade foram recentemente introduzidos nos sistemas de decisão estratégicas para o desenvolvimento do produto; eles têm um potencial de crescimento contínuo para melhorar a sustentabilidade dos produtos. É essencial proceder a uma avaliação da sustentabilidade das várias alternativas no estágio inicial, o que permite as partes interessadas tomar decisões orientadas para a sustentabilidade. A implementação de uma filosofia de sustentabilidade na fase inicial do projeto requer menos esforço e custo de equipar o projeto após o seu lançamento (REN *et al.*, 2015).

A UNEP/SETAC (2009), em documento que descreve possíveis orientações para SLCA, estabelece um quadro para a resolução dos aspectos sociais, coerente com o debate mais amplo sobre o desenvolvimento sustentável global e concentra-se em elementos sociais fundamentais relacionados com a atividade econômica e de produção, estabelecendo trinta e uma subcategorias associadas a cinco categorias de partes interessadas (trabalhadores, consumidores, comunidade local, da sociedade e da cadeia de valor atores - fornecedores).

O "círculo vicioso" entre pobreza e deterioração ambiental é um grande desafio para as abordagens de desenvolvimento que buscam melhorar o bem-estar das comunidades vulneráveis. A deterioração ambiental aumenta a pobreza e, ao mesmo tempo, a pobreza causa uma maior deterioração ambiental, uma vez que as atividades comerciais das quais as comunidades dependem para a sobrevivência agravam a deterioração ambiental causando poluição e desperdício. Por conseguinte, é necessário que empresas e comunidades colaborem para desenvolver soluções inovadoras para quebrar este círculo vicioso. A teoria dos *stakeholders* propõe uma reformulação do objetivo tradicional das empresas de fornecer dividendos aos seus acionistas e postula que as empresas devem atender a todos os interesses das partes interessadas, de como "os indivíduos e os eleitores que contribuem, voluntariamente ou involuntariamente, para a capacidade e as atividades de criação de riqueza e, portanto, são seus potenciais beneficiários e / ou portadores de risco". Apesar da extensa pesquisa existente, as partes interessadas mostram uma fraqueza em termos de aplicação de uma visão integrada para a análise de questões ambientais e sociais. Os exemplos práticos do uso da teoria das partes interessadas para propor soluções holísticas relacionadas com a pobreza e a deterioração ambiental são escassos. Uma interpretação da teoria das partes interessadas é que qualquer empresa terá uma série de reivindicações explícitas ou implícitas de seus muitos interessados. Enfatizando a importância do sucesso a longo prazo, a teoria das partes interessadas sugere que



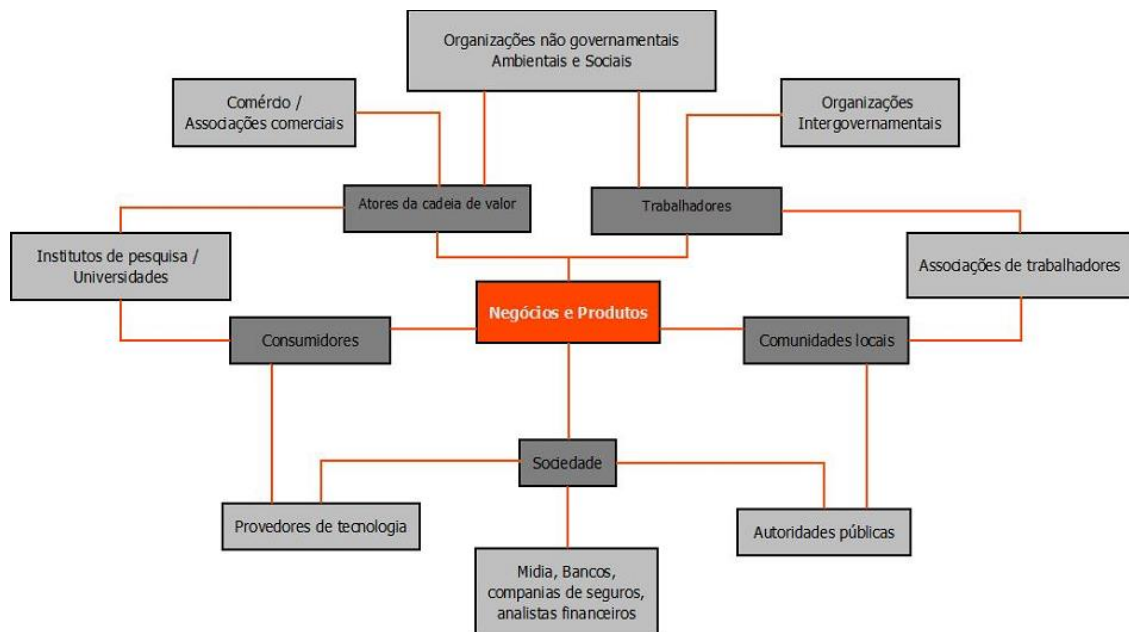
as empresas cultivem relacionamentos com suas partes interessadas e integrem essas relações dentro de uma estratégia de gerenciamento abrangente. No entanto, existem limites nos recursos financeiros disponíveis para que as empresas atendam as reivindicações implícitas das partes interessadas (De-Burgos-Jiménez, 2011).

A teoria dos *stakeholders* é um corpo de pesquisa que emergiu nos últimos 20 anos através de estudiosos em gestão, negócios e sociedade e ética nos negócios em que a ideia dos *stakeholders* desempenha um papel crucial. Duas premissas básicas são discutidas pelos teóricos das partes interessadas:

- i. Para um bom desempenho, os gerentes precisam prestar atenção a uma grande variedade de partes interessadas; e
- ii. Os gestores têm obrigação para com as partes interessadas, que incluem, mas vão além dos acionistas.

O modelo ilustrado na Figura 3 é geralmente considerado como adequadamente descritivo dos relacionamentos da empresa-*stakeholder* UNEP/SETAC (2009).

**Figura 3 -** Relacionamentos da Empresa x *Stakeholder*



Fonte: Adaptado de UNEP/SETAC (2009)

As categorias UNEP/SETAC (2009) são agrupamentos lógicos de resultados SLCA, relacionados às questões sociais de interesse para as partes interessadas e tomadores de decisão. Por enquanto, categorias de partes interessadas e subcategorias são a base sobre a qual construir. Mais experiência tem de ser adquirida, a fim de determinar um, ou vários conjuntos finais, de geralmente categorias de impacto aceito.

Subcategorias de uma categoria de impacto procuram descrever o significado global dos indicadores utilizados para representar esta subcategoria. Subcategorias sociais e socioeconômicas foram definidas de acordo com as melhores práticas a nível internacional: instrumentos internacionais, iniciativas de Responsabilidade Social Empresarial, modelo de quadro jurídico ou literatura de avaliação de impactos sociais. Pretendem representar impactos dentro de uma categoria de impacto sendo o atributo ou característica socialmente relevante a ser avaliado.

Para Iofrida *et al.* (2016), as diretrizes e as orientações metodológicas da UNEP/SETAC (2009) propuseram uma abordagem geral baseada em um conjunto de grupos de *stakeholders* e possíveis categorias, subcategorias e indicadores de impacto. Os trabalhadores, a comunidade local, a sociedade, os consumidores e os atores da cadeia de valor são considerados os principais atores afetados pelo funcionamento de um ciclo de vida. Note-se que a parte interessada do consumidor é considerada apenas em questões relacionadas com a compra e não durante o uso real do produto (EKENER-PETERSEN e MOBERG, 2013).

A maioria das importantes organizações internacionais definiram iniciativas específicas para promover a adoção da SLCA na estrutura do produto. Uma perspectiva de sistema está no centro da abordagem do ciclo de vida e fornece um valioso apoio às avaliações de sustentabilidade. O documento que descreve as diretrizes para a SLCA proposto pelo UNEP / SETAC (2009), estabelece um quadro para a resolução dos principais aspectos sociais. É consistente com o debate mais amplo sobre o desenvolvimento sustentável global e centra-se em elementos sociais fundamentais relacionados com a atividade econômica e a produção. Dentro de cada categoria, as subcategorias buscam descrever o significado geral dos indicadores utilizados e os atributos ou características sociais relevantes para avaliação.

As subcategorias sociais e socioeconômicas foram definidas de acordo com as melhores práticas em nível internacional: instrumentos internacionais, iniciativas de Responsabilidade Social Empresarial, modelo de enquadramento legal e avaliação da literatura de impactos sociais. A seguir estão descritas as 31 subcategorias associadas a cinco categorias de *stakeholders*: trabalhadores, comunidade local, sociedade, consumidores e atores da cadeia de valor (MATTIODA *et al.*, 2017a; RAMIREZ *et al.*, 2014; UNEP/SETAC, 2009).

a) Trabalhadores: um trabalhador ou empregado é simplesmente um indivíduo que fornece suas habilidades a uma empresa, geralmente em troca de um salário monetário. Mais especificamente, em 1993, a OIT (*International Labour Organization*) esclareceu a necessidade de contratos estáveis em que os empregados tivessem um contrato de trabalho, explícito ou implícito, escrito ou oral, com o mesmo empregador, continuamente. Em todos os setores, os empregados são o elemento social fundamental da produção, mas não são geralmente reconhecidos contratualmente como ocorre em alguns países em desenvolvimento. Sendo o principal interessado, os trabalhadores experimentam impactos mensuráveis e têm categorias e indicadores de impacto sociais mais identificáveis do que outros grupos. A Tabela 1 descreve as subcategorias do *stakeholder* trabalhador.

**Tabela 1** - Subcategorias do *Stakeholder* - Trabalhador

<b>Subcategorias</b>	<b>Requisitos Básicos</b>
Liberdade de associação e negociação coletiva	Evidência de que os trabalhadores da organização são membros de um sindicato (pelo menos um), com base na Convenção No.87 da OIT.
Trabalho infantil	Presença de uma política relacionada com o trabalho infantil ou ausência de provas de trabalho infantil. O trabalho infantil é definido pela Convenção nº 138 da OIT como o recrutamento de trabalhadores com menos de 15 anos de idade nos países desenvolvidos e pelo menos 14 anos nos países em desenvolvimento.
Salário justo	O salário mais baixo é igual ou superior ao salário mínimo no setor / país onde a organização está localizada.
Horas de trabalho	O número médio de horas trabalhadas por semana pelos empregados, que não deve exceder oito horas por dia e quarenta e oito horas por semana, de acordo com a Convenção nº 1 e nº 30 da OIT.
Trabalho forçado	Presença de uma política contra o trabalho forçado, em conformidade com a Convenção nº 29 da OIT e com a Convenção nº 105 da OIT sobre a abolição do trabalho forçado ou a falta de provas de trabalho forçado.
Igualdade de oportunidades / discriminação	Presença de um sistema de gestão, políticas ou ações que impeçam a discriminação e promovam a igualdade de oportunidades para os trabalhadores, de acordo com a Convenção nº100 /111 / 169 da OIT. Para esta subcategoria, apenas a desigualdade de gênero foi levada em consideração.
Saúde e segurança	Presença de uma política / diretrizes ou programa relacionado à saúde e à segurança, em conformidade com as Convenções da OIT nº 115 e 161.
Benefícios sociais / segurança social	Quando a organização oferece mais de dois benefícios sociais sugeridos pelas Convenções nº 130, 134, 128, 121, 168, 118, 157 e 183 da OIT.

b) Comunidade Local: é definida de forma muito diferente entre disciplinas, mas o mesmo princípio geral de uma aglomeração espacial de indivíduos que utilizam uma base de recursos compartilhada dentro da qual uma empresa existe. Esses limites são extremamente específicos do contexto e, assim como no SLCA, os limites devem ser definidos para limitar o escopo do impacto negativo (ou ampliar o escopo para impactos positivos). Esse grupo de *stakeholder* é visto como indireto, deixando impactos altamente qualitativos (SUTHERLAND *et al*, 2016). A Tabela 2 descreve as subcategorias do *stakeholder* Comunidade Local.

**Tabela 2** - Subcategorias do *Stakeholder* - Comunidade Local

<b>Subcategorias</b>	<b>Requisitos Básicos</b>
Acesso a recursos materiais	Presença de um sistema de gestão interna preocupado com o uso sustentável dos recursos naturais, prevenção da poluição e reciclagem de resíduos, tais como: Normas de Desempenho da <i>International Finance Corporation</i> (IFC) sobre Sustentabilidade Social e Ambiental, ISO 14000 e ISO 26000.
Acesso a recursos imateriais	Presença de um sistema interno de gestão que promova: serviços comunitários, tais como cuidados de saúde, educação e programas de empréstimo; e/ou compartilhamento de informações e conhecimentos e transferência de tecnologia e habilidades para a comunidade.
Deslocalização e migração	Presença de um sistema de gestão interna que evite o reassentamento involuntário ou evidência de que não há reassentamento involuntário causado pela organização.
Herança cultural	Evidência de que a organização contribui para a preservação do patrimônio cultural por meio de contribuições para organizações culturais e artísticas, redes ou programas internos.
Condições de vida seguras e saudáveis	Evidência de que a organização contribui para a comunidade local através de sistemas de gestão de riscos ambientais ou através da participação com organizações locais na comunicação dos impactos potenciais de saúde e segurança de suas operações nas comunidades vizinhas.
Aplicação de direitos indígenas	Evidência de que a organização tem uma política de direitos indígenas ou um compromisso de adotar uma consulta prévia e livre quando suas operações envolvem terras indígenas ou onde não há evidência de disputas sobre terras indígenas entre a comunidade local e a organização.
Participação comunitária	Evidência de que o meio ambiente, a saúde ou o bem-estar de uma comunidade é considerado importante pela organização, por exemplo, um sistema de gestão ambiental, uma análise de risco ou uma ação pública local (Agenda 21).
Emprego local	Evidência de que a organização tem preferências de contratação local. Neste método, a evidência de preferências de contratação local significa que pelo menos 50% do total de funcionários da organização foram contratados localmente.
Condições de vida seguras	Falta de evidência de conflitos com a comunidade local ou as ações da organização que podem colocar suas condições de vida seguras em risco.

c) Sociedade: Todos os outros grupos sociais fora dos limites daqueles já listados caem na categoria da sociedade global. As entidades governamentais estaduais, nacionais e internacionais, bem como muitas das interconexões de rede, também se enquadram nesta categoria (SUTHERLAND *et al*, 2016). A Tabela 3 descreve as subcategorias do *stakeholder* Sociedade.

**Tabela 3** - Subcategorias do *Stakeholder* - Sociedade.

<b>Subcategorias</b>	<b>Requisitos Básicos</b>
Compromissos públicos com questões de sustentabilidade	Evidência de qualquer promessa ou acordo relacionado à sustentabilidade que possa ser divulgado através do <i>website</i> da organização, materiais promocionais ou outros meios.
Contribuição para o desenvolvimento econômico	Evidência de que a organização contribui para a economia, o que é demonstrado pelo <i>website</i> da organização, materiais promocionais ou outros meios.
Prevenção e mitigação de conflitos armados	Evidência de qualquer promessa ou acordo relacionado a este aspecto que seja demonstrado pelo <i>website</i> da organização, materiais promocionais ou outros meios.
Desenvolvimento de tecnologia	Evidência de que a organização participa de pesquisa e desenvolvimento para tecnologias eficientes e ambientalmente saudáveis.
Corrupção	Evidência de que a organização implementou medidas para prevenir a corrupção.

d) Consumidor: o consumidor é quem usa os bens e serviços comprados por eles ou fornecidos por outros. A suposição é que o consumidor ou cliente é a prioridade máxima para uma empresa. Observe que este *stakeholder* é considerado parte apenas em questões relacionadas com a compra e não durante o uso real do produto. Este grupo de *stakeholders* é visto como qualquer usuário final de um produto, serviço ou processo. Isso não se limita aos indivíduos, porém com uma visão do ciclo de vida, incluiria o próximo *link downstream* na cadeia de suprimentos (SUTHERLAND *et al*, 2016). A Tabela 4 descreve as subcategorias do *stakeholder* consumidor.

**Tabela 4** - Subcategorias do *Stakeholder* - Consumidor

<b>Subcategorias</b>	<b>Requisitos Básicos</b>
Saúde e segurança	Presença de um procedimento para garantir as normas de saúde e segurança dos produtos de consumo.
Mecanismo de <i>feedback</i>	Presença do mecanismo de <i>feedback</i> de clientes e práticas relacionadas à satisfação do cliente. Tem todas as seguintes práticas: caixa de sugestões no <i>help desk</i> , realização de pesquisas de satisfação do cliente, fornecimento de um serviço de reclamações ou uma seção no <i>website</i> .
Privacidade do consumidor	Presença de uma política que protege o direito dos consumidores à privacidade. O direito do consumidor à privacidade é definido no artigo 12 da Declaração Universal dos Direitos Humanos e Lei de Proteção ao Consumidor.
Transparência	Presença de relatórios de responsabilidade social, tais como: Responsabilidade Social Corporativa (CSR), Relatório de Balanço Social, <i>Global Reporting Initiative</i> (GRI), Accountability 1000, Responsabilidade Social 8000, ISO 26000 ou qualquer outra documentação internacionalmente reconhecida.
Responsabilidade de fim de vida ( <i>end-of-life</i> )	Presença dentro da organização de sistemas de gestão que fornecem informações claras sobre opções de fim de vida para os consumidores, tais como: Indicadores de Desempenho de Responsabilidade do Produto, PR4 (GRI 2006) ou uma política de <i>recall</i> para seu produto em sua fase de fim de vida (Por exemplo, caixas de baterias, garrafas de vidro).

e) Atores da Cadeia de Valor: Este grupo capta os potenciais impactos sociais da relação entre produtores (compradores) e fornecedores (vendedores). Fornecedores ou agentes da cadeia de valor são as partes interessadas que fornecem bens ou serviços para uso por uma empresa. Ao se tomar uma visão de ciclo de vida, os fornecedores podem ser considerados o próximo *link upstream* na cadeia de suprimentos. Além do relacionamento imediato de primeiro nível, os fabricantes também devem considerar toda a cadeia de suprimentos, acrescentando complexidade significativa à análise de sustentabilidade do ciclo de vida. Essa análise também deve incluir os impactos sociais de cada parceiro da cadeia de suprimentos (SUTHERLAND *et al*, 2016). A Tabela 5 descreve as subcategorias do *stakeholder* - Atores da Cadeia de Valor.

**Tabela 5** - Subcategorias do *Stakeholders* - Atores da Cadeia de Valor\*

<b>Subcategorias</b>	<b>Requisitos Básicos</b>
Competição justa	Evidência de que a organização compete de forma justa e em conformidade com a legislação antitruste ou práticas de monopólio.
Relação com fornecedores	Evidência de que a organização possui um código de conduta com padrões definidos de comportamento ético esperado de seus fornecedores e que lhes é dado conhecimento disso.
Aplicação dos direitos de propriedade intelectual	Evidência de que a organização respeita o sistema de propriedade intelectual

\* Não incluindo os consumidores.

As Orientações também introduzem a possibilidade de utilizar categorias de impacto como um complemento para as subcategorias. Cada interveniente está associado a um número de subcategorias, incluindo, por exemplo, o trabalho infantil, salário justo, saúde e segurança, o emprego local, patrimônio cultural e corrupção.

Para Franze e Citroth (2011), a consideração de diferentes grupos de interessados com diversos temas correspondentes permite uma análise exaustiva das condições reais. No entanto, encontrar indicadores apropriados para medir o estado das subcategorias pode ser um desafio. Os resultados com a aplicação dessa metodologia podem ser completamente diferentes para o meio ambiente e para a dimensão social. Conforme Traverso *et al.* (2012), mesmo que existam vários artigos sobre indicadores sociais adequados para SLCA, um conjunto comumente aceito de indicadores ainda não foi estabelecido pela comunidade científica e ainda é um tema controverso.

Assim, não há um consenso comum sobre a determinação de indicadores de sustentabilidade, de modo que diferentes partes interessadas podem escolher indicadores adequados de acordo com as suas preferências e condições reais. Allais *et al.* (2015) propõem integrar os recursos territoriais latentes no PDP para criar valor para a empresa e para o seu território, numa perspectiva sustentável. A revisão da literatura evidencia que as práticas atuais de *eco design* têm um grande impacto sobre os territórios, mas que esta dimensão não é considerada em termos de recursos. Para os autores, um território não é determinado apenas por uma área geográfica, mas é uma combinação de um conjunto de atores e do espaço geográfico que esses atores usam.

A definição de quantificar a sustentabilidade na dimensão social é uma tarefa difícil, porque nem todos os indicadores sociais são quantificáveis e comparáveis, alguns até têm de ser adaptados, aumentando a subjetividade da análise. É necessário conhecer e identificar "*hotspots*" sociais e opções para reduzir os impactos negativos potenciais e riscos, através do PDP (MACOMBE *et al.*, 2013; EKENER-PETERSEN e FINNVEDEN, 2013).

### 2.3 CONCEPÇÃO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS

Produtos sustentáveis são geralmente definidos como aqueles produtos que oferecem benefícios ambientais, sociais e econômicos, ao mesmo tempo em que protegem a saúde pública, o bem-estar e o meio ambiente durante seu ciclo de vida completo, desde a extração de matérias-primas até a disposição final. Como um instrumento de desenvolvimento sustentável, o *design* sustentável tem a intenção de conceber produtos, processos e serviços que atendam às

necessidades da sociedade mantendo um equilíbrio entre os interesses econômicos e ambientais. (LU *et al.*, 2010; ZARANDI *et al.*, 2011, ROZENFELD *et al.*, 2006).

Segundo Guimarães (2012), em termos de sustentabilidade no projeto de produto, um dos pioneiros foi Buckminster Fuller, que na década de 1930 já estava refletindo sobre o problema de otimização de recursos materiais e de energia. Ele propôs que a tecnologia deveria melhorar a condição humana e era necessária uma revolução no *design*, a fim de fazer mais com menos. Outro pioneiro foi Victor Papanek, que em 1971 considerou que “em uma era de produção em massa, quando tudo deve ser planejado e projetado, o projeto tornou-se a ferramenta mais poderosa com a qual o homem molda suas ferramentas e ambientes (e, por extensão, da sociedade e de si mesmo)”. Isto exige a responsabilidade social e moral do *designer*. Assim, se o *design* é para ser ecologicamente responsável e socialmente sensível, ele deve ser revolucionário e radical (indo de volta para as raízes) obedecendo o verdadeiro sentido.

Em 1997, o Programa Ambiental das Nações Unidas propôs o conceito de desenvolvimento de produto sustentável, que considera a relação entre a produção, o meio ambiente e a sociedade, redefinindo o processo de acordo com a disponibilidade de recursos, a capacidade do meio ambiente e a distribuição do tempo aos recursos relacionados (JOFRE *et al.*, 2003). Produtos sustentáveis podem ser definidos como aqueles que oferecem benefícios ambientais, sociais e econômicos e, ao mesmo tempo, protegem a saúde pública, o bem-estar e o meio ambiente (LU *et al.*, 2010). Eles propõem soluções para as demandas e necessidades sociais, minimizando os impactos negativos e maximizando os positivos nas dimensões econômicas, sociais e ambientais (TBL) em todo seu ciclo de vida (SPANGENBERG *et al.*, 2010).

O desenvolvimento do produto deve envolver mais do que simplesmente o seu projeto de *design*. Seus processos podem ser considerados como parte do desenvolvimento estratégico das empresas na perspectiva em que o produto é considerado a partir de uma visão holística (LUCHS e SWAN, 2011). O PDP é a principal expressão de inovação em uma empresa. No entanto, ele está enfrentando obstáculos desafiadores, tais como um mais curto ciclo de vida do produto e custos mais elevados de inovação. Envolve necessariamente realizar os objetivos que resultam a partir da análise de uma ideia que surge após a detecção ou a criação de necessidades do consumidor. A viabilidade do projeto é o resultado da avaliação da tecnologia e o estado atual da questão. A voz do cliente é utilizada como a base para definir as características de construção e o produto é detalhado como uma série de funcionalidades (ALBIÑANA e VILA, 2012).



O *design* para a sustentabilidade combina a complexidade da concepção arquitetônica tradicional com a complexidade de se considerar uma série de questões ambientais que são baseadas em princípios ecológicos que atendem às necessidades da sociedade (POHL *et al.*, 2010). Isso só pode ser alcançado através da compreensão do usuário e das suas necessidades dentro de seu contexto social e econômico (MELLES *et al.*, 2011). Seu foco deve se estender para expandir a análise do sistema para além do produto e considerar todos os aspectos que permeiam o seu ciclo vida (HALLSTEDT *et al.*, 2013). Desta forma, para as empresas inserirem as considerações de *Eco design* no seu PDP, é essencial que a motivação da organização e seus gerentes, a estrutura organizacional, competências técnicas, processos de resolução de problemas e cultura da empresa estejam consistentemente alinhados ao seu sistema de desenvolvimento do produto, tanto na sua arquitetura como em detalhando as suas atividades (MANZINI e VEZZOLI, 2002).

É importante que durante o estágio de desenvolvimento dos processos de projeto para engenharia simultânea sejam aplicadas à análise do produto aspectos de desenvolvimento de tecnologia, desempenho, manutenção, confiabilidade, comercialização, bem como os aspectos ambientais (TINGSTRÖM *et al.*, 2006). Sobre este último ponto, o *eco design* surge como uma estratégia que opera em um conjunto de especificações orientado para o meio ambiente, previamente observado em todas as fases do ciclo de vida do produto. Ele atua na identificação de impactos que podem ser causados, sendo o orientador para projetos ou redesenho dirigidos às melhorias de desempenho (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Conforme Alblas *et al.* (2014), no processo de desenvolvimento de novos produtos, a sustentabilidade requer um enfoque contextual mais amplo, com atividades como: *benchmarking* ambiental, coordenação interfuncional, apoio da alta gerência, política ambiental, envolvimento do fornecedor e coordenação ambiental. As organizações podem refletir esses aspectos e outros requisitos e implicações em uma visão de sustentabilidade e na definição de metas estratégicas explícitas necessárias para orientar vários departamentos, unidades funcionais e partes interessadas para os resultados desejados. As empresas devem acrescentar metas de sustentabilidade aos seus objetivos organizacionais, ou até mesmo incluí-las em sua estratégia e missão organizacional, se quiserem projetar e fornecer produtos sustentáveis e a coordenação de recursos é a tarefa gerencial de ajustar e interligar as atividades que visam a projetos de produtos mais adequados (Tabela 6). Conforme os autores, a literatura relata uma série de fatores que afetam a posição da empresa em relação à sustentabilidade, assumindo também que esses fatores estão, hoje, presentes e claros para a maioria das empresas e seus departamentos.

**Tabela 6** - Fatores contextuais que afetam a posição da empresa em relação à sustentabilidade

Fator contextual	Descrição
Percepção / expectativa da demanda dos clientes por produtos sustentáveis	Os clientes podem mostrar uma demanda por produtos ou serviços sustentáveis. A demanda esperada é um fator primário para ações organizacionais. As empresas podem medir a demanda esperada, através de pesquisa de mercado ou lendo as tendências do mercado.
Desempenho real de produtos sustentáveis no mercado	Relacionado com a demanda esperada dos clientes, também há real <i>feedback</i> de vendas que pode equivaler a uma justificação de mercado. Os resultados positivos das vendas terão um efeito de reforço nas práticas sustentáveis, uma vez que os resultados negativos das vendas podem prejudicar tais práticas.
Concorrência em sustentabilidade	Os produtos sustentáveis bem-sucedidos dos concorrentes podem forçar uma empresa a mudar suas práticas para permanecer na competição. Alternativamente, se os competidores ficam atrás em produtos sustentáveis, isso pode dar à empresa a oportunidade de adquirir uma vantagem competitiva, estimulando assim as iniciativas de sustentabilidade.
Leis e regulamentos ambientais e sociais	Os governos implementam leis e regulamentos ambientais e sociais. As empresas têm de cumprir estas leis e regulamentos.
Grupos de pressão de sustentabilidade / <i>stakeholders</i>	Os intervenientes comunitários e ambientais podem exercer pressão, por exemplo, causando publicidade negativa às empresas para melhorar certos aspectos da sustentabilidade.
Complexidade da cadeia de suprimentos	Enquanto os clientes podem criar uma sustentabilidade " <i>pull</i> ", os fornecedores podem criar um " <i>push</i> ". Os fornecedores podem desenvolver formas mais sustentáveis de extrair materiais ou produzir peças e, assim, oferecer à firma focal uma oportunidade para melhorar a sustentabilidade do produto. Infelizmente, os fornecedores podem igualmente frustrar as iniciativas de sustentabilidade de empresas focais. A implementação bem-sucedida de desenvolvimento de novos produtos e mais sustentáveis depende fortemente da disposição dos fornecedores de cooperar em melhorias de sustentabilidade e, muito provavelmente, também de implementar mudanças.

Fonte: Alblas *et al.* (2014)

Atualmente, a maioria dos produtos tem um ciclo de vida curto, devido principalmente à rápida inovação tecnológica, e à crescente diversidade e variedade de produtos, aumentando solicitações do cliente e da concorrência global (LÉON e FARRIS, 2011). Concomitantemente com estes fatos, novas normas e restrições legais, particularmente aquelas relacionadas com a preservação do meio ambiente, têm contribuído para o surgimento do desenvolvimento integrado de produtos sustentáveis (WU *et al.*, 2010). O foco do desenvolvimento integrado de produtos sustentáveis é manter sob controle os custos ambientais incorridos em cada fase do ciclo de vida do produto e adotar medidas menos prejudiciais para o meio ambiente depois de considerar as questões de custo, qualidade e velocidade (HUI MIEN *et al.*, 2005).

O objetivo do desenvolvimento integrado de produtos sustentáveis é atender à necessidade dos consumidores envolvendo os ciclos de todo o produto tanto quanto possível, porque a predileção por produtos duráveis, reutilizáveis e remanufaturados já está identificada

como uma tendência por alguns autores (MULDER, 2007). Neste contexto, a consciência ambiental é considerada como um conceito vital para a sobrevivência das empresas no mercado global competitivo e o desenvolvimento de produtos deve ser focado não só na satisfação das necessidades dos consumidores, mas também considerar todos os aspectos que permeiam a sua produção, consumo e eliminação (VINODH e RATHOD, 2011).

Conforme Marx *et. al.* (2010), produtos sustentáveis podem ser definidos como soluções que atendam às necessidades e demandas sociais, minimizando os impactos negativos e maximizando os impactos positivos nas dimensões ambiental, econômica, social e ética, através de todo o ciclo de vida do produto. A abordagem do ciclo de vida é uma premissa para que um produto seja sustentável, pois, a sustentabilidade ambiental só é possível se os impactos negativos de extração de materiais, transformação, uso, disposição e processos de reutilização forem evitados. As questões centrais para o *design* sustentável são:

- i. A atenção para os volumes de produção e consumo;
- ii. A ênfase na concepção de produtos para as demandas reais, atendendo as necessidades humanas locais básicas;
- iii. O ciclo de vida dos produtos e do design de produto/processo facilitando a remanufatura;
- iv. Concepção de sistemas relacionados, como embalagem e logística;
- v. A compatibilidade ambiental com o uso de recursos locais e sua disponibilidade a longo prazo.

Envolvendo mais que o projeto de *design*, é essencial que uma ampla perspectiva do produto seja considerada a partir de uma visão holística. Sistemas como produção, *marketing* e manutenção devem ser desenvolvidos simultaneamente. *Design* para a Sustentabilidade combina a complexidade da concepção arquitetônica tradicional com a complexidade de se considerar uma série de questões ambientais que são baseadas em princípios ecológicos que atendam às necessidades holísticas da sociedade. Isso só pode ser alcançado através da compreensão do usuário e suas necessidades, dentro de seu contexto social e econômico (POHL *et al.*, 2010; MELLES *et al.*, 2011).

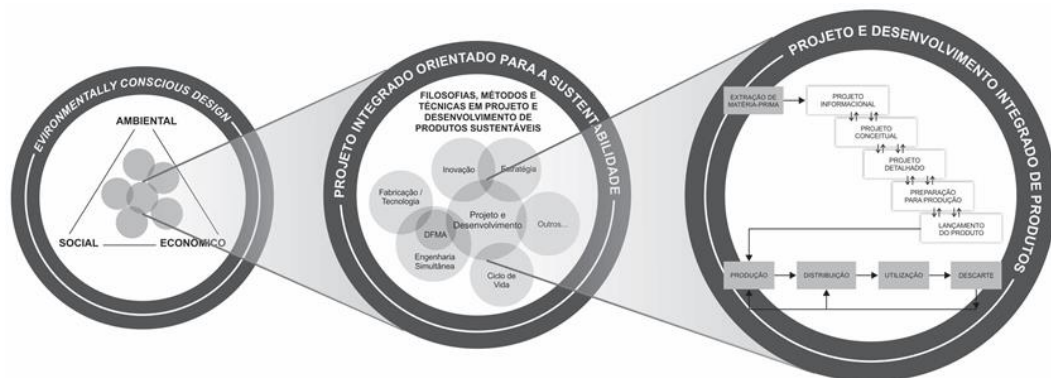
Apesar do fato de que muitas decisões sobre as propriedades e funções fundamentais do produto serem tomadas na fase inicial do processo de *design*, elas podem estar sujeitas a ser objeto de reconsideração estética ou econômica no estágio de desenho de produção. Assim, a viabilidade de soluções de concepção ecológica deve ser monitorada durante todo o PDP (KÖHLER, 2012). É fundamental ter relações desenvolvidas ou mapeamentos entre as funções, comportamento, estruturas de produto e seu impacto, tanto nos aspectos sociais quanto nos

ambientais (HALLSTEDT *et al.*, 2013). Assim, na atividade de desenvolvimento de produtos, todas as fases do projeto devem interagir e estar contidas dentro de uma ampla perspectiva dos conceitos do TBL (DEVANATHAN *et al.*, 2010).

### 2.3.1 Fases do Processo de Desenvolvimento de Produto

Mattioda *et al.* (2012) sugerem que todas as fases do PDP devem estar contidas em um pensamento mais amplo (Figura 4). Para os autores, essas fases que interagem são englobadas pela perspectiva do pensamento TBL que, neste caso em particular, é chamado de "Design Integrado de Produtos Orientado para a Sustentabilidade".

**Figura 4** - Desenvolvimento Integrado do Produto sob a perspectiva da consciência sustentável



Fonte: Adaptado de Mattioda *et al.*, 2012.

Uma boa parte da literatura adota o desenvolvimento de produto como voltado ao processo de negócio. A utilização de uma ou outra expressão está ligada às diferentes abordagens adotadas e de como essa etapa se ocupa na estrutura organizacional das empresas (ROMEIRO FILHO *et al.*, 2010). A visão detalhada das etapas a seguir foi formulada a partir dos diversos conceitos encontrados nos modelos apresentados por El Marghani (2011) e Rozenfeld *et al.* (2006).

A fase ou macro etapa de Pré-Desenvolvimento compreende o planejamento estratégico do produto e projeto. A realização desta macrofase tem por objetivo definir o *portfólio* de produtos da empresa baseado no plano estratégico da corporação, nas ideias advindas de fontes internas e externas à empresa, nas oportunidades (por exemplo, tecnológicas) e nas restrições (por exemplo, de capital). As ideias de todos os atores internos e externos envolvidos e as oportunidades e restrições devem ser identificadas e transformadas em um conjunto de projetos

bem definidos. Nesta etapa é onde se conhece a estrutura dos problemas a serem resolvidos, assim como o entendimento dos elementos que o compõem, suas inter-relações e seleção de problemas que deverão ser trabalhados.

A macro fase ou etapa de Desenvolvimento é caracterizada pelo alto grau de incertezas. Onde são definidos alguns pontos chaves do projeto que determinarão cerca de 90% do custo final do produto; são eles: definições de materiais, processos produtivos, tecnologias e principais soluções construtivas. Partindo das informações provenientes do Pré-Desenvolvimento, esta macrofase as transformará em informações técnicas detalhadas, de produção e até mesmo de comercial. Durante esta macrofase procura-se estabelecer as especificações: de projeto, do produto, do processo de produção, do processo de manutenção, do processo de vendas, do processo de distribuição, do processo de assistência técnica e do processo de atendimento ao cliente. Aqui, estão incluídas as seguintes etapas:

- a) O Projeto Informacional, que tem por objetivo desenvolver um conjunto de informações, o mais completo possível chamado de especificações-meta do produto que refletem as necessidades dos clientes e orientam a geração de soluções que serão utilizadas nas etapas posteriores do processo de desenvolvimento. O mapeamento do ciclo de vida do produto, os seus requerimentos e as partes envolvidas são determinados nessa etapa. A oportunidade de projeto é amplamente discutida e mudanças, alterações ou cancelamentos não acarretam problemas tão impactantes.
- b) No Projeto Conceitual, as atividades da equipe buscam a criação, representação e seleção de soluções para o problema de projeto. O objetivo do projeto conceitual é definir as melhores configurações do produto. Nesta etapa os processos criativos são explorados mais intensamente, gerando diversas soluções que buscam atender as necessidades, anseios e desejos dos clientes/usuários, considerando os aspectos funcionais, técnicos, econômicos, tecnológicos, ambientais, de uso, estéticos, simbólicos, entre outros. Esta etapa, exige uma grande capacidade inventiva da equipe associada a uma grande quantidade de informações multidisciplinares advindas da fase anterior.
- c) O Projeto Detalhado tem como objetivo estabelecer o plano de produção do produto. Nesta fase as informações do projeto conceitual são transformadas em informações técnicas para a produção industrial. Todas as atividades que compõem o projeto detalhado exigem conhecimentos interdisciplinares tanto da equipe de *design* quanto das demais equipes envolvidas durante o processo de projeto, garantindo a sintonia entre as definições do produto em desenvolvimento. Essas consideram mais que os procedimentos técnicos, envolvem também as estratégias da empresa e a retomada de especificações econômicas,

sociais e ambientais tratadas no projeto informacional. Essa estrutura de atividades caracteriza o sistema não como linear-sequencial, mas uma rede integrada de eventos que se comunicam em diversos momentos do desenvolvimento do produto.

- d) Na fase Preparação para a Produção, paralelamente ao desenvolvimento do produto em si, ocorre também a aplicação de ergonomia para os meios de produção e o ambiente de trabalho, a fim de proporcionar condições físicas adequadas para os trabalhadores, além de garantir a saúde e segurança no trabalho. Essas atividades permitem a integração da equipe de projeto com a equipe de manufatura e montagem, sendo muito valiosa para possíveis detecções de erros ou deficiências do produto antes dele ser desenvolvido em escala e passar para a fase de lançamento no mercado.
- e) Na fase de Lançamento do Produto é realizada a avaliação inicial do produto no mercado, importante para detectar possíveis falhas, problemas de produção ou novas demandas dos clientes, visto que esses constantemente modificam suas necessidades e desejos. Duas etapas são propostas para essa fase: acompanhar e descontinuar o produto. As atividades executadas nesta fase, embora planejadas pelas equipes de desenvolvimento não fazem parte do escopo do PDP. Uma importante questão abordada por Rozenfeld *et al.* (2006) está relacionada aos impactos ambientais relacionados à retirada do produto.

A macrofase de Pós-Desenvolvimento é a mais longa entre as três, isso se deve ao fato de que um produto permanece mais tempo no mercado do que em seu desenvolvimento. Atualmente, os produtos possuem um menor ciclo de vida, conseqüentemente demandando um menor tempo de desenvolvimento, o que faz com que a macrofase citada continue a ser a maior. No encerramento do Pós-Desenvolvimento, está a retirada do produto do mercado, onde ainda deve-se definir planos para reuso e descarte do produto.

Sobre as fases de desenvolvimento de produtos com foco no desenvolvimento sustentável, Mattioda *et al.* (2015a) apresentam uma análise de como os autores estão descrevendo o PDP, isto é, em quais fases desse processo essa discussão tem abordado as questões ligadas à sustentabilidade. Como pode ser visto na Tabela 7, é notável a atuação dos requisitos de sustentabilidade nas etapas iniciais do PDP, principalmente durante as fases de projeto informacional e projeto conceitual. Isso se justifica uma vez que, assim como as ações atribuídas ao início do projeto representam de 5 a 7% do custo do produto e as decisões tomadas durante essa fase representam em torno de 80% do seu custo total, pode-se supor que o mesmo caso é aplicável para os impactos ambientais do produto.

A análise dos resultados dos requisitos de desempenho de sustentabilidade a nível estratégico foi citada pelos autores em todos os modelos avaliados. A concepção ecológica pode

ser considerada como uma potente estratégia para reduzir o impacto ambiental dos produtos (AZKARATE, 2011; KISHITA *et al.*, 2010; NY *et al.*, 2008). A formulação e implementação de estratégias de eco *design* proporcionam vantagens competitivas para as empresas utilizando responsabilidade ecológica como forma de reduzir os custos e diferenciação no mercado (STEAD e STEAD 2000).

O desenvolvimento de produtos sustentáveis não é visto como uma tarefa fácil. Vinodh e Rathod (2011) argumentam que os requisitos ambientais também devem ser considerados nos requisitos tradicionais de custo e qualidade e sua introdução no PDP deve abordar todos os estágios de vida do produto. Em consonância, Devanathan (2010) argumenta que a concepção de produtos ecológicos requer o uso de ferramentas adicionais. No entanto, a maioria dos métodos e ferramentas relacionadas a projetos ecológicos disponíveis na literatura são limitadas à medição do impacto ambiental e são exploradas apenas por especialistas.

**Tabela 7** - Abordagens da sustentabilidade no Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)

		ABORDAGENS DA SUSTENTABILIDADE								
		Ciclo de vida do produto								
		Pré-desenvolvimento	Desenvolvimento - PDIP					Pós-desenvolvimento		
ANO	AUTOR		Informacional	Conceitual	Detalhado	Preparação	Lançamento	Produção	Utilização	Disposição
2000	Stead e Stead	x	x	x						
2003	Maxwell <i>et al.</i>			x						
2005	Umeda <i>et al.</i>		x	x	x					
2006	Tingström <i>et al.</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2008	Carlson e Rafinejad	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2008	Gehin <i>et al.</i>		x	x						x
2008	Ny <i>et al.</i>	x	x	x						
2010	Devanathan <i>et al.</i>		x	x	x					
2010	Kishita <i>et al.</i>		x	x	x					
2010	Vinodh e Rathod		x	x	x					
2011	Vinodh e Rathod		x	x						
2011	Zarandi <i>et al.</i>				x					
2011	Azkarate <i>et al.</i>		x	x						
2011	Luchs e Swan	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2011	Geum e Park	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2012	Hernandez <i>et al.</i>		x	x	x	x				
2012	Pialot <i>et al.</i>		x	x						x
2012	Guimarães	x	x	x						
%		39	89	94	56	28	22	22	22	33

Fonte: Adaptado de Mattioda *et al.* (2015a).

Novos métodos e ferramentas são essenciais para proporcionar uma base para os *designers* para verificar o grau de sustentabilidade de um determinado produto ou processo (RAMANI *et al.*, 2010). O projeto deve, já em estágios iniciais de desenvolvimento, considerar as futuras relações com a prestação subsequente de serviços (GEUM e PARK, 2011).

Apesar de cada vez maior consciência ecológica, que é relatado por muitos autores, as ações de *eco design* foram adotadas por empresas impulsionadas principalmente por regulamentos e normas. Isso se deve principalmente à complexidade e aos altos custos envolvendo o desenvolvimento de produtos sustentáveis (GEHIN, 2008; STEAD e STEAD, 2000). O desenvolvimento de produtos que oferecem suporte a uma atualização é uma questão importante para a solução de problemas ambientais, especialmente na redução do consumo de recursos e da quantidade de resíduos produzidos (PIALOT *et al.*, 2012; UMEDA *et al.*, 2005). Esta ideia igualmente está de acordo com os princípios do PSS, conceito visto por alguns autores como uma tendência para o futuro no mundo do *eco design* (MAXWELL e VAN DER VORST, 2003; LUCHS e SWAN, 2011, GUIMARÃES, 2012).



## **CAPÍTULO 3**

### **3 PLANEJAMENTO DA PESQUISA**

No presente capítulo será descrita a metodologia aplicada na pesquisa, abrangendo a conceituação e aplicação da abordagem de pesquisa, coleta de dados, instrumento de pesquisa, caso piloto e aplicação do instrumento de pesquisa.

#### **3.1 METODOLOGIA**

Neste momento, serão abordados os aspectos teóricos quanto à metodologia e, na sequência, parte-se para a definição de sua utilização no contexto da pesquisa realizada pela presente tese. Conforme Silva e Menezes (2005), pesquisar significa, de forma bem simples, procurar respostas para indagações propostas. Para Gil (2010), pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. As razões para se realizar uma pesquisa podem ser classificadas em dois grandes grupos: razões de ordem intelectual e razões de ordem prática. A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos e técnicas de investigação científica.

Vários escritores vinculam a pesquisa à vida cotidiana e a veem como uma atividade fundamental na vida diária. Eles sugerem que todas as pessoas estão envolvidas no processo de pesquisa através da tentativa de encontrar soluções para problemas que são percebidos. A finalidade da pesquisa tenta encontrar uma relação causal entre as ocorrências. Pesquisa de gestão, portanto, tende a ser mais eficaz e útil na resolução de problemas organizacionais e operacionais no local de trabalho. A pesquisa é, nesse sentido, uma atividade consciente que visa a evidenciar a relação entre variáveis, porém nem toda a pesquisa é uma atividade consciente (JOHNSTON, 2014). Pesquisa organizacional “costuma estar relacionada a como (processo) resolver problemas reais (conteúdo). Podendo estar relacionada ao esclarecimento, à construção ou validação de uma teoria” (GRAY, 2012).

Para melhor organização dos fatos e conseqüentemente seu entendimento, as pesquisas são classificadas em várias formas, que podem ser (GIL, 2010; GRAY, 2012; SILVA e MENEZES, 2005):

- a) Do ponto de vista da sua natureza ou finalidade, pode ser: pesquisa básica pura, pesquisa básica estratégica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental;

- b) Do ponto de vista da forma de abordagem do problema pode ser: Pesquisa Quantitativa ou Qualitativa;
- c) Do ponto de vista de seus objetivos/propósitos científicos pode ser: pesquisa exploratória, pesquisa descritiva ou pesquisa explicativa, e segundo Gray (2012) pode-se ter ainda a pesquisa de estudos interpretativos;
- d) Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, pode ser: bibliográfica, documental, experimental, ensaio clínico, estudo de coorte, estudo caso-controle, levantamento, estudo de caso, fenomenológica, etnográfica, teoria fundamentada, pesquisa-ação e pesquisa participante.

Para Gray (2012), a pesquisa básica tem como propósito: ampliar o conhecimento de processos organizacionais, desenvolver princípios universais e produzir conclusões importantes e úteis à sociedade. Os propósitos da pesquisa aplicada são: melhorar o entendimento de problemas organizacionais específicos, criar soluções para problemas organizacionais e desenvolver conclusões de relevância prática aos *stakeholders*. Resumidamente, para Silva e Menezes (2005), a pesquisa básica envolve verdades e interesses universais e a aplicada envolve verdades e interesses locais.

A pesquisa com abordagem quantitativa considera tudo o que pode ser quantificável, requerendo o uso de formulação de hipóteses a partir da teoria e o uso de técnicas estatísticas (MARTINS, 1999). Para Lakatos e Marconi (1996), a pesquisa qualitativa considera as relações entre o mundo real e o sujeito, ou seja, um vínculo entre o objetivo e subjetividade do sujeito, que não pode ser traduzido em números e não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados. Conforme Martins (1999), a ênfase desta abordagem de pesquisa é captar a perspectiva dos indivíduos que estão sendo estudados, para poder captar as interpretações das pessoas pesquisadas.

O processo e seu significado são os principais focos desta abordagem (SILVA e MENEZES, 2005). Para Nassaji (2015), a pesquisa qualitativa coleta dados qualitativamente, e o método de análise também é principalmente qualitativo. Isso muitas vezes envolve uma exploração indutiva dos dados para identificar temas recorrentes, padrões ou conceitos e depois descrever e interpretar essas categorias. Considerando isso, como será abordado posteriormente, a presente tese parte de uma abordagem qualitativa para a análise dos dados coletados a partir dos estudos de caso múltiplos.

Em relação ao ponto de vista de seus objetivos científicos, conforme Gray (2012), estudos exploratórios são úteis quando não se sabe o suficiente sobre um fenômeno, podendo ser realizados fazendo-se uma busca na literatura, conversando com especialistas no campo ou

realizando entrevistas com grupos focais. Estudos descritivos buscam desenhar um quadro de uma situação, pessoa ou evento, ou mostrar como as coisas estão relacionadas entre si. Para o autor, um estudo explicativo se dispõe a explicar e examinar informações descritivas. Enquanto os estudos descritivos fazem perguntas do tipo “o que” os estudos explicativos procuram responder a perguntas do tipo “por quê” e “como”. Estas fases serão detalhadas posteriormente, visto sua aplicação na presente tese.

Este tipo de pesquisa registra fatos, analisa, interpreta e identifica suas causas, que visa a ampliar generalizações, definir leis mais amplas, estruturar e definir modelos teóricos, relacionar hipóteses em uma visão mais unitária do universo ou âmbito produtivo em geral e gerar hipóteses ou ideias por força de dedução lógica. Exige maior investimento em síntese, teorização e reflexão a partir do objeto de estudo. Visa identificar os fatores que contribuem para a ocorrência dos fenômenos ou variáveis que afetam o processo (LAKATOS e MARCONI, 2011). Para Gray (2012), tem-se ainda os estudos interpretativos que procuram explorar as experiências das pessoas e suas visões e perspectivas sobre essas experiências.

Para que se possa avaliar a qualidade dos resultados de uma pesquisa torna-se necessário saber como os dados foram obtidos, os procedimentos adotados em sua análise e interpretação. São diversos os métodos e técnicas utilizados para coleta e análise dos dados que se torna interessante classificá-las em relação a seu *design*, ou seja, planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, que envolve fundamentos metodológicos, a definição dos objetivos, o ambiente da pesquisa e a determinação das técnicas de coleta e análise de dados (GIL, 2010). Conforme Gray (2012) a abordagem metodológica deve estar intimamente relacionada à pergunta de pesquisa (Tabela 8).

**Tabela 8** - Metodologias de pesquisa associadas a abordagens quantitativas e qualitativas

Abordagens quantitativas	Abordagens qualitativas
Experimento	Estudo de caso
Quase-experimento	Estudo etnográfico
Pesquisa de levantamento Correlacional	Estudo fenomenológico
Estudo longitudinal	Teoria fundamentada
Pesquisa-ação	Pesquisa-ação
Avaliação	Avaliação
	Investigação heurística

Fonte: Gray (2012)

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, serão descritas as utilizadas na tese: pesquisa bibliográfica, análise de conteúdo e estudos de casos múltiplos.

### 3.1.1 Pesquisa / Revisão Bibliográfica

Para Cervo e Bervian (1996), a pesquisa bibliográfica busca conhecer e analisar as contribuições culturais e científicas do passado. É classificada como revisão da literatura, trabalhada a partir de material já publicado constituída principalmente por artigos de periódicos na base de dados científica. Para Gil (2010), praticamente toda a pesquisa acadêmica requer em algum momento a realização de trabalho que pode ser caracterizado como pesquisa bibliográfica.

No entendimento de Conforto *et al.* (2011), a revisão bibliográfica é importante para definir a linha limítrofe da pesquisa que se deseja desenvolver, considerando uma perspectiva científica. É preciso definir os tópicos chave, autores, palavras, periódicos e fontes de dados preliminares. A pesquisa bibliográfica possui caráter exploratório, pois permite maior familiaridade com o problema, aprimoramento de ideias ou descoberta de intuições. No caso específico de pesquisas avançadas, das quais exige-se certo ineditismo e originalidade na contribuição, a revisão bibliográfica desempenha um papel preponderante. Por isso, conduzi-la de forma sistemática e rigorosa contribui para o desenvolvimento de uma base sólida de conhecimento, facilitando o desenvolvimento da teoria em áreas onde já existem pesquisas, e também identificando áreas onde há oportunidades para novas pesquisas.

Nesta tese, portanto, a fase exploratória tem base na revisão bibliográfica proposta em sua fundamentação, especialmente a partir das contribuições das publicações da presente autora. Como será abordado de forma mais detalhada em outro momento, na seção procedimentos metodológicos, para a análise do estudo de caso múltiplo proposto, realizado na empresa Auto e empresa LB, partiu-se de uma revisão da literatura a partir da investigação de artigos sobre os temas: Desenvolvimento Sustentável, TBL, LCA e LCSA, bem como uma pesquisa multidisciplinar no Portal Capes; além de levantamento na base de dados italiana (Portal Aire).

Iofrida *et al.* (2016) e Grant e Booth (2009) descreveram muitas tipologias de revisões de literatura; entre elas, a revisão crítica é definida como uma pesquisa bibliográfica aprofundada com uma avaliação crítica dos principais conteúdos, analisando conceitos significativos e identificando as diferenças mais significativas, enquanto uma revisão sistemática tem o objetivo de buscar metodicamente, avaliar e sintetizar as evidências da

pesquisa. Sendo, pois, focado nesta presente tese uma revisão sistemática da bibliografia utilizada.

### 3.1.2 Análise de Conteúdo

A análise de conteúdo sugerida por Bardin (2011) foi empregado na análise de dados, como pode ser observado na seção “Aplicação dos estudos de casos múltiplos” da presente tese” permitindo a elaboração de “uma análise dos resultados tanto quantitativamente como qualitativamente, através da descrição do conteúdo das mensagens e da unidade de registro correspondente à variável de pesquisa”. O pesquisador tenta construir um conhecimento, analisar o "discurso", a disposição e os termos utilizados pelo locutor descrever e interpretar as mensagens de conteúdo. O método serve para fornecer respostas para os problemas que motivaram a investigação e, desta forma, corrobora com a produção de conhecimentos teóricos, e não deve se preocupar apenas com aspectos formais, uma vez que servem apenas como indicadores de atividade cognitiva do alto-falante.

Para Krippendorff (2004), é uma técnica potencial para o tratamento de dados constituídos de texto, imagens e expressões que precisam ser vistos, lidos e compreendidos. De acordo com Gray (2012), a análise de conteúdo é sobre fazer inferências sobre os dados (geralmente texto), a identificação sistemática e objetivamente características especiais (classes ou categorias) entre eles. Para Goodall (2014), esta abordagem permite uma maior transparência de todo o processo de revisão, dando assim ao estudo maior validade científica quando o processo se torna repetitivo.

A análise de conteúdo difere da análise documental, uma vez que trabalha com mensagens (comunicação) e a análise temática categórica é uma das técnicas de conteúdo com o objetivo de manipulação de mensagem (conteúdo e expressão de que o conteúdo) para destacar os indicadores que permitam a inferência sobre uma realidade que não é a mensagem. De acordo com Bardin (2011) e Goodall (2014), as fases de análise de conteúdo estão organizadas em torno de três polos: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados - inferência e interpretação:

- i. Pré-análise: nesta primeira fase é executada a seleção de documentos a serem submetidos para análise, bem como a formulação de hipóteses para os indicadores de elaboração para a interpretação final. "Nem todo o material de análise é susceptível de dar lugar a uma amostragem, e, neste caso, é melhor abster-se e reduzir o próprio universo (e, portanto, o escopo da análise), se for muito importante";

- ii. Investigação Material: esta fase consiste na leitura dos documentos selecionados, na definição da codificação de referência, na decomposição em unidades de análise e de agregação de unidades em tópicos e / ou categorias (categorização);
- iii. Os resultados do tratamento: a inferência e interpretação. Nesta fase, os resultados brutos são tratados de uma maneira a ser significativa e válida e desenvolver a preparação de tabelas, diagramas, figuras e modelos com a apresentação dos resultados; os resultados são submetidos a testes de validação e a proposição de inferências e interpretações.

Segundo Luederitz *et al.* (2016), para uma revisão sobre a transdisciplinaridade na ciência da sustentabilidade, o procedimento de revisão da fase é a principal fase do projeto, durante o qual a pesquisa empírica é conduzida. Ela envolve seis etapas consecutivas: incluindo o início do projeto, reunião inicial do projeto, processo de revisão, análise de dados, resultados de enquadramento e a apresentação do artigo finalizado. O procedimento de revisão da fase é a fase de núcleo do projeto, durante o qual a pesquisa empírica é conduzida. Trata-se de seis passos consecutivos:

- a) Definição de critérios de seleção: Definição do foco de pesquisa;
- b) Coleta de dados: Extração de dados bibliográficos de um banco de dados adequado;
- c) Rastreamento de dados: Transferência de conjunto de dados para a tabela de dados. Atribuir resumos para um, melhor, dois revisores;
- d) A limpeza dos dados: Realização de uma análise abstrata, com base em critérios de inclusão, papéis desenvolvidos em conjunto;
- e) Dados de escopo: abastecimento de texto completo de artigos relevantes;
- f) Revisão de texto completo: Desenvolver um esquema de codificação para a obtenção de dados codificados a partir da análise de texto completo.

### 3.1.3 Estudos de Casos Múltiplos

Pela definição de Yin (2015), “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes”. Sua investigação enfrenta a situação em que existirão muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e como resultado conta com múltiplas fontes de evidência. Para o autor, o estudo de caso compreende um método abrangente, cobrindo a lógica do projeto, as técnicas de coletas de dados e as abordagens específicas à análise de dados.

De acordo com Gibbert *et al.* (2008), o estudo de caso como ferramenta para gerar e testar teoria tem provido o campo da gestão estratégica com introspecções (*insights*) inovadores. Apesar disso, o método de estudo de caso tem sido propenso a preocupações relativas ao rigor metodológico em termos de validade e confiabilidade. A falta de rigor em estudo de caso é particularmente problemática por pelo menos duas razões:

- 1) São considerados mais apropriados como ferramentas nas fases iniciais críticas de uma nova teoria de gestão, quando as variáveis-chave e suas relações estão sendo exploradas. Um problema grave nas fases iniciais de desenvolvimento da teoria seria, portanto, efeitos em cascata em todas as fases posteriores, quando as relações entre as variáveis são elaboradas e testadas;
- 2) São normalmente realizados em estreita interação com os praticantes, e eles lidam com situações de gestão real. Os estudos de caso, portanto, representam uma metodologia ideal para a criação de conhecimento gerencial relevante.

No estudo de caso, a unidade de análise pode ser composta por indivíduo, uma prática cultural, um processo de trabalho, grupo de pessoas; política e a estratégia organizacional ou ainda por projetos, sistemas ou processos decisórios específicos. Sua definição depende do objetivo que o pesquisador pretende atingir com o estudo de caso resultante de exame cuidadoso das questões de pesquisa (FREITAS E JABBOUR; 2011; POZZEBON e FREITAS, 1997).

Para Yin (2001), o que diferencia as estratégias de pesquisas não é a hierarquia, mas as condições implicativas que fazem com que os limites entre as estratégias ou ocasiões nas quais cada uma é usada sejam bem definidos (Tabela 9). Questões do tipo “como” e “por quê” têm natureza mais explanatória, não podendo ser tratadas simplesmente por dados quantitativos; e questões do tipo “quem”, “o quê”, e “onde” têm melhor tratamento com dados quantitativos. O estudo de caso, da mesma forma que os experimentos, é generalizável em termos de proposições teóricas e não para populações ou universos. Não representa uma amostra, e o objetivo do investigador é expandir e generalizar teorias e não enumerar frequências, baseando-se em generalizações analíticas, tornando-se o tamanho da amostra irrelevante. Para Martins (2008), há pelo menos cinco situações em que o estudo de caso se aplica: a) para explicar vínculos causais em intervenções na vida real que são muito complexas para estratégias experimentais; b) quando é preciso descrever intervenções no contexto em que ocorrem; c) para ilustrar determinados tópicos em uma investigação; d) para explorar uma situação complexa de resultados e, e) como uma forma de meta-avaliação de determinados processos.

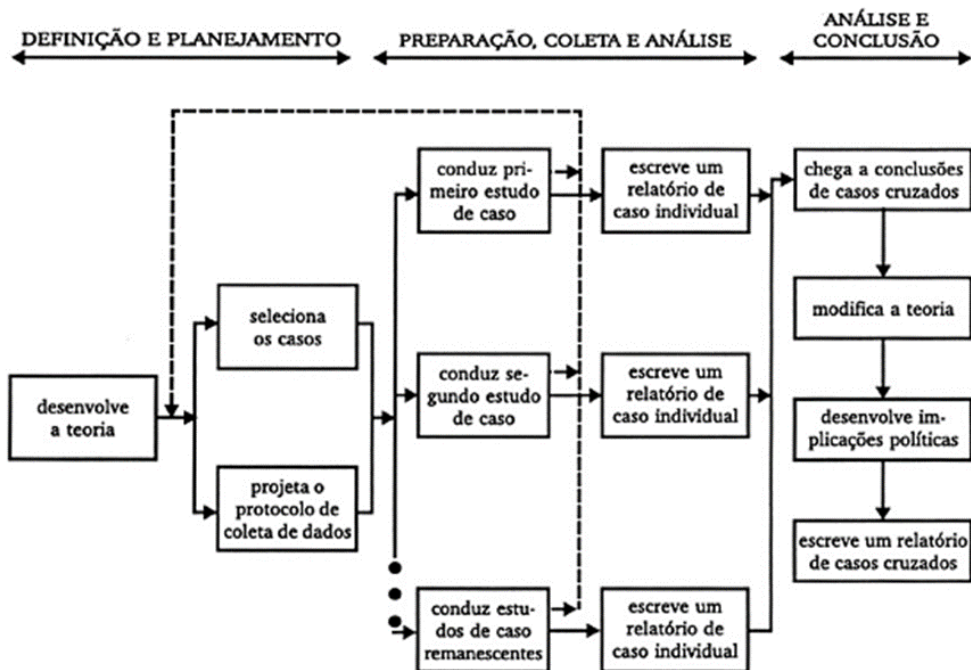
**Tabela 9** - Situações Relevantes para Diferentes Estratégias de Pesquisa

Estratégia	Forma da questão da pesquisa	Controle sobre os eventos comportamentais	Focaliza acontecimentos contemporâneos
Experimento	como, por quê?	Sim	Sim
Levantamento ( <i>survey</i> )	quem, o quê, onde, quantos, quanto?	Não	Sim
Análise de Arquivos	quem, o quê, onde, quantos, quanto?	Não	Sim/não
Pesquisa histórica	como, por quê?	Não	Não
Estudo de caso	como, por quê?	Não	Sim

Fonte: Adaptado de Yin (2001)

A metodologia do estudo de caso pressupõe, em alguns casos, a existência de uma teoria prévia, que será testada no decorrer da investigação e admite em outros casos a construção de uma teoria a partir dos achados da pesquisa. Sua prática é extremamente complicada existindo os tipos possíveis: o caso único com enfoque holístico, o caso único com enfoque incorporado e os casos múltiplos com os mesmos enfoques (MARTINS, 2008). Os casos não devem ser considerados “unidades de amostragem” e sim seguir a lógica da replicação, como descrito na Figura 5.

**Figura 5** - Modelo de Referência - Método de Estudo de Caso



Fonte: YIN (2001).



Conforme Yin (2015), ao se projetar estudos de caso é importante a distinção entre projetos de estudo de caso único e múltiplos. O projeto de caso único – crítico, peculiar, comum, revelador ou longitudinal – é análogo ao experimento único onde a seleção de seu caso deve estar relacionada à sua teoria ou a proposições teóricas de interesse. Esses projetos exigem investigação cuidadosa do caso potencial, para minimizar as chances de representação equivocada e maximizar o acesso necessário à coleta da evidência. Para o autor, estudos de casos múltiplos são vistos como experimentos múltiplos podendo ser aplicado o método de generalização analítica. Se dois ou mais casos são utilizados para sustentar a mesma teoria, os resultados empíricos podem ser considerados ainda mais fortes.

Um passo de suma importância em todos os procedimentos de replicação, conforme detalhado nas análises dos estudos de caso de múltiplos, é o desenvolvimento de uma rica estrutura teórica, que deve expor as condições sob as quais é provável que se encontre um fenômeno em particular (uma replicação literal), bem como as condições em que não é provável que se encontre (uma replicação teórica). Sob essa ótica, a preocupação com o número de casos supostamente necessários ou suficientes para o estudo ganha novo contorno (ALVARENGA *et al.*, 2006).

Para Bengtsson (1999), a força de conclusões a partir de estudos de caso único não é muito elevada, e afirma-se que o uso de casos múltiplos rende mais robustez às conclusões do estudo. Isto significa que a conclusão de um caso deve ser comparada e contrastada com os resultados a partir de outro processo. Segundo Shakir (2002), existem duas abordagens para estabelecer a lógica de replicação em um *design* de casos múltiplos, conforme listado na Tabela 10, são a replicação literal e replicação teórica. Replicação literal permite a escolha de casos que têm cenários semelhantes e se espera que venham a alcançar resultados semelhantes. A abordagem de replicação teórica é utilizada quando os casos têm cenários diferentes e espera-se alcançar resultados diferentes. No entanto, a lógica de replicação, por si só, não fornece a orientação metodológica para a seleção de casos múltiplos.

**Tabela 10** - Estratégias de seleção para *design* de casos simples e múltiplos

<b>Caso Simples</b>	<b>Casos Múltiplos</b>
<b>Crítico</b> Testando uma teoria bem formulada	<b>Replicação literal</b> - Casos selecionados para preverem resultados semelhantes - Quando as teorias rivais são grosseiramente diferentes - Três a quatro casos
<b>Extremo ou único</b> Documentação e análise de um caso raro	
<b>Caso revelador</b> Observação e análise de um fenômeno inacessível à investigação científica	<b>Replicação teórica</b> - Casos selecionados para preverem resultados contrastantes - Quando as teorias rivais têm diferenças sutis ou para aumentar o grau de certeza dos resultados - Dois (ou três) conjuntos de três a quatro casos para perseguir dois (ou três) padrões de replicação teórica
<b>Caso Prévio</b> Exploratório, por exemplo, a primeira fase de um estudo de caso múltiplo	

Fonte: Adaptado de Shakir (2002).

Para Pozzebon e Freitas (1997), a replicação literal em múltiplos casos, requer que o fenômeno de estudo seja definido por algumas características comuns a todas as situações de pesquisa. Sobre a importância da qualidade do projeto, sugere-se que o pesquisador deve maximizar quatro aspectos da qualidade de qualquer projeto (Tabela 11) – validade do construto, validade interna, validade externa e confiabilidade (ALVARENGA *et al.*, 2006; GIBBERT *et al.*, 2008; YIN, 2015):

**Tabela 11** - Táticas de estudo de caso para quatro testes de projetos

<b>Testes</b>	<b>Tática do Estudo de Caso</b>	<b>Fase da Pesquisa na qual a tática ocorre</b>
Validade do Constructo	Usa múltiplas fontes de evidência; estabelece encadeamento de evidências; tem informantes-chave para a revisão do rascunho do estudo de caso.	Coleta de dados e composição
Validade Interna	Realiza a combinação de padrão; realiza a construção da explicação; aborda as explicações rivais; usa modelos lógicos.	Análise de dados
Validade Externa	Usa a teoria nos estudos de caso únicos; usa a lógica da replicação nos estudos de casos múltiplos.	Projeto de Pesquisa
Confiabilidade	Usa o protocolo de estudo de caso; desenvolve uma base de dados de estudo de caso.	Coleta de dados

Fonte: Yin (2015)

A Validade do construto significa estabelecer medidas operacionais corretas para os conceitos que estão sob estudo. Dentre as várias táticas para aumentar a validade do construto, as principais se resumem à utilização de várias fontes de evidências – de modo a incentivar

linhas convergentes de investigação e ao estabelecimento do encadeamento de evidências. Refere-se à qualidade da conceituação ou operacionalização do conceito relevante e precisa ser considerada durante a fase de coleta de dados. Diz respeito à extensão a que um estudo investiga o que pretende investigar, isto é, a extensão a que um procedimento conduz a uma observação precisa da realidade. A fim de reforçar sua validade, duas medidas devem ser consideradas:

1) os pesquisadores têm sido incentivados a estabelecer uma clara cadeia de evidências que permita aos leitores reconstruir como o pesquisador passou das questões iniciais da pesquisa para as conclusões finais e

2) os investigadores procuram triangular, ou seja, adotar diferentes ângulos a partir dos quais olham para o mesmo fenômeno utilizando estratégias de coleta de dados diferentes e fontes de dados; no caso da presente tese, foi realizada a construção de evidências a partir das questões lançadas pela pesquisa, tendo por referência a coleta de dados e a sua sistematização, necessária para o desenvolvimento das considerações finais.

Quanto a Validade Interna, só é aplicável para estudos explanatórios ou causais, não se aplica a estudos descritivos ou exploratórios. A validade interna é o estabelecimento de uma relação causal através da qual se demonstre que certas condições levem a outras condições. O objetivo é a demonstração de que tais relações, fatos ou condições se diferenciem de relações espúrias. Também chamada de “validade lógica”, refere-se às relações causais entre variáveis e resultados. Aqui, a questão é se o pesquisador fornece um argumento causal plausível, raciocínio lógico que é poderoso e convincente o suficiente para defender as conclusões da pesquisa. Validade interna refere-se à fase de análise de dados. Três medidas foram propostas para reforçar a validade interna:

1) os pesquisadores do estudo de caso devem formular uma clara estrutura de investigação, a qual demonstre que a variável x leva ao resultado y, e que y não foi causado forma espúria por uma terceira variável z,

2) através de correspondência de padrões, os pesquisadores devem comparar os padrões empiricamente observados, quer com os previstos ou com os padrões estabelecidos em estudos anteriores e em diferentes contextos e

3) a triangulação da teoria permite que o pesquisador verifique os resultados através de adoção múltipla; na presente pesquisa, tendo em vista especialmente a análise dos conteúdos, foi realizada a combinação de padrões a partir das informações coletadas, seguida de suas devidas explicações a partir de modelos teóricos lógicos que serviram à sua fundamentação.

No que se refere à Validade Externa, a questão aqui é saber se as descobertas de um estudo de caso são generalizáveis além do universo do próprio estudo de caso. Para o

desenvolvimento do presente trabalho foi utilizada a lógica de replicação em suas facetas de replicação literal e replicação teórica. "Validade externa", ou "generalização" é baseada na crença intuitiva de que as teorias devem ser apresentadas para explicar fenômenos não só no ambiente em que são estudados, mas também em outros ambientes.

A Confiabilidade trata-se de demonstrar que as operações de um estudo podem ser repetidas, apresentando os mesmos resultados. Refere-se à ausência de erro aleatório, permitindo aos investigadores subsequentes chegarem às mesmas percepções se conduzirem o estudo ao longo das mesmas etapas novamente. As palavras-chave são a transparência e replicação. Transparência pode ser melhorada através de medidas como a documentação cuidadosa e clarificação dos procedimentos de pesquisa, por exemplo, através da produção de um protocolo de estudo de caso. A replicação pode ser realizada pela montagem de um banco de dados do estudo de caso; neste caso, o trabalho partiu da utilização do protocolo de estudo de caso, desenvolvido a partir dos dados coletados.

Dado que rigor metodológico não é um atributo aleatório, postula-se que os investigadores que aplicam medidas para lidar com a confiabilidade, ou seja, a ausência de erro aleatório é mais propensa também a tomar medidas para lidar com as outras três preocupações de validade, que lidam com a ausência de erro não aleatório ou sistêmico. Mais importante, esses tipos de validade não são independentes uns dos outros. Sem uma lógica teórica e causal clara (validade interna), e sem uma ligação cuidadosa entre a conjectura teórica e as observações empíricas (validade do construto), não pode haver nenhuma validade externa em primeiro lugar (GIBBERT *et al.*, 2008).

Para prover maior confiabilidade à pesquisa é necessária a confecção de um protocolo de pesquisa, tornando-se essencial em todas as circunstâncias, uma vez que é a maneira especialmente eficaz de lidar com o problema. Conforme Alvarenga *et al.* (2006), o protocolo de estudo de caso é especialmente essencial para a utilização em projeto de casos múltiplos e como tática para se aumentar a confiabilidade da pesquisa. Segundo Yin (2015) o protocolo tem apenas uma coisa incomum com o questionário de levantamento: ambos se dirigem a um único ponto de dados – coletar dados. Para o autor, o protocolo contém o instrumento de pesquisa e procedimentos e regras gerais a serem seguidas no seu uso. O protocolo deve ter quatro seguintes seções:

- a) Visão geral do estudo de caso: Possui a estrutura teórica para o estudo de caso (reproduz o modelo lógico) e o papel do protocolo na orientação do pesquisador. Esta seção deve cobrir a informação antecedente sobre o estudo, suas questões substantivas e leituras relevantes.

- b) Procedimento de coleta de dados: Esta seção contempla os contatos, plano de coleta de dados e preparação esperada anterior ao trabalho de campo. Aqui se aprende a integrar os eventos do mundo real às necessidades do plano de coleta de dados. A porção de coleta de dados do protocolo precisa enfatizar as seguintes tarefas: obter acesso às organizações ou entrevistado, ter recurso suficiente para o trabalho de campo, desenvolver um procedimento para solicitar assistência ou orientação, fazer uma programação das atividades de coleta de dados e tomar providências para os eventos não antecipados. Conforme Yin (2015), a preparação final do investigador na coleta de dados consiste na condução de um estudo piloto (laboratório para o detalhamento do protocolo), cuja execução irá ajudar o investigador a refinar os seus procedimentos de coleta e registro de dados, tanto com relação ao conteúdo dos dados como aos procedimentos a serem seguidos. Observando os diferentes fenômenos a partir de muitos ângulos distintos ou diferentes abordagens. Para o autor, a conveniência, o acesso e a proximidade geográfica podem ser os principais critérios para a seleção do caso piloto, permitindo um relacionamento menos estruturado e mais prolongado. O teste piloto não é um pré-teste, ele é mais formativo que auxilia a desenvolver linhas relevantes de questões, fornecendo até esclarecimentos conceituais para o projeto;
- c) Questões do estudo de caso: a prática em operação e sua capacidade inovadora e sua respectiva avaliação. As questões do protocolo são perguntas para o pesquisador manter o rumo, com as informações que necessita ser coletada e por quê;
- d) Guia para relatório de estudo de caso: a orientação no protocolo pode apontar os prováveis públicos, tópicos e para a extensão de relatório final de estudos de caso. Conforme Yin (2015), nessa seção uma possibilidade é fazer com que o relatório final do estudo de caso inclua uma bibliografia anotada, na qual cada um dos documentos disponíveis é registrado.

Tais orientações estão presentes, conforme pode ser analisado, no capítulo 4 desta tese, em que foi realizado o referido protocolo para a sistematização da coleta de evidências, com uma visão geral do estudo de caso.

Conforme Freitas e Jabbour (2011), para uma efetiva condução da pesquisa, o pesquisador deve efetuar um planejamento operacional, que pode consistir em seis etapas:

- 1) Contato formal com a (s) organização (s) a fim de obter a autorização para realização da pesquisa;
- 2) Explicação dos objetivos do estudo para as organizações;
- 3) Definição das pessoas a serem entrevistadas;
- 4) Definição de critérios para acesso à organização e aos documentos, quais são confidenciais e quais podem ser divulgados;

- 5) Coleta das evidências, por meio de diversas técnicas;
- 6) Devolução aos respondentes/organização para validação ou não das evidências coletadas.

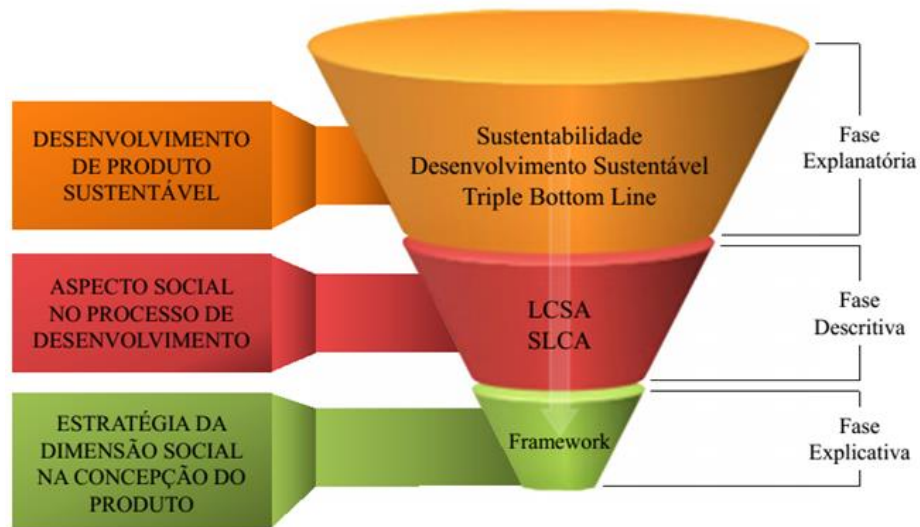
As fontes mais comuns de evidências na realização de estudos de caso são: documentação, registros em arquivos, entrevistas, observações diretas, observação participante e artefatos físicos. A entrevista, utilizada na presente tese, é uma das mais importantes fontes de informação para o estudo de caso onde as questões são fluídas e não rígidas. Podem se chamar de “entrevista intensiva”, “entrevista em profundidade” ou “entrevista não estruturada”. Os pontos fortes da entrevista é que focam diretamente os tópicos do estudo de caso e fornecem explicações, bem como visões pessoais. Seus pontos fracos se constituem na parcialidade devido às questões mal articuladas, parcialidade de resposta, incorreções devido à falta de memória e o entrevistado dá ao entrevistador o que ele quer ouvir. Em geral, as entrevistas são uma fonte essencial de evidência do estudo de caso porque a maioria delas é sobre assuntos humanos ou eventos comportamentais (YIN, 2015).

### 3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A presente tese parte de uma abordagem qualitativa, como pode ser analisado na sistematização e análise da coleta de dados. Além disso, para o seu desenvolvimento, partiu-se de uma fase exploratória, descritiva e explicativa. Estas fases são justificadas através das publicações referentes ao período de doutorado conforme ponto de vista de seus objetivos/propósitos conforme apresentado na Figura 6. A Tabela 12 apresenta os principais resultados em termos de publicações científicas sob o ponto de vista de seus objetivos.

Na fase exploratória, a revisão bibliográfica teve seu início a partir da verificação do que foi discutido na literatura sobre o tema desenvolvimento de produto e sustentabilidade, quando ficou claro que a sustentabilidade possui cinco dimensões que melhor orientam o desenvolvimento de produtos e sistemas ambientalmente e socialmente mais adequados para a maioria dos países que não fazem parte do conceito de "mundo desenvolvido". São elas as dimensões social, econômica, ecológica, espacial e cultural. Com isso, ficou constatado que o TBL é uma ferramenta destinada a apoiar a integração dos objetivos da sustentabilidade na agenda de negócios, equilibrando objetivos econômicos tradicionais com preocupações sociais e ambientais, criando assim uma nova dimensão de desempenho corporativo, isto é, ela se concentra no desempenho das inter-relações existentes entre as dimensões de lucro, pessoas e o planeta e a relação com suas atividades, processos e produtos (MATTIODA e CANGIOLIERI Jr., 2013; MATTIODA *et al.*, 2013; e MATTIODA *et al.*, 2015a).

**Figura 6** - Fases da pesquisa



Na fase descritiva, a escolha pelo aspecto social no PDP surgiu após uma ampla revisão bibliográfica feita no período de Doutorado Sanduíche na UNIPD Itália, onde um dos principais focos do grupo CESQA estava focado no processo da Avaliação do Ciclo de Vida (LCA). Nesse período, os estudos iniciaram-se pelo LCSA (LCSA= LCA+LCC+SLCA) e finalizaram com o SLCA (MATTIODA *et al.*, 2014a; MATTIODA *et al.*, 2014b; MATTIODA *et al.*, 2015b). E finalmente, a fase explicativa foi desdobrada em dois momentos (MATTIODA *et al.*, 2017b): i) uma análise de conteúdo sobre os aspectos da dimensão social no desenvolvimento de produtos; e ii) sua aplicação (estudos de casos múltiplos).

**Tabela 12** - Publicações da autora referentes ao período de doutorado do ponto de vista de seus objetivos

<b>Fase</b>	<b>Publicação</b>	<b>Objetivo / Questão Problema</b>	<b>Metodologia</b>
<b>Exploratória</b>	Mattioda e Canciglieri Jr (2013)	Identificar quais abordagens devem ser aprofundadas no PDP, em relação aos aspectos do TBL.	Revisão da Literatura. Seleção de 11 artigos para discutir o TBL focado no desenvolvimento de produtos no ambiente da sustentabilidade.
	Mattioda <i>et al.</i> (2013)	Verificar como os conceitos do TBL e PDP podem levar as empresas para o desenvolvimento integrado de produtos sustentáveis.	Apresenta uma revisão da literatura sobre os princípios do TBL e do PDP (11 artigos)
	Mattioda <i>et al.</i> (2015a)	Verificar como a sustentabilidade está sendo tratada em modelos de PDP.	Revisão Bibliográfica. Desenvolvimento de Produtos e Sustentabilidade e suas respectivas palavras correlatas - após a primeira seleção, busca pela palavra modelo e correlatas. (Total final análise de 18 artigos)
<b>Descritiva</b>	Mattioda <i>et al.</i> (2014a)	Comparar as semelhanças e diferenças entre LCSA e TBL através de uma revisão da literatura de artigos científicos sobre o design de produto sustentável.	Revisão da literatura realizada em três fases: 1) Investigação sobre textos e artigos sobre os temas: Desenvolvimento Sustentável, TBL, LCA e LCSA (referências); 2) pesquisa multidisciplinar no Portal Capes 3). Nos artigos selecionados na fase 2, foi realizada uma análise de palavras-chave. (Total 77 artigos)
	Mattioda <i>et al.</i> (2014b)	Verificar como o PDP é inserido na discussão da ferramenta LCSA. i) quais artigos descrevem LCSA em conjunto PDP? ii) como é que os artigos descrevem o desenvolvimento de produto ao usar o LCSA.	Revisão da literatura de artigos científicos recentes (total de 6 artigos nos últimos dois anos) no banco de dados do Portal Periódicos CAPES.
	Mattioda <i>et al.</i> (2015b)	Para identificar as principais referências para apoiar a implementação de SLCA em um produto, três perguntas específicas foram formuladas. (i) quais são as pesquisas recentes que abordam a aplicação de SLCA em um produto? (ii) quais são as referências científicas nas pesquisas recentes / artigos que abordam a aplicação de SLCA em um produto? (iii) existem referências científicas cotadas em todas as pesquisas / trabalhos relevantes?	Levantamento bibliográfico em duas bases de dados (italiana e brasileira), em artigos publicados de 2010 a 2013. A estrutura da pesquisa consiste em quatro etapas: seleção e análise de artigos científicos recentes relacionados com SLCA (99), seleção e análise de artigos relacionados com SLCA e aplicação de um produto (13), análise de todas as referências citadas nos 13 artigos e análise de todos os artigos citados.
<b>Explicativa</b>	Mattioda <i>et al.</i> (2017b)	É possível identificar os aspectos sociais que devem ser considerados na estratégia de concepção de produtos sustentáveis? O objetivo é apresentar o quadro de relacionamento da dinâmica estratégica dos aspectos sociais de <i>design</i> de produto sustentável como guia para os decisores a partir de uma perspectiva de sustentabilidade social.	Pesquisa bibliográfica realizada na base de dados (CAPES), no período de 2010-2017. Foram identificados 388 artigos e 90 foram selecionados através de análise de conteúdo para a criação da estrutura conceitual.



Do exposto, enfatiza-se que para o desenvolvimento da presente tese foi realizada uma pesquisa bibliográfica trabalhada a partir de material já publicado. Constituída principalmente por artigos de periódicos na base de dados científica CAPES e com a utilização da ferramenta de análise de conteúdo onde se descreve interpretações e experiências de cada um dos autores, e se determina as relações entre diferenças e semelhanças nos discursos. Finalizando com a aplicação de estudos de casos múltiplos em duas empresas (replicação literal), que requer que o fenômeno de estudo seja definido por algumas características comuns a todas as situações de pesquisa. Para se procurar a replicação literal, dois critérios foram adotados para a seleção da amostra (Empresa) e aplicação da pesquisa: Gestão orientada à sustentabilidade e desenvolvedora de produtos.

### 3.2.1 Síntese da Fase Exploratória

Sobre o desenvolvimento de produto com foco na sustentabilidade e TBL (MATTIODA e CANGIOLIERI Jr, 2013; MATTIODA *et al.*, 2013; MATTIODA *et al.*, 2015a) observou-se que:

- a) Uma empresa sustentável deve operar de forma que os seus interesses comerciais, ambientais e sociais se cruzem. Ela precisa adotar a sustentabilidade de forma sistêmica em suas estratégias sendo que todas as partes devem ser consideradas. As consciências dessas questões certamente apoiam os esforços da empresa para ser rentável e é claramente um requisito obrigatório para a sua sobrevivência. Seu produto final deve procurar atender aos conceitos relacionados ao TBL. Estes conceitos devem ser integrados e otimizados em todas as fases do projeto de desenvolvimento de produto, que deve ser orientado à sustentabilidade;
- b) Apesar do discurso sobre desenvolvimento sustentável já estar presente desde os anos 1980, estas considerações em relação ao desenvolvimento de produtos ainda se apresentam de forma embrionária, com maior ênfase em publicações a partir de 2010. O assunto apresenta-se ainda muito fragmentado, isto é, encontra-se em uma fase de discussão onde ainda não se reconhece a existência de um conceito do TBL caracterizado especificamente para o desenvolvimento integrado de produto sustentável. Há uma concentração da abordagem de sustentabilidade em fases relacionadas com a concepção informacional e projeto conceitual, e a operação a nível estratégico nas empresas, aparece como essencial nos artigos analisados. Nesta discussão contemporânea sobre a sustentabilidade, é necessário identificar as abordagens que devem ser exploradas. As principais dificuldades em relação

ao desenvolvimento de produtos sustentáveis parecem ser ainda como integrar nos projetos os três pilares da sustentabilidade com foco no TBL;

- c) Existe a oportunidade de investigação e geração de conceitos, estruturas e métricas para o desenvolvimento integrado produto orientado à sustentabilidade. O uso de ferramentas para *eco design* parece ser a solução para os modelos tradicionais de desenvolvimento, no entanto, o uso de ferramentas é visto por muitos autores como uma barreira a ser superada. A contradição principal sobre o uso dessas ferramentas é que maior parte delas requerem uma grande quantidade de informações sobre o produto e seu processo, como contraponto, para sua eficiência real dentro do processo de desenvolvimento, devem ser utilizadas em estágios iniciais do projeto, onde a informação ainda não existe;
- d) Um *design* de produto inteligente pode fornecer soluções para muitos problemas relacionados com o desenvolvimento sustentável, no entanto, devido às complexidades envolvidas nos processos de desenvolvimento, os *designers* precisam de ferramentas que podem ser integradas em seu trabalho diário para avaliar os impactos dos produtos, mesmo durante o processo criativo. Esta mudança na atitude de ambos, *designers* e empresas, ainda aparece como um conceito em evolução, como uma cultura que deve ser incorporada pelas organizações, evidenciada pela natureza embrionária do tema.

### 3.2.2 Síntese da Fase Descritiva

Especificamente, sobre as ferramentas LCSA e SLCA no PDP (MATTIODA *et al.*, 2014a; MATTIODA *et al.*, 2014b; MATTIODA *et al.*, 2015b) têm-se:

- a) Nem sempre o PDP está contido no contexto da ferramenta LCSA, o que mostra que esta questão está relacionada com aspectos mais amplos que merecem investigação. Supondo-se que deve haver uma preocupação das empresas na integração de ferramentas e métodos para o desenvolvimento de produtos sustentáveis em todas as fases do processo, os autores de alguma forma demonstram preocupação com a integração da ferramenta LCSA nas fases de concepção de produtos, mas de uma forma muito genérica e latente. A sustentabilidade é parte da estratégia organizacional e do PDP, assim como o uso da ferramenta LCSA deve estar conectada ao conceito de gestão. Se a empresa não tem por objetivo a sustentabilidade, é pouco provável que tenha produtos sustentáveis a serem avaliados pela LCSA;
- b) A utilização de SLCA a produtos específicos distribui-se em cinco setores de produção: agricultura, energia, fabricação, embalagem e resíduos. Em que aproximadamente 85% dos artigos foram publicados em 2013, e a maioria publicados pelo IJLCA (77%). O trabalho

de Dreyer *et al.* (2006) foi o mais referenciado, e Hauschild foi o autor mais referenciado, seguido por Jørgensen, Noris e Dreyer. É difícil discutir se os efeitos são devidos às amostras ou é baseado na infância do SLCA, porque um dos fatores que marcam uma área temática madura de um novo campo de estudo é a presença de referências compartilhadas. A ausência de referências comuns é provavelmente uma das causas da inexistência de uma abordagem comum na aplicação de SLCA a um produto. Os resultados indicam que a discussão sobre o método SLCA é uma perspectiva interessante de oportunidades futuras de pesquisa que deve ser centrada no fortalecimento da informação e do conhecimento da aplicação da SLCA aos produtos.

### 3.2.3 Síntese da Fase Explicativa

Nesta fase são apresentados e discutidos os resultados da revisão da literatura, a partir dos quais se procura responder à questão problema: "é possível identificar os aspectos sociais que devem ser considerados na estratégia de concepção de produtos sustentáveis?" O objetivo é apresentar o quadro de relacionamento da dinâmica estratégica dos aspectos sociais de *design* de produto sustentável como guia para os decisores a partir de uma perspectiva de sustentabilidade social.

Para responder à questão problema e investigar os trabalhos científicos publicados sobre os temas foram utilizadas as abordagens de Bardin (2011), Goodall (2014) e Luederitz *et al.* (2016), as quais foram resumidas em um único modelo onde foi estabelecida as seguintes fases:

- a) **Fase de Pré-análise - definição de critérios de seleção, coleta e triagem de dados:** Nesta fase, uma revisão da literatura foi realizada com o objetivo de identificar as principais referências que satisfizessem o foco do estudo. A pesquisa dos artigos científicos foi aplicada no banco de dados da CAPES em relação à relevância; revisadas por pares no período de 2010 a 2017 e escritos em Inglês;
- b) **Investigação do Material - limpeza e escopo de dados:** Esta fase consistiu na análise dos resumos (abstract) dos 388 artigos selecionados na fase anterior (Tabela 13). A investigação dos artigos envolve aqueles que contém as palavras chaves e similares e aplicam ou discutem os principais temas relacionados aos setores organizacionais, resultando na seleção de 90 artigos dentro desta premissa, o que representou aproximadamente 23% da amostra inicial (Tabela 14);

- c) **Resultados do Tratamento - Revisão completa dos artigos:** nesta fase, foi realizada uma “análise de conteúdo” dos 90 artigos selecionados na fase de Investigação do Material. Na Tabela 15 observa-se a distribuição dos temas conforme periódico científico. Os resultados, conforme as palavras de busca, demonstram que o tema “Estratégias para o desenvolvimento de produtos” representa 37% da amostra seguida de “Políticas e Gestão para a Sustentabilidade Social” com 23%.

Como premissa para a seleção, o artigo deveria citar os termos de dimensão social, a sustentabilidade social, aspectos sociais ou impactos sociais e deve conter pelo menos uma das seguintes palavras: “*product design*” ou “*product development*” ou “*life cycle*” e “*social aspects*” ou “*social dimension*” ou “*social sustainability*”. Nesta etapa de pré-análise foram selecionados inicialmente no período de 2010 a 2017, 805 artigos. Destes 388 condizem com os temas de estudo e estão distribuídos por periódicos científicos conforme a Tabela 13. Observa-se, nestes 388 artigos que os temas são discutidos em 117 revistas científicas. Destas, duas se destacam quanto aos temas em análise (46%): *Journal of Cleaner Production* (31%); *International Journal of Life Cycle Assessment* (15%). Sob o aspecto de período vê-se que mais da metade das publicações (52%) desses artigos foram publicados a partir de 2013.

Como resultado da fase de investigação dos 388 artigos, 90 artigos aplicam ou discutem os principais temas relacionados aos setores organizacionais (Tabela 14) e estão distribuídos em 31 revistas científicas onde quatro revistas concentram 64% das publicações, são elas: *Journal of Cleaner Production* (42%); *International Journal of Life Cycle Assessment* (11%); *International Journal of Production Economics* e *Journal of Purchasing and Supply Management* (6%). Sob o aspecto de período ve-se que 60% desses artigos estão relacionados a partir de 2013.

Em relação à dimensão social no desenvolvimento de produtos com foco em estratégias organizacionais (Tabela 15) o tópico mais amplamente visto diz respeito a estratégias de desenvolvimento de produtos (37%). No que se refere à proposição do presente estudo, destacam-se 2 periódicos (53%): *Journal of Cleaner Production* (Políticas de Sustentabilidade Social e Estratégias de Gestão para Desenvolvimento de Produto) e *The International Journal of Life Cycle Assessment* (Relacionamento com *Stakeholders*). Os outros temas são distribuídos entre as outras 27 revistas científicas.

**Tabela 13:** Distribuição dos 388 artigos científicos publicados no período entre 2010–2017

Revistas Científicas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total	%
Journal of Cleaner Production	5	4	11	14	16	32	15	22	119	31%
The International Journal of Life Cycle Assessment	9	6	4	25	5	6	3	2	60	15%
International Journal of Production Economics			6	1	3	3	4		17	4%
Sustainability	2	3	1	1	4	1			12	3%
Clean Technologies and Environmental Policy					4	3	2	1	10	3%
Energy Policy	1	1	1	1	1	1			6	2%
Journal of Purchasing and Supply Management			3			2		1	6	2%
Outras (100 Revistas)	16	13	26	34	16	25	19	9	158	41%
Total	33	27	52	76	49	73	43	35	388	
%	9%	7%	13%	20%	13%	19%	11%	9%	100%	
% Acumulado	9%	15%	29%	48%	61%	80%	91%	100%		

**Tabela 14** – Distribuição por revista científica dos 90 artigos selecionados na fase de investigação do material

Revistas Científicas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total	%
Journal of Cleaner Production	2	1	2	6	4	9	4	10	38	42%
The International Journal of Life Cycle Assessment	1	2		2	1	1	2	1	10	11%
International Journal of Production Economics			2		2	1			5	6%
Journal of Purchasing and Supply Management			3			1		1	5	6%
Outras (27 Revistas)	3	3	4	5	5	4	6	2	32	36%
Total	6	6	11	13	12	16	12	14	90	
%	7%	7%	12%	14%	13%	18%	13%	16%	100%	
% Acumulado	7%	13%	26%	40%	53%	71%	84%	100%		

**Tabela 15**– Distribuição dos 90 artigos selecionados em 31 revistas científicas por tema

Revistas Científicas	Sustentabilidade Social e Políticas de Gestão	Gestão Humana /Relacionamento com Fornecedores	Aquisição de Materiais e Serviços	Estratégias para o Desenvolvimento de Produtos	Total	%
Journal of Cleaner Production	11	7	6	14	38	42%
The International Journal of Life Cycle Assessment	1	9			10	11%
International Journal of Production Economics	2	2		1	5	6%
Journal of Purchasing and Supply Management	1	1	3		5	6%
Outras (27 Revistas)	6	6	2	18	32	36%
Total	21	25	11	33	90	100%
%	23%	28%	12%	37%	100%	

Enfatizando que esta pesquisa bibliográfica se limitou ao período 2010-2017, a análise dos 90 artigos selecionados observa-se que é importante que as empresas tenham uma visão comum de sustentabilidade social que coordene e integre métodos para o desenvolvimento de produtos sustentáveis para apoiar a tomada de decisões através de iniciativas que são amplamente utilizadas, onde todas as fases do desenvolvimento de produto devem ser contidas em um pensamento que é mais amplo e mais estratégico. A política para o desenvolvimento do futuro da humanidade também deve ser o objetivo final do desenvolvimento de produtos, onde os componentes ou "pilares" da sustentabilidade devem ser devidamente avaliados e equilibrados em um novo *design* de produto ou na melhoria dos produtos existentes.

O presente estudo sinaliza que os aspectos sociais são discutidos na estratégia de desenvolvimento de produtos (e ferramentas) com grande ênfase. No entanto, esses mesmos aspectos quando relacionados com a estratégia de aquisição (materiais e serviços) e fornecedores (entende-se que eles estão interligados) são pouco debatidos. Mais estudos são necessários para a aplicação desta dinâmica, que possivelmente irá identificar como essas relações ocorrem na prática.

Mediante essas análises, foi possível agrupar os temas e referências explorados na revisão da literatura relevante (Tabela 16). Esses temas e referências devem necessariamente estar relacionados ao desenvolvimento do produto com preocupação com aspectos sociais e ter vínculos com uma estratégia organizacional que é o objeto de exploração do estudo desta tese.

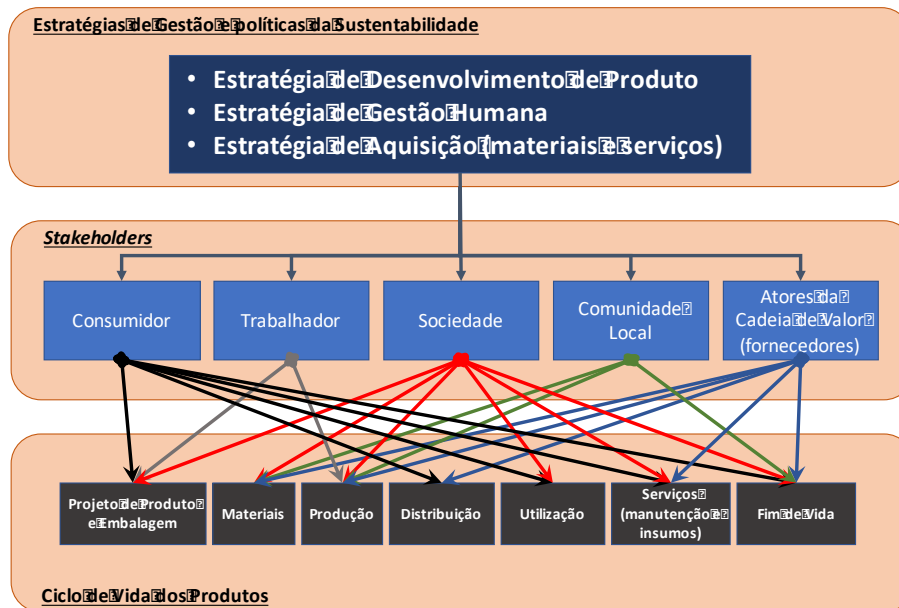
**Tabela 16** - Guia de Referências

<b>DECOMPOSIÇÃO DOS TEMAS E PRINCIPAIS REFERÊNCIAS</b>
<p><b>D) GESTÃO E POLÍTICAS DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL:</b> Alange <i>et al.</i> (2016); Alblas <i>et al.</i> (2014); Amini Bienstock (2014); Arampantzi e Minis (2017); De-Burgos-Jiménez (2011); Egels-Zandén (2016); Fontes <i>et al.</i> (2016); Galeazzo e Klasen (2015); Hallstedt <i>et al.</i> (2010); Hallstedt (2017); Hutchins <i>et al.</i> (2013); Ji <i>et al.</i> (2014); Keskin <i>et al.</i> (2013); Klassen e Vereecke (2012); Lozano e Huisingh (2011); Ma e Kremer (2016a); Missimer <i>et al.</i> (2017); Okongwu <i>et al.</i> (2013), Romeiro Filho (2015); Zhang <i>et al.</i> (2013).</p>
<p><b>II) GESTÃO HUMANA:</b> Arvidsson <i>et al.</i> (2015); Benoît <i>et al.</i> (2010); Benoît-Norris <i>et al.</i> (2011); Benoît-Norris <i>et al.</i> (2012); Ekener-Petersen e Finnveden (2013); Ekener-Petersen <i>et al.</i> (2014); Gopalakrishnan <i>et al.</i> (2012); Lehmann <i>et al.</i> (2013); Martínez-Blanco <i>et al.</i> (2014); Musaaazi <i>et al.</i> (2015); Neugebauer <i>et al.</i> (2017); Ramirez <i>et al.</i> (2014); Ramirez <i>et al.</i> (2016); Reitinger <i>et al.</i> (2011); Sawaengsak e Gheewala (2017); Siebert <i>et al.</i> (2017/2018); Sutherland <i>et al.</i> (2016); Wang <i>et al.</i> (2017); Winroth e Almström (2016).</p> <p><b>a) RELAÇÃO COM FORNECEDORES:</b> Freise e Seuring (2015); Govindan <i>et al.</i> (2013); Hatami-Marbini <i>et al.</i> (2017); Lin <i>et al.</i> (2015); Sarkis e Dhavale (2015); Trapp e Sarkis (2016).</p>
<p><b>III) ESTRATÉGIAS DE AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS:</b> Akhavan e Beckmann (2017); Brockhaus <i>et al.</i> (2015); Crabbé <i>et al.</i> (2013); Giunipero <i>et al.</i> (2012); Iritani <i>et al.</i> (2015); Hallstedt <i>et al.</i> (2013); Jeswani <i>et al.</i> (2010); Lindahl <i>et al.</i> (2014); Riikinen <i>et al.</i> (2017); Schneider e Wallenburg (2012); Tate <i>et al.</i> (2012); Thornton <i>et al.</i> (2013).</p>
<p><b>IV) ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS:</b> Allais <i>et al.</i>, 2015; Arnette <i>et al.</i> (2014); Bask <i>et al.</i> (2013); Bereketli e Genevois (2013); Bovea e Pérez-Belis (2012); Brook <i>et al.</i> (2014); Carvalho e Rabechini Jr (2017); Diegel <i>et al.</i> (2010); Fazeni <i>et al.</i> (2014); Gmelin e Seuring (2014); Gould <i>et al.</i> (2017); Guimarães (2012); Hynds <i>et al.</i> (2014); Inoue <i>et al.</i> (2012); Kim e Moon (2017); Küçüksayraç (2015); Lacasa <i>et al.</i> (2016); Lehmann <i>et al.</i> (2011); Luthe <i>et al.</i> (2013); Ma e Kremer (2015); Ma e Kremer (2016b); Marcelino-Sádaba <i>et al.</i> (2015); Marx <i>et al.</i> (2010); McMahon e Bhamra (2012); Petala <i>et al.</i> (2010); Pires <i>et al.</i> (2015); Reay <i>et al.</i> (2011); Rodrigues <i>et al.</i> (2016); Schoggl <i>et al.</i> (2017); Seay (2015); Thomé <i>et al.</i> (2016); Umeda <i>et al.</i> (2012); Wilhelm <i>et al.</i> (2015).</p>

As explorações das etapas precedentes resultaram na definição da dinâmica estratégica dos aspectos sociais no processo de concepção de produtos sustentáveis como pode ser observado conceitualmente na Figura 7. Esta dinâmica estratégica está alinhada com a base conceitual das fases do ciclo de vida do produto e com as cinco categorias contidas no SLCA do UNEP/SETAC (2009).



**Figura 7** - Dinâmica estratégica dos aspectos sociais para a concepção de produtos sustentáveis.



Em síntese, a partir da análise de conteúdo, foi possível identificar os aspectos sociais que devem ser considerados na estratégia de projeto de produtos sustentáveis. Nesta visão, ainda existe uma emergência de trabalhos de pesquisas que se foquem nessa preocupação, ou seja, o desenvolvimento de produto orientado para os aspectos sociais. Sobre o que se discute nos artigos, abaixo estão os principais conceitos conforme sua respectiva estratégia:

I) **GESTÃO E POLÍTICAS DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL**: Esta estratégia discute assuntos sobre: *a) Sustentabilidade*: Inclusão da sustentabilidade e aspectos da dimensão social na estratégia e metas da empresa; Perspectiva e sinergia da sustentabilidade estratégica no início do processo de inovação; Relacionamento com os *stakeholders* no que se refere ao fornecimento de informações e na influência das partes interessadas; Ações para o fim de vida do produto, fases e estratégias consideradas; Opção de limite de sistema utilizado pela empresa; Estratégia para recuperação de produtos e componentes na etapa de descarte desses produtos (*End-of-Life*); Automatização do processo de fabricação *b) Aspectos Sociais*: Inclusão dos aspectos sociais em todo o ciclo de vida do produto; Comunicações externas com a sociedade; Preocupação com os impactos sociais sobre o sistema que opera *c) Normas e procedimentos da sustentabilidade social*: Existência de pressão normativa para os aspectos sociais Avaliações dos impactos sociais e aplicação de normas utilizadas pela empresa.

**Alange et al. (2016):** Em relação ao sistema de gerenciamento e a integração da sustentabilidade no PDP as empresas se baseiam em formas de trabalho, valores e prioridades existentes e mantêm a coerência entre a lógica do seu sistema de gestão e as formas como a sustentabilidade é abordada. Dão a máxima prioridade aos problemas de sustentabilidade que geram dinheiro e se concentram na segurança dos produtos como um requisito básico. Indica que a sustentabilidade pode ser integrada com sucesso no desenvolvimento de produtos de formas diferentes, dependendo do histórico da empresa e dos sistemas de gerenciamento específicos. O que funciona em um contexto de empresa pode não ser a melhor alternativa para outra empresa. Portanto, não há melhores práticas para conseguir um comportamento organizacional mais sustentável. Sendo ainda, uma boa estratégia, aprender com outras abordagens bem-sucedidas adaptadas à lógica do sistema de gerenciamento de cada empresa onde tem importância as suas inter-relações com outras organizações e instituições.

**Abblas et al. (2014):** Nos desafios encontrados pelas empresas de manufatura na gestão da sustentabilidade no desenvolvimento de novos produtos, pressões de sustentabilidade e incentivos em seus contextos podem ser confusos ou mesmo ausentes. As empresas enfrentam dificuldades ao estabelecer o escopo, os objetivos e as ambições que efetivamente direcionam as decisões do NPD e os esforços para projetar produtos sustentáveis. A implantação de métodos, ferramentas e métricas de sustentabilidade, como a avaliação do ciclo de vida ou *design* para ambiente (DfE), não são suficientes para alcançar a sustentabilidade no NPD. Essas descobertas exigem pesquisas sobre processos de sustentabilidade e NPD em contextos em que os incentivos e necessidades de sustentabilidade são difusos, de modo a adquirir *insights* aplicáveis ao gerenciamento sustentável do desenvolvimento de produtos que sejam proativos e não reativos.

**Amini Bienstock (2014):** As questões que envolvem o conceito de sustentabilidade corporativa são complexas e de grande alcance. As desconexões estratégicas em relação aos esforços de sustentabilidade levam à fragmentação desses que, conseqüentemente, não conseguem abordar as dimensões da sustentabilidade sustentável e resultam em frustração. Algumas implicações em relação a desenvolvimento de produtos incluem a sinergia potencial entre inovação e sustentabilidade e as conseqüências da incorporação de preocupações econômicas, ecológicas-ambientais e de equidade-social em decisões estratégicas e processos de *design*. As empresas devem "perceber a responsabilidade social como a construção de valor compartilhado e não como controle de danos ou como campanha de relações públicas".

**Arampantzi e Minis (2017):** A responsabilidade social é notoriamente difícil de avaliar devido ao seu amplo escopo e complexidade dos padrões sociais mais comumente aplicados para relatórios sobre sustentabilidade: GRI (2008) e ISO (2010). A ISO fornece orientação ao invés de requisitos, enquanto a GRI representa o primeiro quadro global de indicadores sustentáveis abrangentes. Cinco principais áreas relevantes para a sustentabilidade social: condições de trabalho, direitos humanos, compromisso social, questões de clientes e práticas de negócios seguido dos principais aspectos do desempenho social: desenvolvimento da comunidade local (por exemplo, suporte de fornecedores locais), apoio a países menos desenvolvidos (isto é, estabelecimento de novas instalações em áreas menos desenvolvidas), melhoria de satisfação dos funcionários (ou seja, eliminação do trabalho ocioso), suporte de emprego estável (isto é, minimização de demissões) e minimização de impactos adversos no transporte (por exemplo, acidentes com feridos ou fatalidades). É notado que o trabalho ocioso e o custo social dos transportes devem ser minimizados, enquanto que a retenção ou criação de emprego em áreas menos desenvolvidas e comunidades locais deve ser maximizada.

**De-Burgos-Jiménez (2011):** A teoria das partes interessadas propõe uma reformulação do objetivo tradicional das empresas de fornecer dividendos aos seus acionistas e postula que as empresas devem atender a todos os interesses dos seus *stakeholders*, descritos como "indivíduos e eleitores que contribuem, voluntária ou involuntariamente, a sua capacidade e atividades criadoras de riqueza e, portanto, são seus potenciais beneficiários e / ou portadores de risco". Apesar da extensa pesquisa existente, a literatura das partes interessadas mostra uma fraqueza em termos de aplicação de uma visão integrada para a análise de questões ambientais e sociais. Os exemplos práticos do uso da teoria das partes interessadas para propor soluções holísticas relacionadas com a pobreza e a deterioração ambiental são escassos. A teoria das partes interessadas sugere que as empresas cultivem relacionamentos com suas partes interessadas e integrem essas relações dentro de uma estratégia de gerenciamento abrangente.

**Egels-Zandén (2016):** As preocupações de sustentabilidade aumentaram cada vez mais a agenda corporativa e os gerentes enfatizam essa necessidade tanto para criar vantagens competitivas quanto para mitigar os problemas de sustentabilidade. Apesar de vários estudos conceituais de como a sustentabilidade deve ser integrada na estratégia, existem poucos estudos de aplicação. A conexão entre os principais desafios de sustentabilidade e oferta de clientes está longe de ser direta. Tais estudos tem o potencial de se deslocar para além de uma retórica simplista "win-win" e revelar *trade-offs*. A integração da sustentabilidade em estratégia em

cadeias de valor globais provavelmente será um processo emergente que envolva considerações políticas, rastreabilidade e *trade-offs* no desenvolvimento de produtos.

**Fontes *et al.* (2016):** Considerando que a evolução das métricas de sustentabilidade do meio ambiente avançaram significativamente ao longo da década passada, a sustentabilidade social a nível do produto ainda é relativamente imatura. A avaliação de impacto social do produto difere de outros métodos em algumas áreas-chave.

**Galeazzo e Klassen (2015):** A fabricação orientada para a sustentabilidade demonstra afetar a implementação de práticas ambientais, mas não as práticas sociais. A sustentabilidade tende a ser associada às prioridades competitivas de qualidade e entrega. Enquanto a estratégia de fabricação pode oferecer suporte positivo para a sustentabilidade, ela ainda não é uma condição suficiente para implementar práticas sustentáveis. Um *trade-off* entre aspectos ambientais e sociais pode ocorrer quando são implementados simultaneamente. Assim, os gerentes podem ver práticas ambientais positivas implementadas naturalmente como parte de uma estratégia de fabricação mais ampla, mas devem enfatizar cuidadosamente as práticas sociais usando outros meios. Os gerentes de operações seniores são sensíveis às percepções e pressões das partes interessadas além de clientes e fornecedores (ou seja, cadeia de suprimentos) ao formular a estratégia de fabricação. No entanto, essa estratégia não se traduz necessariamente em práticas de larga escala que abrangem práticas ambientais e sociais. Em vez disso, o foco está em práticas ambientais. Em contrapartida, uma manufatura orientada para a qualidade e a inovação está mais alinhada com as práticas sociais.

**Hallstedt *et al.* (2010):** As empresas de sucesso devem integrar a sustentabilidade em seus objetivos e planos de negócios, apoiados por incentivos internos e ferramentas de suporte à decisão. No entanto, não é provável que a implementação seja cumprida se o compromisso da alta administração não for seguido pela integração de um objetivo de sustentabilidade definido em objetivos empresariais concretos, seguido de educação de conscientização de sustentabilidade geral e sistemas de incentivo / desincentivo. Apesar de tais incentivos tácitos para manter o *status quo* em muitas empresas, algumas inovações e transformações organizacionais parecem ser iniciadas por agentes de mudança interna visionários e comprometidos. As empresas, em todos os níveis organizacionais, devem ter uma "caixa de ferramentas" padronizada para informações relacionadas à sustentabilidade nos processos de decisão.

**Hallstedt (2017):** Os critérios de sustentabilidade utilizados para o apoio à decisão no processo de inovação de produtos e alinhados ao longo do processo de *design* são um elemento-chave para introduzir de forma eficiente uma perspectiva de sustentabilidade no início do desenvolvimento de produtos. Isso significa a inclusão de uma abordagem tanto ecológica como social. Um dos pontos fortes da abordagem é como os aspectos de sustentabilidade social (por exemplo, práticas de trabalho e condições de trabalho adequadas, diversidade e oportunidades iguais, relações com a comunidade, conformidade com políticas sociais, saúde e segurança do consumidor e direitos humanos) são tão importantes quanto a perspectiva ecológica.

**Hutchins et al. (2013):** Desenvolver produtos e processos sustentáveis está crescendo em importância devido ao aumento da regulamentação, interesse do consumidor, acesso à informação e forças competitivas e as atividades de manufatura afetam os consumidores, as comunidades e o setor político. A preocupação dos fabricantes sobre como gerenciar e alcançar a sustentabilidade tem sido impulsionada por custos cada vez maiores de energia e recursos, riscos associados à disponibilidade e uso de materiais, demandas dos consumidores, regulamentos governamentais e interesse em reduzir os impactos ambientais da produção. Os consumidores podem aprender sobre o desempenho social e ambiental dos produtos na prateleira ou no seu "carrinho eletrônico". Eles são capazes de avaliar o número de escravos envolvidos na produção dos itens que possuem ou consomem. Há desafios substanciais para identificar e compreender os impactos sociais associados às atividades de fabricação. Para avaliar e abordar com sucesso os impactos sociais da produção como um meio para alcançar manufatura sustentável é necessário: a) identificar claramente o domínio ou o escopo da empresa em que ocorrem processos relevantes; b) considerar se é o produto ou processo que é de interesse; c) empregar um conjunto claramente definido de fatores para caracterizar a impactos e riscos associados à fabricação conforme aplicado a cada processo de interesse; d) investigar a causa raiz de quaisquer problemas identificados para estabelecer uma base para abordá-los com base nos impactos e e) identificar decisores com a capacidade de afetar o positivo mudar ou estabelecer organizações com a capacidade de instituir soluções.

**Ji et al. (2014):** Com o aumento da poluição do ambiente ecológico e do aquecimento global, cada vez mais países e governos promulgaram regulamentos de meio ambiente médio (DEM) (ou seja, regulamentos focados nas emissões de gases de efeito estufa e regulamentos focados na eliminação de resíduos) para reduzir o impacto ambiental. Porém, deveriam promulgar regulamentos baseados em desempenho social, impacto negativo no ambiente ecológico e

atmosférico em mais detalhes e comportamento de compra dos consumidores. A combinação entre os requisitos de regulamentação do DEM e as oportunidades potenciais por trás dos princípios da tripla linha de fundo poderia melhorar o valor sustentável da cadeia de suprimentos e diminuir os custos e impactos operacionais e ambientais. Por último, mas não menos importante, independentemente de como construir uma cadeia de suprimentos sustentável, os parceiros entre uma cadeia de suprimentos devem alcançar a coexistência do desenvolvimento das pessoas, do planeta e da economia

**Keskin *et al.* (2013):** A sabedoria convencional sugere que empresas jovens e novas tenham vantagens na inovação e, como tal, são candidatos potenciais a oferecer soluções radicais aos desafios da sustentabilidade. As decisões relacionadas ao *design* e às empresas na fase da ideia parecem ser impulsionadas principalmente pela validação externa da oportunidade. Considerando o aspecto de sustentabilidade, algumas empresas tentam levar a inovação sustentável além do foco ambiental tradicional, para incorporar aspectos sociais, bem como criar consciência de comportamentos sustentáveis através de seus produtos. A maioria dessas empresas desenvolveu serviços em combinação com produtos, a fim de diminuir o impacto ambiental dos produtos e conscientizar os usuários. Embora metade das empresas tenha tentado levar a sustentabilidade além da fase da ideia, as empresas confirmam que a integração da sustentabilidade em todas as fases do processo de inovação é um desafio, considerando a falta de conhecimento bem como a incerteza em torno da existência e da gravidade dos problemas relacionados a sustentabilidade e da melhor forma para abordá-los.

**Klassen and Vereecke (2012):** Questões sociais na cadeia de suprimentos são definidas como aspectos relacionados a produtos ou processos das operações que afetam a segurança humana, o bem-estar e o desenvolvimento da comunidade e proteção contra danos. No mínimo, a caracterização das questões sociais na cadeia de suprimentos requer a análise de três questões: quem está sendo alvo, quais questões estão sendo abordadas e como elas estão sendo abordadas. Para a primeira questão, "quem", a teoria das partes interessadas aponta para a extensão de pelo menos três níveis de indivíduos e grupos interessados em questões sociais: 1) interno nas próprias operações de uma empresa, sob controle direto de gerenciamento, capta aspectos como a diversidade de mão-de-obra e a gestão de segurança; 2) entre empresas que capta interações externas onde fortes laços econômicos se conectam às empresas, fornecedores, consumidores e usuários finais; 3) outras partes interessadas externas, com laços econômicos fracos, como comunidades, reguladores e ONGs. No geral, os gerentes seniores concordam que lidar com

questões sociais prova ser difícil. As capacidades de gestão social podem ser explicitamente modeladas e avaliadas ao longo de três dimensões: monitoramento; colaboração; e inovação. Quatro vínculos explicam a relação entre responsabilidade, capacidade de gerenciamento social, risco e desempenho na cadeia de suprimentos: exposição; auditoria; mitigação; e o desenvolvimento.

**Lozano e Huisingh (2011):** Durante a última década, o Relatório de Sustentabilidade (SR) tem sido cada vez mais adotado por corporações em todo o mundo. Isto é evidenciado pela adoção de várias diretrizes, como a série ISO 14000, Responsabilidade Social 8000 e as Diretrizes de Sustentabilidade da GRI. O SR mostra promessa de ajudar os líderes corporativos e seus funcionários a contribuir para alcançar sociedades sustentáveis. No entanto, a maioria das diretrizes e padrões abordam questões de sustentabilidade através da compartimentação, levando assim à separação das dimensões econômicas, ambientais e sociais. Devido a essas abordagens divisórias, as avaliações holísticas dos efeitos de seus esforços raramente são devidamente integradas nas decisões e procedimentos para fazer melhorias. Embora as diretrizes SR não forneçam uma estrutura para endereçar possíveis sinergias dentro e entre questões de sustentabilidade, é possível encontrar exemplos de empresas que estão, talvez inconscientemente, conseguindo isso.

**Ma e Kremer (2016a):** Como resposta às crescentes preocupações e exigências ambientais, harmonia social e benefício econômico em produtos, o *design* de produtos tornou-se um dos tópicos mais importantes que influenciam a sustentabilidade global. Durante a fase inicial de *design*, o *designer* tem poder significativo para moldar a intenção do projeto para influenciar os comportamentos dos clientes. Esta nova abordagem, portanto, é adequada para ser aplicada na avaliação do desempenho de sustentabilidade do ciclo de vida do produto ou combinada com outros métodos de *design* de produtos para atingir seus objetivos.

**Missimer et al. (2017):** O campo da sustentabilidade social enfrenta inúmeros desafios no que diz respeito à imprecisão e à falta de abordagens sistêmicas. Os aspectos essenciais do sistema social que precisam ser sustentados (que não podem ser sistematicamente degradados) para que as pessoas possam atender às suas necessidades são: a confiança, o significado comum, a diversidade, a capacidade de aprendizagem e a capacidade de auto-organização. A confiança parece ser geralmente reconhecida como o aspecto primordial de um sistema social vital. Um senso de significado comum também é declarado por vários autores como uma parte importante

do capital social e algo que ajuda a manter um grupo ou sociedade juntos. A diversidade é reconhecida como essencial para a resiliência. No sistema social humano isso pode ser interpretado como, por exemplo, diversidade de personalidades, idades, gênero e habilidades.

**Okongwu et al. (2013):** Os componentes da sustentabilidade corporativa abrangem oito elementos (estratégia, governança, economia, meio ambiente, empregados sociais, social-clientes, fornecedores sociais e comunidade social). Podemos definir as partes interessadas como grupos ou indivíduos que podem afetar ou são afetados pelas atividades de uma organização ou que tenham interesse em suas ações, bem como a capacidade de influenciá-la. Uma das formas de categorizar as partes interessadas, é a definida por Henriques e Sadosky (1999): *stakeholders* reguladores (governos, associações comerciais, redes informais, concorrentes, etc.); *stakeholders* organizacionais (clientes, fornecedores, funcionários, investidores e acionistas); partes interessadas da comunidade (grupos comunitários, organizações ambientais, outros *lobbies* políticos); e meios de comunicação. Muitos parâmetros ambientais e sociais não podem ser verificados examinando o produto quando entregues e, portanto, o controle e a verificação geralmente significam a necessidade de inspeções no local da cadeia de suprimentos.

**Romeiro Filho (2015):** As pequenas e médias empresas são fundamentais para o crescimento econômico e a geração de emprego e são cruciais para a melhoria das condições sociais e desenvolvimento tecnológico nas regiões mais pobres das Américas, Ásia e África onde as condições locais são geralmente muito específicas e exigem uma abordagem singular para a sustentabilidade. Os 3 elementos-chave da sustentabilidade e social, ambiental e econômico são também conhecidos como pessoas, planeta e lucro, e são os componentes fundamentais da inovação de produtos" e a sustentabilidade cultural que se refere a importância da tradição e das habilidades locais, também deve ser considerada no desenvolvimento de novos produtos, como forma de aumentar o lucro, mantendo os valores culturais locais. É importante a conservação das tradições locais como forma de diferenciação de produtos importados, decorrentes de sistemas de produção industrial em larga escala e a necessidade da adequação dos produtos, dos métodos adotados e das soluções para melhorar os sistemas de produção às características peculiares da população local.



**Zhang et al. (2013):** Em uma economia incerta e competitiva, as empresas devem lidar com restrições externas, como questões ambientais e sociais, para ganhar vantagem competitiva. Muitos autores, ressaltam a necessidade de estabelecer uma perspectiva sistêmica para melhorar a integração de questões sustentáveis em todas as atividades da empresa: desde a tomada de decisões estratégicas até o final do projeto. A integração da sustentabilidade pode ser melhorada através do desenvolvimento de uma abordagem coerente e sistemática entre níveis estratégicos, táticos e operacionais. O caminho em que as partes interessadas são identificadas e integradas é decisivo na definição de estratégias sustentáveis. Entende-se partes interessadas como qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou ser afetado pela realização dos objetivos da organização.

**II) GESTÃO HUMANA:** processos e procedimentos adotados pela empresa em relação aos aspectos da dimensão social – Relação com os *Stakeholders* (Trabalhadores, Consumidores, Comunidade Local e Sociedade).

**Arvidsson et al. (2015):** O horário de trabalho e o emprego local estão ligados a duas diferentes categorias de partes interessadas nas diretrizes UNEP / SETAC, nomeadamente trabalhadores e comunidade local. No entanto, as publicações científicas não-SLCA sugerem que um trabalhador seja tão afetado pelo desemprego como a comunidade local, se não mais. Deve-se notar que existem muito menos pesquisas realizadas sobre horas de trabalho em países em desenvolvimento, onde o horário de trabalho é, às vezes, maior do que nos países desenvolvidos por pessoa e por semana. Qualquer problema relacionado ao aumento do horário de trabalho deve ser mais aprofundado. Dependendo da situação específica e das preferências pessoais, o aumento do horário de trabalho pode facilitar a felicidade, maior *status*, mais contatos sociais e melhor saúde. Sobre trabalho infantil parece claro que uma grande quantidade de trabalho infantil é considerada um impacto social adverso na literatura da SLCA, sem distinção entre diferentes formas de trabalho infantil. A literatura científica não-SLCA sobre esse assunto sugere que o trabalho infantil difere em termos de nocividade para as crianças. Algumas formas de trabalho infantil podem até ser consideradas benéficas em termos de construção de personagens, proporcionando renda e capacitando as crianças. De acordo com alguns estudos, o trabalho infantil pode facilitar a construção do caráter, a pontualidade e a disciplina e fornece uma renda. Alguns estudos também relatam que obstruem a pobreza. No entanto, de acordo com outros estudos, o aumento do trabalho infantil também facilita o abuso, lesões e muitos

tipos de problemas de saúde, aumenta a probabilidade de a criança sair da escola e comprometer sua saúde. A mera incidência de trabalho infantil diz pouco sobre se é adverso ou benéfico. Na literatura SLCA, os direitos de propriedade intelectual são frequentemente declarados como algo benéfico que deve ser respeitado enquanto os direitos de propriedade materiais não são abordados. A literatura científica não-SLCA sobre direitos de propriedade é mais diversificada. Reduzir os direitos de propriedade facilita a inovação, o crescimento econômico, obstruções da pobreza e baixos salários. No entanto, também facilita a pobreza e obstrui a inovação, crescimento econômico e difusão de tecnologias com baixa emissão de carbono. A capacidade dos direitos de propriedade para trazer desenvolvimentos benéficos e adversos os torna ambíguos como tópico para indicadores sociais.

**Benoît *et al.* (2010):** O SLCA avalia os impactos sociais e socioeconômicos de todos os estágios do ciclo de vida dos produtos do berço ao túmulo. Estes estão relacionados com extração de recursos, processamento, fabricação, montagem, marketing, venda, uso, reciclagem e disposição, entre outros. Cada um desses estágios de ciclo de vida pode ser associado a locais geográficos, onde um ou mais desses processos são realizados (minas, fábricas, estradas, estradas de ferro, portos, lojas, escritórios, empresas de reciclagem e locais de disposição). Em cada um desses locais geográficos e sociais, os impactos socioeconômicos podem ser observados em relação a cinco principais categorias de partes interessadas. Categorias adicionais de partes interessadas (por exemplo, organizações não governamentais, autoridades públicas / estado e futuras gerações) ou outras diferenciações ou subgrupos (por exemplo, gerenciamento, acionistas e parceiros de negócios) podem ser definidos e utilizados.

**Benoît-Norris *et al.* (2011):** Uma folha Metodológica foi desenvolvida pela UNEP/SETAC para cada uma das 31 subcategorias de avaliação incluindo uma definição de subcategoria adaptada ao S-LCA, uma explicação de como a subcategoria relaciona-se ao desenvolvimento sustentável, informações sobre avaliação de dados, incluindo exemplos de indicadores de inventário, unidades de medida e fontes de dados. Essas folhas Metodológicas não fornecem orientação na agregação de indicadores de subcategoria ou caracterização de modelos, nem discutem a interpretação dos resultados. As folhas são focadas na fase de análise de inventário da SLCA. Os primeiros trabalhos sobre o regime baseado em partes interessadas começaram a partir das quatro principais categorias de partes interessadas acordadas: Trabalhadores, Comunidade Local, Consumidores e Sociedade (nacional e global). O grupo de partes interessadas ‘atores da cadeia de valor’ foram adicionados em 2008 para capturar os potenciais

impactos sociais da relação entre produtores e fornecedores. Existem muitas referências sobre a importância do *stakeholder*.

**Benoît-Norris *et al.* (2012):** SLCA é uma técnica desenvolvida para permitir a avaliação de impactos sociais potenciais e verificados dentro dos ciclos de vida do produto. Visa informar a melhoria das condições sociais de produção. À medida que as empresas são cada vez mais encorajadas e, em alguns casos, obrigadas, a mostrar progresso em relação aos impactos de sustentabilidade de suas cadeias de suprimentos de produtos, a S-LCA é considerada um dos métodos mais relevantes disponíveis. À medida que lançamos luz sobre os impactos sociais da produção, precisaremos encontrar e propor soluções viáveis que irão melhorar as condições sociais nas áreas em que estão mais vulneráveis.

**Ekener-Petersen e Finnveden (2013):** Uma avaliação generalizada dos impactos sociais de um produto foi conduzida usando um laptop com o objetivo de identificar *hotspots* sociais do *laptop* e testar e avaliar a metodologia SLCA.

**Ekener-Petersen *et al.* (2014):** Os impactos sociais e socioeconômicos genéricos de vários biocombustíveis e combustíveis fósseis foram selecionados aplicando a metodologia de avaliação do ciclo de vida social. Entre os diferentes combustíveis avaliados, os combustíveis fósseis bem como biocombustíveis de certas origens apresentaram riscos altos ou muito elevados de impactos sociais negativos. Em geral, o país de origem parece ser de maior importância do que a natureza do combustível. Devido a várias limitações do método utilizado, o estudo não fornece base para indicar qual combustível é o melhor / pior, ou mesmo o que tem o maior / menor impacto social negativo. No entanto, isso não é importante para sugestões de políticas. Em vez disso, o que é importante é que riscos altos ou muito elevados de impactos sociais negativos estão presentes para todos tipos de combustíveis incluídos neste estudo. Os resultados mostram que as questões trabalhistas, seguidas pelos direitos humanos, saúde e segurança, são importantes problemas de combustíveis para veículos em geral. Além disso, os resultados indicam que a categoria social "Governança" e as questões sociais "Corrupção" e "Sistemas jurídicos" são as principais fontes de impactos da produção de petróleo na Rússia. Do mesmo modo, há indícios de que questões relacionadas ao trabalho (trabalho infantil, trabalho forçado e baixos salários) são a principal fonte de impactos sociais negativos na produção brasileira de cana-de-açúcar.

**Gopalakrishnan *et al.* (2012):** O aspecto social envolve problemas de saúde e segurança, bem-estar da comunidade, oportunidades de emprego, instituições de caridade, sensibilidades culturais e requisitos e comportamento organizacional. O envolvimento do empregado e do meio gerador produz resultados positivos em relação à sustentabilidade ambiental e social das organizações. A satisfação dos funcionários desempenha um papel proeminente e potencialmente benéfico durante a infusão de sistemas de gerenciamento. A moral entre os trabalhadores é diretamente proporcional à eficiência e eficácia de qualquer mudança organizacional. Por outro lado, a resistência dos trabalhadores pode resultar em falha na implementação da agenda de sustentabilidade. A sociedade tornou-se mais consciente da produção e distribuição ambientalmente e socialmente sustentável. Isso motivou as empresas a introduzir novas práticas comerciais em relação à sustentabilidade. A responsabilidade social de uma cadeia de suprimentos tem três facetas principais: comunidade e sociedade, funcionários e clientes. Semelhante à publicidade e atenção dada às normas ISO 14001 para a proteção ambiental, deve ser dada igual importância aos padrões de responsabilidade social como SA 8000 e ISO 26000, que visam assegurar condições de trabalho viáveis, práticas comerciais justas e um senso de direito para a sociedade. Os benefícios do trabalho, o compromisso organizacional, as medidas de segurança e saúde, os benefícios de remuneração, os fundos de aposentadoria, a igualdade e a diversidade entre os trabalhadores, a formação e o desenvolvimento e o equilíbrio entre o trabalho e a vida ajudam os funcionários a aceitar novas mudanças e melhorar a moral e a cultura da empresa. A próxima dimensão da sustentabilidade social relaciona-se com a comunidade e aspectos da sociedade. Várias organizações criam reputação e imagem de marca, organizando as arrecadações de fundos de caridade e dando doações no melhor interesse das pessoas menos privilegiadas. Os vínculos com várias instituições de caridade e outras organizações sociais também aumentam o bem-estar da comunidade.

**Lehmann *et al.* (2013):** Para uma avaliação de sustentabilidade das tecnologias, especialmente nos países em desenvolvimento, são necessários mais indicadores para abordar as condições de implementação da tecnologia. Como as tecnologias podem ser vistas como produtos, a abordagem proposta nas diretrizes da SLCA é, em princípio, adequada para analisar questões sociais. No entanto, ao tentar aplicá-las para análises comparativas de tecnologia em dois estudos de caso, grandes desafios tornaram-se óbvios, principalmente induzidos pelo fato de que as tecnologias investigadas estão ainda na fase de desenvolvimento e que se destinam a serem implementadas em países em desenvolvimento. A escolha de indicadores adequados para

análise de tecnologia comparativa é, portanto, outro principal desafio; apenas alguns indicadores poderiam ser identificados das diretrizes da SLCA. A dimensão social da sustentabilidade requer a consideração de critérios adicionais para abordar questões sociais relacionadas a tecnologias nos países em desenvolvimento, onde as condições de implementação incluem vários aspectos (por exemplo, econômico, gerencial e aspectos técnicos). Geralmente, uma avaliação abrangente da sustentabilidade das tecnologias requer o uso de várias ferramentas em vários níveis diferentes (não apenas a nível do produto).

**Martínez-Blanco *et al.* (2014):** O artigo explica e discute os desafios enfrentados durante a aplicação do SLCA UNEP / SETAC em um estudo de caso sob o quadro LCSA. Foram avaliados os aspectos ambientais, econômicos e sociais relacionados a dois fertilizantes minerais e um composto industrial. Vários autores relatam potenciais economias em fertilizantes, água, erosão do solo, pesticidas ou esforços de trabalho, entre outros, quando o composto é aplicado aos solos. No entanto, esses efeitos são difíceis de prever e sua quantificação com o pensamento do ciclo de vida ainda está em discussão para a dimensão ambiental, enquanto não foram feitas tentativas para análises sociais ou econômicas.

**Musaazi *et al.* (2015):** Avaliando o ciclo de vida de uma almofada sanitária específica, em Uganda, define medidas únicas e vitais de equidade social, especialmente para mulheres trabalhadoras. Duas características quantificáveis da SLCA que distinguem as almofadas importadas das desenvolvidas aqui são acessibilidade e impactos salariais de fabricação. A recomendação é que os países da África subsaariana devem encorajar políticas que apoiem o *design* local e a fabricação de produtos sustentáveis, em vez de depender de produtos importados que podem ter impactos ambientais maiores e menores benefícios de capital social. Embora a comparação de tecnologia com tecnologia ou produto com produto seja útil, é importante considerar como os produtos funcionam economicamente dentro da situação social.

**Neugebauer *et al.* (2017):** Este artigo tem como objetivo definir salário justo como uma nova categoria de impacto médio para a SLCA e sugere um modelo de caracterização para calcular potenciais salariais justos ao longo do ciclo de vida de um produto. O modelo de caracterização considera o real salário pago em cada etapa do processo em comparação com um salário mínimo vital e relaciona salários para o tempo de trabalho efetivo e inclui um fator de desigualdade para explicar as desigualdades de renda. Os resultados indicam impactos sociais potencialmente negativos para os trabalhadores empregados em embalagem e transporte na Turquia e

trabalhadores na fabricação e embalagem na China. Em contraste, baixos impactos resultaram para os trabalhadores indianos. Não são esperados impactos negativos para o trabalhador alemão e holandês. A consideração dos determinantes sociais discutidos nos campos da sociologia, da política e da história podem ser úteis neste contexto.

**Ramirez et al. (2015):** O objetivo deste trabalho é propor um método de avaliação de subcategorias no S-LCIA com o desenvolvimento do método de avaliação de subcategoria (SAM), que é um modelo de caracterização que avalia subcategorias durante a fase de avaliação de impacto, baseado no comportamento das organizações responsáveis pelos processos ao longo do ciclo de vida do produto, permitindo uma avaliação de desempenho social. O método analisa o comportamento social de uma organização ao longo do ciclo de vida dos produtos.

**Ramirez et al. (2016):** Objetiva testar o Método de Avaliação de Subcategoria (SAM) aplicando-o a um produto real (sabão de cacau da Natura). O estudo de caso foi realizado primeiro seguindo as fases da avaliação do ciclo de vida social e considerando uma unidade funcional para apoiar os banhos de limpeza de uma pessoa durante mais de 1 ano. Os resultados mostraram que SAM pode apoiar a avaliação de subcategorias e partes interessadas ao longo do ciclo de vida, fornecendo um perfil social das organizações envolvidas. O estudo de caso revelou os processos com melhor desempenho: o cultivo e produção de óleo de palma, produção de manteiga de cacau / seleção final e logística. O pior perfil social foi encontrado no processo de cultivo do cacau, que foi fornecido por uma pequena organização (uma cooperativa). Em resumo, os resultados mostraram que as aplicações de SAM em pequenas organizações não refletem os comportamentos sociais porque os requisitos básicos são baseados em referências internacionais, que tipicamente envolvem atividades que são difíceis de encontrar em organizações pequenas e familiares.

**Reitinger et al. (2011):** Este artigo tem como objetivo divulgar a área de proteção (AoP), nomeadamente o conceito geral de bem-estar (o que é importante para a vida de um ser humano) e as categorias do SLCA. A aplicabilidade da chamada abordagem de capacidades é explorada e mostra como os seus princípios podem ser transferidos para a avaliação de impacto dentro da SLCA. Os principais resultados são que a AoP é definida como autonomia, bem-estar, liberdade e justiça. Usando as dimensões que constituem o bem-estar em conjunto com o conceito de equidade, oito categorias de impacto são propostas: vida, conhecimento e experiência estética, trabalho e jogo, amizade, auto-integração, auto-expressão, transcendência e justiça.

**Sawaengsak e Gheewala (2017):** Este estudo analisa os impactos sociais e socioeconômicos da produção de cana-de-açúcar na província de Nakhon Ratchasima, na Tailândia. O estudo revelou que os fatores que influenciam os tópicos sociais são práticas de cultivo, fenômenos naturais e relação entre a fábrica de açúcar e os produtores. A relação desses fatores pode levar a preocupações com a influência das áreas de plantação de produtores de cana-de-açúcar nas principais áreas sociais de preocupação, incluindo direitos trabalhistas, condições de trabalho, discriminação e patrimônio cultural. Para prosseguir o desenvolvimento sustentável, vários estudos sugerem que uma empresa precisa criar valor ao se concentrar no desenvolvimento social e no desenvolvimento econômico, enquanto enfatizando a proteção ambiental. A integração dessas três dimensões permite que uma empresa avalie o desempenho do fornecedor verde e selecione o melhor fornecedor de forma mais abrangente.

**Siebert *et al.* (2017/2018):** O pensamento do ciclo de vida permite a avaliação de questões de sustentabilidade relacionadas à produtos à base de madeira. No entanto, as abordagens de avaliação do ciclo de vida que avaliam as implicações da sustentabilidade de uma perspectiva regional ainda não foram totalmente desenvolvidas. Uma perspectiva regional é especialmente necessária para avaliar as implicações sociais dos produtos, conforme determinadas pelas condições socioeconômicas regionais.

**Sutherland *et al.* (2016):** Embora os níveis nacionais de desempenho social, por exemplo, mortalidade infantil, educação, patrimônio cultural, migração, sejam importantes, uma empresa de fabricação pode ter dificuldade em entender como suas atividades do dia a dia se relacionam com qualquer uma dessas medidas, métricas ou indicadores sociais. Mesmo que uma empresa possa ter instalações em todo o mundo e uma cadeia de suprimentos que toca quase todos os continentes, os grupos de trabalhadores em diferentes instalações podem variar significativamente. Essas diferenças podem ser devidas a geografia, política, tipo de produto ou a uma combinação complexa de outros fatores. No entanto, o conhecimento local / cultural é geralmente necessário para criar soluções que estejam no melhor interesse da empresa e de todas as partes interessadas. Isso significa que a informação social pode precisar ser desagregada para fornecer conhecimento social local adequado ao nível regional, empresarial, de instalação, de produto e de processo, ou que sejam coletados dados sociais inteiramente novos para a aplicação de interesse.

**Wang et al. (2017):** Utilização da técnica SLCA baseada no ciclo de vida para avaliar os impactos trabalhistas durante o processo de produção em três fábricas de embalagens. No que diz respeito ao ciclo de vida do produto de portão a portão, o método proposto permitiu uma identificação sistemática e efetiva dos *hotspots* de impactos trabalhistas nas três fábricas de embalagens investigadas.

**Winroth e Almström (2016):** As empresas se preocupam com seus funcionários, uma vez que os importantes indicadores sociais de produção sustentável não se referem somente a indicadores legais, mas também a aspectos como igualdade, rotação de funcionários e saúde. Porém, conforme revisão da literatura, conclui-se que há uma falta de indicadores de sustentabilidade relevantes ao nível da fábrica para as dimensões econômicas e, em certa medida, para a sustentabilidade social.

**a) RELAÇÃO COM FORNECEDORES Práticas adotadas pelos fornecedores.** Processos e procedimentos adotados pela empresa em relação aos aspectos da dimensão social – Relação com os *Stakeholders* Fornecedores.

**Freise e Seuring (2015):** As condições de trabalho inaceitáveis em matéria de trabalho infantil, questões de segurança nas fábricas, trabalho forçado e salários mínimos baixos são questões tão presentes quanto as preocupações ambientais. Principalmente, distribuidores de roupas de marca, como Adidas, Benetton, C & A, Levi Strauss e Nike, estiveram na imprensa nos últimos anos. Estes são indícios de riscos ambientais e sociais em cadeias de abastecimento globalmente fragmentadas. Dadas as coberturas de notícias relacionadas e frequentes, as empresas são demandadas para executar a gestão de risco para cadeias de suprimentos sustentáveis, assim também contabilidade para questões ambientais e sociais. Embora a gestão de fornecedores e o gerenciamento de riscos para produtos e processos sustentáveis sejam substanciais para as empresas a pesquisa sobre a forma como as empresas estão ou devem estar realizando o gerenciamento dos riscos ambientais e sociais em sua cadeia de abastecimento foi até agora negligenciado.

**Govindan et al. (2013):** Tradicionalmente, as organizações consideram critérios como preço, qualidade, flexibilidade, etc. ao avaliar o desempenho do fornecedor. Embora os artigos sobre a seleção e avaliação de fornecedores sejam abundantes, aqueles que consideram as questões



de sustentabilidade são bastante limitadas. O artigo faz uma abordagem para decisões de seleção de fornecedores com consideração de critérios de sustentabilidade. Os resultados orientam as empresas de quatro maneiras: escolher o melhor fornecedor entre os candidatos, continuar trabalhando com um grupo de fornecedores, recomendar que certos fornecedores melhorem alguns de seus defeitos e/ou parem de trabalhar com determinados fornecedores.

**Hatami-Marbini et al. (2017):** Uma revisão da literatura mostra que existem muitas lacunas na teoria e aplicação de seleção de fornecedores com *sourcing* sustentável. Não existem sistemas de suporte à decisão de avaliação de fornecedores que integrem critérios de sustentabilidade com critérios convencionais, como preço, qualidade, flexibilidade, etc. As empresas geralmente precisam incluir a sustentabilidade para sua tomada de decisão gerencial. Considera-se a necessidade de implementar programas de sustentabilidade em vez de esforços simbólicos para receber certificação. Não há nenhuma relação significativa entre a visão estratégica e moral da administração sobre os aspectos de sustentabilidade e a prática de sustentabilidade real em relação à seleção de fornecedores. A dimensão social no campo da seleção sustentável de fornecedores não recebeu muita atenção do ponto de vista prático. Alguns exemplos na literatura sobre estas questões são: "fornecimento ético", "compra socialmente responsável" ou "responsabilidade de compra". Este documento aborda essa lacuna ao propor uma estrutura em quatro fases para avaliar o desempenho de um conjunto de fornecedores potenciais, considerando vários critérios de sustentabilidade, operacional e organizacional em um modelo unificado: 1) baseia-se no modelo tradicional de segmentação de portfólio; 2) melhora a segmentação, fornecendo critérios tanto quantitativos como qualitativos para cada grupo de fornecedores em termos de seus aspectos operacionais, organizacionais e de sustentabilidade; 3) discrimina entre os fornecedores usando análise de fronteira avançada, habilitada para lidar com entradas normais e entradas desejáveis, bem como saídas desejáveis e saídas indesejáveis e 4) agrupa fornecedores em 3 categorias (preferida, aprovada e eliminação) com base nas medidas de desempenho que são uma classificação útil de fornecedores que fornecem informações nas etapas de abastecimento e compras.

**Lin et al. (2015):** Apresenta uma abordagem viável e refinada para a avaliação e seleção de fornecedores verdes. Vários estudos sugerem que uma empresa precisa criar valor ao se concentrar no desenvolvimento social e no desenvolvimento econômico, enquanto enfatizando a proteção ambiental. Porém, poucos estudos integram essas três dimensões da sustentabilidade. A sustentabilidade social identifica cinco temas que precisam ser abordados efetivamente para

projetar e entregar um sistema social bem desenvolvido: equidade (pobreza, igualdade de gênero), saúde (mortalidade, saneamento, água potável, estado nutricional, prestação de cuidados de saúde), educação (alfabetização, nível educacional), alojamento - segurança (crime, condições de vida) e mudança populacional. O artigo identifica e valida dezessete itens com base em TBL dos quais cinco específicos para o desempenho social: desenvolvimento do capital humano; atração e retenção de talentos; gestão do conhecimento e aprendizagem organizacional; cidadania corporativa / filantropia e confiança externa

**Sarkis e Dhavale (2015):** Um fornecedor interessado em sustentabilidade ambiental também pode estar interessado na responsabilidade social e na sustentabilidade social. Muitas vezes, esses dois ideais andam de mãos dadas e se um é realizado o outro provavelmente também será feito. Quando se trata de avaliar e selecionar fornecedores as complexidades gerenciais envolvidas com o gerenciamento da sustentabilidade da cadeia de suprimentos são evidentes. As complexidades surgem quando vários fornecedores devem ser avaliados em um conjunto crescente e conflitante de dimensões. Ferramentas analíticas para avaliação de fornecedores neste ambiente foram desenvolvidas, sendo a maioria baseada em abordagens tradicionais de seleção de fornecedores. A operação sustentável precisa de uma força de trabalho e comunidade sustentável. Um fornecedor socialmente responsável trabalha para melhorar a comunidade em que opera e oferece trabalho estável e condições benevolentes para seus funcionários, onde se pode medir sua a responsabilidade social através das seguintes medidas: contribuições filantrópicas; responsabilidade com a comunidade; taxa de rotatividade dos empregados.

**Saunders et al. (2015):** Os resultados deste estudo sugerem que essas estratégias de mudança têm impactos positivos de uma perspectiva de sustentabilidade social, além do aspecto de desempenho ambiental. Os relacionamentos baseados em preços já não são sempre apropriados para produtos e serviços comoditizados, pois interrompe a capacidade de introduzir estratégias inovadoras de gerenciamento de cadeia de suprimentos que se concentrem em questões sociais e ambientais. Compreender como a sustentabilidade está mudando o gerenciamento de partes interessadas foi citada como uma das principais necessidades de pesquisa no gerenciamento sustentável da cadeia de suprimentos, e esse trabalho aborda essa necessidade e fornece mais evidências de como fatores fora dos resultados financeiros estão mudando as estratégias de abastecimento na indústria. É importante que este resultado se alinhe com outras pesquisas sobre estratégias de compras para melhorar os resultados do TBL, já que essas demandas são relativamente recentes.

III) ESTRATÉGIAS DE AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS: Processo de decisão na seleção de materiais (impactos e perspectiva do ciclo de vida); Existência de produto com nenhuma ou pequenas perdas para o ambiente. (Fornecimento de matéria prima de qualidade no fim do ciclo de vida do produto); Considerações dos critérios de sustentabilidade em compras; Interesse dos fornecedores em entrar em conformidade com os princípios de sustentabilidade; Existência entre os fornecedores de preocupação em relação aos aspectos sociais; Eficiência dos materiais com a utilização de subprodutos industriais.

**Akhavan e Beckmann (2017):** Este artigo analisa diferenças e padrões empíricos em fontes de suprimentos sustentáveis aplicados em estratégias de gerenciamento. Mostra que as empresas podem ser classificadas em diferentes tipos em relação à sua estratégia. As configurações corporativas são largamente definidas por empresas contextos (mercado, região, etc.), pressões das partes interessadas ou institucionais, e a disponibilidade de recursos e capacidades. Nesta perspectiva, sugere que os gerentes considerem cuidadosamente os potenciais efeitos e a natureza do produto ao adaptar estratégias de abastecimento para o seu contexto corporativo específico. Os gerentes devem pesar quais desafios de sustentabilidade são cruciais para sua função de abastecimento e quais recursos e estruturas precisarão para implementar essa estratégia. São aconselhados a determinar o alcance de sua estratégia de *sourcing* e que práticas e capacidades precisariam. Analisaram relatórios de sustentabilidade corporativa para avaliar o âmbito das práticas corporativas e verificaram que as comunicações voluntárias apenas refletem o que as empresas decidem dentro de seus limites informação e tempo.

**Brockhaus et al. (2015):** Os bioplásticos desempenham um papel cada vez mais importante para os produtos de consumo. Esses novos materiais podem aumentar a sustentabilidade do produto, mas atualmente estão confinados a nichos de mercado. O estudo conclui que os desafios comportamentais impedem o aumento do uso de bioplásticos. Embora os desenvolvedores de produtos estejam intrinsecamente motivados para criar mais uso de bioplásticos, muitas vezes se abstêm de colocar produtos no mercado de massa devido a incertezas da receptividade do cliente e dos receios de alegações de lavagem ecológica. O desejo e a vontade dos desenvolvedores de produtos de experimentar novos materiais emergem para serem diretamente influenciados pela motivação intrínseca dos participantes para obter produto com maior sustentabilidade. É aconselhável criar espaço para os desenvolvedores de produtos experimentarem, livremente e sem pressão sufocante, trabalhar apenas em produtos que podem ser trazidos ao mercado rapidamente. Muitos projetos podem ter prazos mais longos,

mas, se tiverem a oportunidade, os desenvolvedores de produtos podem chegar a soluções inovadoras que pode revelar-se transformadoras.

**Crabbé *et al.* (2013):** A crescente escassez e o aumento dos preços de certos tipos de matérias-primas é visto como um grande estímulo para inovação de materiais alternativos. A criação de lucro é o núcleo de qualquer modelo de negócio. Os casos mostram claramente a importância da poupança ao repensar processos de produção. Essas economias não são apenas avaliadas no curto prazo. O investimento em tecnologia de material inovador para melhorar o processo de produção pode implicar em um menor tempo de retorno. A inovação de materiais pode ser uma resposta à crise econômica global, somente quando a empresa possui, ou pode obter, o recursos necessários para investir em pesquisas e implementar mudanças no processo de produção.

**Giunipero *et al.* (2012):** Embora a sustentabilidade tenha obtido grande atenção, não está bem definida, e pouco se sabe sobre os atuais *drivers* e barreiras para a adoção da sustentabilidade dentro das organizações. Isto é particularmente verdadeiro em relação à implementação na função de gerenciamento de compras. Os resultados apoiam a literatura que descreve os múltiplos lados da sustentabilidade com nenhum consenso real sobre o que a sustentabilidade significa.

**Hallstedt *et al.* (2013):** Os elementos-chave para implementação de uma perspectiva de sustentabilidade estratégica nas primeiras fases de desenvolvimento de produtos são: garantir o compromisso dos gerentes seniores através de um plano estratégico de sustentabilidade; traçar cedo uma perspectiva de sustentabilidade e considerar a sustentabilidade e outros critérios no desenvolvimento de produtos; entre compradores; incluir aspectos sociais em todo o ciclo de vida do produto e cadeia de valor; identificar papéis para as pessoas responsáveis pela implementação da sustentabilidade; introduzir uma forma sistemática de desenvolver competências; incluir ferramentas para orientar decisões e incorporar uma perspectiva de *backcasting*. Falta uma consideração completa da sustentabilidade social durante todo o ciclo de vida do produto. As condições de trabalho dos fornecedores devem ser consideradas em suas avaliações, tanto no que diz respeito à escolha de novos fornecedores quanto nas revisões dos atuais fornecedores. Os aspectos sociais também são considerados até certo ponto, por exemplo na fase de uso, mas não tipicamente na fase de fim de vida. Em geral, a sustentabilidade social é menos uma questão de "*top of mind*" do que a sustentabilidade ambiental, provavelmente porque o "cuidado do meio ambiente" é um dos valores fundamentais para o grupo corporativo.

Compradores, com seu vasto conhecimento de fornecedores, produtos e instalações, podem ser mais ativamente envolvidos anteriormente no processo de inovação, pois possuem conhecimento sobre conteúdos materiais e processos de fabricação de certos materiais. Os compradores constroem relacionamentos com os fornecedores, que, por sua vez, fornecem informações fundamentais sobre os aspectos de sustentabilidade desses fornecedores, sobre aspectos sociais, como as condições de trabalho nas fábricas, ou aspectos ambientais de seus processos de produção. Têm conhecimento significativo sobre os diferentes processos de fabricação de fornecedores e podem dar entrada nas fases iniciais, como orientação para fornecedores preferenciais e seus processos de fabricação. A comunicação entre desenvolvedores de produtos e fornecedores poderia ser mais eficiente.

**Iritani et al. (2015):** Este artigo tem como objetivo analisar estratégias sustentáveis, avaliando o desempenho ambiental de um armário construído a partir de aglomerados de densidade média. Para isso, a técnica de avaliação do ciclo de vida foi usada. O ciclo de vida do produto estudado foi de berço ao portão, incluindo três etapas principais: fornecimento de matérias-primas, fabricação de guarda-roupas e sua distribuição. Os resultados da avaliação do ciclo de vida indicaram que os impactos ocorrem nos estágios do fornecimento de matérias-primas e na distribuição do guarda-roupas. As categorias de impacto relevantes foram toxicidade humana, aquecimento global e acidificação, totalizando 68,0% dos impactos gerais do ciclo de vida. Com base nesses resultados e na revisão bibliográfica de estudos de avaliação do ciclo de vida de produção de móveis, foram apresentadas duas estratégias sustentáveis: otimizar o sistema de transporte e o uso de matérias-primas alternativas durante a fabricação de aglomerados de densidade média.

**Jeswani et al. (2010):** A Avaliação do Ciclo de Vida (LCA) amadureceu nas últimas décadas e se tornou parte do campo mais amplo de avaliação de sustentabilidade. O pensamento do ciclo de vida está permeando cada vez mais várias políticas de desenvolvimento capazes e está se tornando parte da forma como se conceitualiza as questões ambientais e a maneira como lidamos com elas. As políticas de consumo e produção sustentáveis estão definindo a demanda pelo pensamento do ciclo de vida, especialmente na Europa. Para apoiar a tomada de decisões de sustentabilidade, é necessário estruturar diferentes abordagens do ciclo de vida e combinar com avaliações econômicas e sociais. Portanto, as opções para ampliar e aprofundar as abordagens de LCA devem ser selecionadas de acordo com um objetivo primordial: melhoria da tomada de decisões em direção à sustentabilidade.

**Lindahl et al. (2014):** O aumento da conscientização nos negócios e na sociedade em relação aos impactos sócios econômicos relacionados ao uso dos materiais pela sociedade é um motor de novas práticas de gerenciamento de materiais. Através desta abordagem, essas empresas encontraram várias maneiras através das quais os materiais com características comumente consideradas problemáticas podem ser gerenciados de forma sustentável, fazendo uso estratégico de algumas dessas características "problemáticas" e outras características dos materiais. Ao não aplicar uma perspectiva estratégica de sustentabilidade à gestão de materiais, as organizações arriscam-se a eliminar os materiais considerados insustentáveis que, de maneira diferente, poderiam ser úteis para o desenvolvimento sustentável.

**Riikkinen et al. (2017):** Examina a ligação entre as capacidades de absorção e práticas de compras de sustentabilidade ambiental e social, bem como o desempenho econômico subsequente em multinacionais e não-multinacionais, em que se conclui que: i) apenas as capacidades de absorção realizadas tiveram um impacto; ii) As práticas de sustentabilidade social são mais fortemente afetadas por estas capacidades dinâmicas; e iii) capacidades de absorção como contribuintes para práticas de sustentabilidade social que afetam o desempenho econômico. As questões ambientais e sociais são abordadas de diferentes maneiras na função de compras.

**Schneider and Wallenburg (2012):** A implementação da sustentabilidade corporativa depende fortemente da função de compras/suprimentos. A pesquisa sobre aspectos sociais do *sourcing* geralmente trata de relacionamentos fornecedor-comprador eticamente sólidos, estabelecendo códigos de conduta, prevenindo o trabalho infantil, ou considerando fornecedores pertencentes a minorias. Outro aspecto do *sourcing* na responsabilidade das compras serve para facilitar a reciclagem, reutilização e redução de recursos e subsequentemente conectou o *sourcing* ambiental a tópicos estratégicos, como desenvolvimento de novos produtos ou minimização do risco estratégico. Uma empresa emprega o abastecimento sustentável apenas se as três dimensões de sustentabilidade forem consideradas nos processos de *sourcing* (tais processos não se limitam à seleção de fornecedores, mas também incluem desenvolvimento de fornecedores) e todos os outros processos associados a uma gestão holística de fornecedores. Uma vez que todas as dimensões da sustentabilidade são consideradas para além dos requisitos legais, não existe um único tipo de abastecimento sustentável, mas sim um amplo espectro de vários perfis. A combinação do conceito de partes interessadas com as atividades do departamento de compras baseia-se: 1) uma vez que a influência dos interessados é um

importante motor de implementação de sustentabilidade a nível corporativo, pode assumir-se que as partes interessadas também são relevantes no nível funcional. 2) o departamento de compras foi anteriormente caracterizado por sua "interação distinta com um amplo conjunto de partes interessadas, incluindo compradores, fornecedores, contratados, a comunidade e funcionários internos na maioria das outras áreas funcionais da empresa". O poder das partes interessadas para influenciar a empresa depende do grau em que são capazes de impor sua vontade no relacionamento. No que diz respeito aos desafios que a aquisição deve atender ao implementar o abastecimento sustentável, pode-se extrair uma dupla conclusão: 1) a função de compras tradicionalmente orientada por fornecedores tem que expandir sua sensibilidade e percepção das expectativas das principais partes interessadas sobre a sustentabilidade corporativa. Isso constitui a base para a compreensão da complexidade multidimensional (*stakeholder*) de implementação eficaz e eficiente de fontes sustentáveis. 2) esta maior sensibilidade e interação com as principais partes interessadas exigirá que a função de compras também reconsidere as relações de trabalho existentes com outros departamentos da empresa.

**Tate et al. (2012):** Esta pesquisa explora a literatura sobre práticas em gestão de compras e fornecedores (EPSM) e demonstra que estão em seus estágios iniciais, devido ao volume relativamente baixo de publicações na área e na falta de uma perspectiva teórica dominante. As partes que selecionam e gerenciam fornecedores, compras e gerenciamento de suprimentos podem desempenhar um papel positivo na influência e modelagem das práticas ambientais. No entanto, essas práticas devem ser sustentáveis não apenas no sentido ambiental, mas também devem ser sustentáveis financeiramente e permitir que o fornecedor e a organização de compras obtenham lucro, vendendo a preços atrativos produtos competitivos para a base de clientes da cadeia de suprimentos. Eles também devem ser socialmente sustentáveis, de modo que a reputação da empresa não seja prejudicada.

**Thornton et al. (2013):** Este estudo investiga em que medida a seleção de fornecedores socialmente responsáveis está associada ao desempenho financeiro das empresas em três regiões econômicas mundiais: China, Emirados Árabes Unidos e Estados Unidos da América. Se concentra tradicionalmente sobre os impactos, a nível da empresa, das características dos fornecedores, quadros de avaliação e métricas, critérios de seleção e meios de redução de custos. Esses temas permeiam a literatura inicial, no entanto, mais recentemente, a pesquisa começou a ter uma visão cada vez mais holística do processo de seleção de fornecedores, concentrando-se mais nas questões sociais, como estratégia de gerenciamento de fornecedores,

dinâmicas de relacionamento e seus impactos de desempenho. Ações de empresas como IKEA e Wal-Mart, sugerem que a responsabilidade social pode se tornar um importante critério de seleção de fornecedores e desafiar a norma de que a seleção seja baseada unicamente em preço, entrega, qualidade e flexibilidade.

IV) ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: Descreve a respeito de: **a) Política de Produtos:** Responsabilidade por componentes de sustentabilidade na política do produto; Qualidade da informação fornecida em relação à sustentabilidade. Atendimento e decisões relacionadas aos aspectos sociais durante o processo de inovação e desenvolvimento; Integração de recursos territoriais no processo de *design*, importância dos aspectos do desenvolvimento sustentável considerados ao longo do projeto **b) Família de produtos;** Disponibilização de informações dos produtos; Considerações das principais partes interessadas (comunidade, meio ambiente local, economia e outros) no PDP; Desempenho ambiental da família de produtos é modelado em termos de modularidade, considerando a possibilidade de reutilização e reciclagem dos resíduos **c) Concepção do produto:** Compreensão e aplicação dos conceitos de sustentabilidade; Projeção do produto visando os ambientes natural e social. **d) Fase Pré Desenvolvimento:** A sustentabilidade na investigação e incorporação de demandas potenciais e satisfação dos consumidores; Mecanismo de *feedback* com os clientes; Incorporação das contribuições das partes interessadas; Incorporação da lista de exigências/demandas dos clientes; Funcionamento do fluxo de informação no desenvolvimento de produtos; Compreensão e aplicação dos conceitos de sustentabilidade social, das limitações do ambiente local e da comunidade e quaisquer sinergias que possam influenciar o projeto ou ser apoiado por ele; perspectiva de os produtos serem projetados de tal forma que durante seu ciclo de vida enriqueça os ambientes natural e social. Aspectos considerados na otimização do projeto de embalagem; clientes considerados em suas necessidades específicas no processo de desenvolvimento de embalagens **e) Fase de Desenvolvimento e Pós Desenvolvimento :** Consideração dos aspectos do desenvolvimento sustentável ao longo do projeto; No projeto do produto, na fase de uso, a utilização de fontes de energia renováveis; Considerações da utilização de materiais que não podem ser incorporados na biosfera (metais escassos ou produtos químicos não degradáveis) colocados em perspectiva humana e materiais alternativos; considerações sobre os impactos sociais sobre o consumidor e comunidade; considerações sobre tendências populacionais futuras para o aumento da vida útil de uso do produto; avaliação das implicações étnicas na decisão de projeto;



considerações sobre os aspectos sociais no projeto do produto; esforços para reutilização de materiais e produtos; aplicação do conceito de "logística reversa"; considerações para o aumento da eficiência do produto na fase de utilização; alcance de maior eficiência locativa da matéria-prima pelo *designer*. **f) Utilização de Técnicas/ Ferramentas e Métodos** Utilização de ferramentas de modelagem ou simulação para compreensão do ciclo de vida do produto; Ferramentas relacionadas à sustentabilidade utilizadas durante o desenvolvimento de produto; técnicas/ferramentas/métodos aplicados exclusivamente para a dimensão social.

**Allais et al. (2015):** Diante da globalização, a competitividade territorial é considerada pelos formuladores de políticas públicas (francesas) como promissoras de criação de valor econômico e social localmente. As empresas consideram especificidades territoriais ao selecionar uma localização (por exemplo, baixos custos de produção, grupo de trabalho altamente qualificado) em uma perspectiva utilitária. A proposta apresentada neste trabalho é integrar esses recursos territoriais latentes no processo de desenvolvimento de produtos para criar valor para a empresa e seu território em uma perspectiva sustentável. Atuais práticas de *design* ecológico têm grande impacto nos territórios, mas essa dimensão não é considerada em termos de recursos. Além disso, as atuais práticas de avaliação não estão adaptadas à avaliação geral do desempenho e precisam ser revisadas para atender ao objetivo de inovação do sistema.

**Arnette et al. (2014):** Esta pesquisa de desenvolvimento de produtos analisa o "*design para*" ou a literatura DFX para consolidar o corpo atual de conhecimento e buscar a direção futura do campo. Ele descobre que as técnicas DFX podem ser colocadas sob o título de sustentabilidade nas dimensões da economia (dominadas pelas técnicas de projeto da cadeia de suprimentos), ecologia (dominada por técnicas de *design* ambiental) e equidade social. Um novo conceito DFX é desenvolvido que incorpora remanufatura, reutilização e reciclagem como uma abordagem ambientalmente amigável para o fim de vida. A literatura atual é deficiente para abordar a equidade social e a logística reversa, e essas áreas devem ser desenvolvidas.

**Bask et al. (2013):** Os valores dos consumidores favorecem cada vez mais o desenvolvimento sustentável em produtos e serviços, promovendo a necessidade de desenvolver novas práticas operacionais e gerenciais que apoiem sustentabilidade no gerenciamento da cadeia de suprimentos. As questões ambientais e sociais têm desempenhado um papel proeminente nos países industrializados nas últimas décadas. Os consumidores se tornaram mais conscientes das consequências de suas decisões de consumo e suas escolhas estão afetando cada vez mais as

ofertas de produtos. Desejam saber onde as matérias-primas foram produzidas e compradas e muitos consumidores se interessam pelo que acontece com o produto após a vida útil. Os consumidores estão cada vez mais interessados no impacto social e ambiental de toda a cadeia de suprimentos. Está cada vez mais importante estar ciente das implicações das decisões da cadeia de suprimentos para o ciclo de vida do produto. O objetivo deste estudo é identificar características relevantes de produtos relacionadas ao desenvolvimento sustentável (telefones celulares). O estudo identificou quatro grupos diferentes de compradores: atualizadores, orçamentários, ambientalistas e usuários de longo tempo de vida. O primeiro deles diz respeito ao ciclo de vida esperado prolongado do telefone celular. O segundo surgiu a partir da preferência por melhores características de atualização, e o terceiro estava relacionado a como essas características poderiam induzir mudanças nos canais de vendas. O quarto e último segmento centrou-se nos aspectos ambientais e sociais do SC.

**Bereketli e Genevois (2013):** Entre as técnicas utilizadas na avaliação ambiental, O QFDE (*QFD for Environment*), é uma ferramenta que tem a capacidade de combinar requisitos de *design* de produto com aspectos econômicos, sociais e ambientais. Existem alguns estudos na literatura que combinam QFD com métodos de tomada de decisão e / ou modelos de programação linear para alcançar um desenvolvimento de produto otimizado.

**Bovea e Pérez-Belis (2012):** Fornece aos *designers* um breve guia para selecionar ferramentas de *design*. A implementação de ferramentas de suporte abordando questões ambientais é comumente vista pelas indústrias como uma forma de aumentar sua eficiência durante o processo de desenvolvimento do produto. Os fatores que impulsionam a indústria a adotar as atividades de *design* ecológico foram estudados por vários autores, no entanto, estas técnicas não foram amplamente adotadas pelas empresas porque não são genéricas e imediatamente aplicáveis. Apesar da grande variedade de ferramentas desenvolvidas para integrar o aspecto ambiental no processo de *design*, a implementação é escassa e os estudos de caso são, em muitos casos exemplos teóricos. A maioria não é aplicada de forma sistemática devido à sua complexidade, do tempo necessário para aplicá-los e da falta de conhecimento ambiental. É por isso que essas ferramentas de suporte, que são essenciais para a integração dos requisitos ambientais, deveriam ser fáceis de usar e não exigirem muito tempo para serem aplicadas.

**Brook et al. (2014):** As implicações estratégicas das tendências globais para a seleção e avaliação de projetos de inovação estão relacionadas com a forma de alcançar um equilíbrio

efetivo da carteira de projetos de inovação em relação à sustentabilidade ao longo das três dimensões. A sustentabilidade envolve a sustentabilidade ecológica (redução das emissões), a sustentabilidade social (abordagem das expectativas do consumidor) e a sustentabilidade econômica (competitividade da indústria automotiva).

**Carvalho e Rabechini Jr (2017):** Este estudo propõe e valida um modelo de pesquisa sobre gerenciamento da sustentabilidade do projeto e investiga a relação entre esse gerenciamento e seu sucesso. Os resultados mostram um baixo grau de compromisso com os aspectos sociais e ambientais e uma relação significativa e positiva entre o gerenciamento de sustentabilidade. A falta de estudos sobre sustentabilidade na gestão de projetos é refletida. A maioria das empresas enfrentam desafios substanciais para integrar a sustentabilidade no gerenciamento de projetos. Além disso, os resultados sugerem que a perspectiva sustentável pode ajudar a melhorar o sucesso do projeto e reduzir o impacto social e ambiental negativo e, portanto, as empresas devem prestar mais atenção na introdução da sustentabilidade nas práticas de gerenciamento de projetos.

**Diegel et al. (2010):** A sustentabilidade social é um pouco mais difícil de medir por causa da natureza intangível e da subjetividade de muitos dos fatores que são considerados benéficos para a sociedade. A sustentabilidade ambiental, do ponto de vista do produto, também é difícil de quantificar, pois, para obter uma verdadeira compreensão do impacto de um produto, é preciso olhar para todo o ciclo de vida do produto, que pode se tornar um empreendimento bastante complexo. Isso levou ao desenvolvimento de uma variedade de ferramentas e metodologias, como berço a sepultura, berço a berço e análise do ciclo de vida, na tentativa de melhor quantificar o impacto ambiental dos produtos. O *design* de produto sustentável é sobre a criação de produtos que maximizam seus aspectos econômicos e sociais e ao mesmo tempo minimizam os efeitos nocivos que possam ter sobre o meio ambiente. Uma filosofia de *design* que pode ajudar a conseguir isso é esforçar-se por projetar produtos que se tornem objetos duradouros de desejo e tenham uma profunda relação entre o produto e o usuário. Os produtos que atendem a esses critérios geralmente têm um aumento de vida útil considerável e, esta maior longevidade, reduz o impacto negativo dos produtos no meio ambiente.

**Fazeni et al. (2014):** A revisão da literatura mostra que a aplicação da LCA como instrumento de *design* ambiental é reconhecida na literatura. Em contraste com isso, dificilmente há orientações sobre o papel que o *Life Cycle Costing* (LCC) poderia desempenhar no *design* do

processo ambiental. O objetivo é identificar potenciais ameaças ambientais em um estágio inicial do processo de *design* e também fornecer indicações sobre viabilidade econômica. Além disso, um *trade-off* entre questões ambientais e econômicas pode ser extraído. É enfatizado que a realização de LCA e LCC durante o desenvolvimento básico do processo pode revelar algumas áreas de ação relevantes para os engenheiros de processos, o que pode influenciar a viabilidade técnica e econômica.

**Gmelin e Seuring (2014):** Devido à importância do NPD ambientalmente responsável, foram criados conceitos para apoiar resultados de NPD verdes. No entanto, para alcançar o desenvolvimento de produtos sustentáveis, o aspecto social também deve ser abordado. Já foi mencionado na década de 1970 que os aspectos sociais nos esforços de sustentabilidade precisam ser considerados. No entanto, a sua concentração diminuiu devido ao forte foco nas melhorias ambientais. Atualmente, a importância dos fatores sociais para produtos e produção é de maior interesse do que costumava ser. No entanto, ainda é dito que a dimensão social foi muitas vezes negligenciada. A pressão para um desenvolvimento sustentável de novos produtos é vista como o desencadeante da estrutura, servindo como motor para que as empresas sigam o caminho para a sustentabilidade. A pressão pode ser executada internamente ou externamente. A pressão financeira resultante da globalização e a crescente complexidade do produto constituem dois fatores que impedem o posicionamento competitivo no mercado.

**Gould et al. (2017):** Analisar conceitos de produtos em relação à sustentabilidade social é um desafio contemporâneo para o qual há poucos recursos disponíveis para desenvolvedores de produtos. As implicações para a empresa são reconhecer as imperfeições com a análise das atividades iniciais do ciclo de vida em relação à sustentabilidade social.

**Guimarães (2012):** Este artigo apresenta o método de *design* sociotécnico para conceber produtos e / ou sistemas sustentáveis inovadores. É uma abordagem participativa que se concentra em atender às necessidades básicas das pessoas na base da pirâmide social usando o lixo como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos / sistemas com alta adição valor. O método está alinhado com a definição de sustentabilidade adotada no mundo, com a abordagem do berço ao berço para o projeto e consistente com a abordagem de Emissões Zero e iniciativas do sistema de produção. A proposta de SD corresponde ao critério do *design* social e visa estruturar uma gama de opções intervenientes e variáveis que são apresentadas ao *designer* para que ele / elas não dependem de *insights*.

**Hynds et al. (2014):** Este artigo descreve o desenvolvimento de um modelo de maturidade para avaliar e orientar organizações de P&D na criação de produtos e serviços sustentáveis inovadores que impulsionam o crescimento. A maioria das pessoas concordaria que a sustentabilidade se tornou mais importante para o sucesso comercial nos últimos anos. Questões como gerenciamento de energia, escassez de água e emissões de gases de efeito estufa, entre outros, garantem que a sustentabilidade continuará a ser uma prioridade no futuro previsível. É importante que as empresas adotem uma estrutura ou modelo de sustentabilidade que lhes permita identificar as ações necessárias para atender às necessidades relacionadas com a sustentabilidade dos clientes, funcionários e outras partes interessadas. Avaliar o progresso deve ser um elemento-chave de qualquer tentativa de integrar a sustentabilidade nos processos de negócios.

**Inoue et al. (2012):** Um *design* multiobjetivo satisfatório que incorpore desempenho físico e sustentabilidade, incluindo os aspectos ecológicos, econômicos e sociais, leva à criação de produtos sustentáveis. Uma vez que as propriedades e características essenciais do produto já estão determinadas durante o desenvolvimento do produto, é necessário integrar a sustentabilidade no processo de desenvolvimento do produto. A implementação do conceito de desenvolvimento sustentável requer o uso de métodos e ferramentas apropriados no processo de criação de produtos. As propriedades do produto, que são definidas durante o processo de criação, devem apoiar e garantir o desenvolvimento sustentável ao longo do ciclo de vida do produto. Para obter um ciclo de vida sustentável, a tomada de decisão deve ocorrer na fase inicial do processo de *design* considerando múltiplas fontes de incerteza. Um *design* multiobjetivo satisfatório que incorpore desempenho físico, bem como a sustentabilidade é necessário a partir de uma perspectiva de proteção ambiental global. Este estudo tem como objetivo apoiar o processo de tomada de decisão de criação de produtos sustentáveis com base no método PSD.

**Kim e Moon (2017):** A plataforma sustentável tem três características: alta sustentabilidade, baixo risco para o redesenho do produto e alta semelhança. Para o grau de sustentabilidade, os valores dos indicadores de sustentabilidade, tais como indicadores ambientais, econômicos e sociais, são agregados a um único valor de sustentabilidade de um produto usando uma abordagem de tomada de decisão multiatributo. Uma vez que a sustentabilidade social reflete o costume, a cultura e a satisfação do cliente, o impacto social varia em diferentes localidades. Consequentemente, como é difícil definir quais indicadores estão intimamente relacionados

com a sustentabilidade social, a literatura anterior menciona o impacto social fracamente. Geralmente, a sustentabilidade social está relacionada à forma como o sistema beneficia os clientes e tem efeito nas características regionais, como condições econômicas, culturais e sociais. O redesenho de produtos para uma família de produtos sustentáveis dá origem para mudar a propagação. Quando o *design* da plataforma é alterado durante processos de redesenho de produtos, a propagação de mudanças pode ter um grande impacto em todo o *design* do produto em uma família de produtos.

**Küçüksayraç (2015):** O *design* para a sustentabilidade é principalmente compreendido como uma questão de produção e não de desenvolvimento de produtos. Portanto, *designers* e equipes de *design* precisam ser mais proativas no campo *design* para sustentabilidade. Devem direcionar esforços para "melhoria da qualidade do produto" e "novas oportunidades para a criação de valor" no *design* para atividades de sustentabilidade. Existe a urgência de agir no nível político para alcançar a sustentabilidade em todos os níveis. Além disso, mecanismos de suporte e intermediários em *design* para sustentabilidade precisam ser desenvolvidos para atender às necessidades das empresas, especialmente em "pesquisa e desenvolvimento".

**Lacasa et al. (2016):** A sustentabilidade tornou-se um requisito para as empresas competitivas, que se tornam cada vez mais conscientes sobre o impacto causado pelas decisões no desenvolvimento de seus produtos. Para ser sustentável, o *design* do produto deve contemplar o TBL, em que, a proteção ambiental, as expectativas sociais e a distribuição dos lucros devem ser consideradas. Neste trabalho, é proposta uma metodologia de desenvolvimento de produto que reúne critérios de *design* tradicionais, como princípios operacionais ou modo de uso e os requisitos de sustentabilidade.

**Lehmann et al. (2011):** O termo sustentabilidade e a questão de como alcançar um desenvolvimento sustentável foram discutidos na literatura desde o final da década de 1970. Embora existam vários conceitos, estruturas e definições, a sustentabilidade geralmente se refere à preservação de um determinado sistema ou partes deste sistema para o bem-estar das gerações futuras. No que diz respeito à sustentabilidade social, o conceito de equidade intergeracional é complementado pela ideia de equidade intrageneracional, abordando o bem-estar não só do futuro, mas também das gerações atuais. A avaliação da sustentabilidade social é muitas vezes realizada por meio da avaliação de impacto social (SIA) ou pelo "alongamento" da Avaliação de Impacto Ambiental (EIA) e da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) para

incorporar questões sociais. Foi recentemente dada uma atenção crescente à metodologia da Avaliação do Ciclo de Vida Social (SLCA), que pretende analisar os impactos sociais de um produto, tentando evitar a mudança de problema entre os diferentes estágios do ciclo de vida. SIA e SLCA são ferramentas complementares, com foco em diferentes escopos e objetos de investigação. Ambas as ferramentas foram desenvolvidas como complementos "sociais" para as ferramentas de avaliação ambiental.

**Luthe et al. (2013):** Muitos métodos existentes para o projeto de produtos técnicos sustentáveis se concentram na eficiência do meio ambiente, sem contar com uma estrutura para uma abordagem de *design* holístico e sustentável que inclua aspectos sociais, técnicos, econômicos e ambientais combinados em todo o ciclo de vida do produto, e que fornece orientação sobre um nível técnico de desenvolvimento de produto. Essa pesquisa propõe uma estrutura para o *design* técnico sustentável de produtos no caso dos esquis. A eco eficiência tornou-se amplamente aceita como um conceito para medir o desempenho ambiental e econômico combinado de produtos, serviços e sistemas de produção. No entanto, a eco eficiência não integra as perspectivas sociais e técnicas do *design* de produtos sustentáveis e deve ser acoplada a outras ferramentas.

**Ma e Kremer (2015):** Como resposta às crescentes preocupações e exigências ambientais, harmonia social e benefício econômico em produtos, o *design* do produto tornou-se um dos tópicos mais importantes que influenciam a sustentabilidade global. Neste artigo, desenvolvemos uma abordagem de *design* de produto que integra a o ciclo de vida do produto abrangendo dimensões completas de sustentabilidade, ênfase nos componentes-chave e incerteza do estágio EOL. Como resposta às crescentes preocupações e exigências de convivalidade ambiental, harmonia social e melhoria econômica, o *design* sustentável de produtos tem atraído mais atenção. O impacto social é determinado por indicadores relacionados à segurança e saúde, tais como segurança e diversidade de oferta, potencial tóxico humano e questões intergeracionais. A determinação do tratamento EOL reflete diretamente essa tendência. Infelizmente, os pesquisadores nem sempre se concentram no processo de *design* sob o ponto de vista do impacto social. Existem dois motivos potenciais para isso: primeiro, o impacto social é extremamente complexo porque envolve aspectos positivos (por exemplo, criação de emprego) e influências nocivas para os seres vivos; e segundo, é difícil de quantificar. No entanto, devido à importância do impacto social na avaliação do ciclo de vida, foram desenvolvidos vários quadros de avaliação (GRI, 2009; ISO 26000, 2010; UNEP-

SETAC, 2010); Além disso, emergiram bases de dados de impacto social, como o Banco de Dados de *Hotspots* Sociais (SHD) e o *Fair Fountains Clearinghouse* (FFC).

**Ma e Kremer (2016b):** *Design* de produto modular (MPD), subdivide produtos e sistemas complicados em componentes e os considera individualmente em vez de como um amálgama todo. Por causa do seu mérito na redução da complexidade, é amplamente utilizado em campos de engenharia, especialmente em engenharia de *design*. Os caminhos em que a sustentabilidade influencia o MPD não são totalmente compreendidas, evidenciando uma lacuna que precisa ser mais pesquisada. Esta revisão examina mais de 100 estudos abordando as formas em que o MPD está associado a fatores de sustentabilidade e classifica esses estudos com base em temas importantes de sustentabilidade. Os resultados da avaliação indicam que, de uma perspectiva acadêmica, a pesquisa realizada nos últimos 15 anos tem visto um aumento de estudos envolvendo ciclos de vida do produto, inovação de produtos e gerenciamento ambiental. Em segundo lugar, da perspectiva da indústria, a literatura mostra que a modularidade tem um impacto positivo na sustentabilidade e identifica vários aspectos relacionados à sustentabilidade social em áreas MPD que poderiam se beneficiar de uma investigação mais aprofundada. Em resumo, a combinação inteligente e sinérgica de MPD e sustentabilidade beneficiará a futura engenharia de produtos e sistemas.

**Marcelino-Sádaba et al. (2015):** As organizações, hoje em dia, estão cada vez mais interessadas em incluir a sustentabilidade em seus negócios. O gerenciamento de projetos pode ajudar a tornar este processo um sucesso, mas pouca orientação está disponível sobre como aplicar a sustentabilidade a projetos específicos. A sustentabilidade tornou-se um passo muito importante, particularmente em termos de aspectos ambientais. No entanto, um pouco menos progresso foi feito socialmente. Em qualquer caso, as características ideais para um projeto e sua gestão podem ser consideradas sustentáveis ainda não tenham sido especificadas até hoje. O principal contributo científico deste artigo é uma nova estrutura conceitual que ajuda os gerentes de projetos a lidar com projetos sustentáveis. Este quadro baseia-se na suposição de que os produtos do projeto projetados usando critérios de sustentabilidade, processos de projetos sustentáveis, organizações comprometidas com a sustentabilidade que realizam projetos e gerentes de projetos treinados em sustentabilidade são todos elementos necessários, embora talvez não sejam suficientes para alcançar projetos sustentáveis.



**Marx et al. (2010):** O desenvolvimento sustentável de produtos está intimamente relacionado com o consumo sustentável. A compreensão do comportamento dos consumidores quanto a compra, uso e descarte pode facilitar a identificação de requisitos para orientar os fabricantes no desenvolvimento de bens e serviços sustentáveis. O objetivo deste trabalho é investigar a percepção dos consumidores sobre fatores que motivam ou desencorajam o consumo de produtos sustentáveis, identificar suas demandas e convertê-las em requisitos. Os resultados demonstram a necessidade de uma maior investigação quantitativa entre grupos de consumidores, para fins de validação. A movimentação de um indivíduo para o consumo sustentável é tarefa que depende de fatores externos, como disponibilidade produtos e políticas públicas. Existem dois elementos relacionados com consumo sustentável que dependem do cliente: o primeiro está relacionado com a demanda de disponibilidade de produtos verdes e o segundo está relacionado às mudanças de estilo de vida. De fato, produção e consumo sustentáveis, são princípios que estão interligados e que não podem ser tratados individualmente. Por esta razão, compreender os fatores que motivam ou desencorajam o consumidor nas fases de compra, uso e descarte é um elemento-chave para o debate sobre consumo.

**McMahon e Bhamra (2012):** A sustentabilidade social no *design*, como a noção de impactos sociais no desenvolvimento sustentável, é uma área complexa, contraditória e desafiadora. Transformar a retórica em torno da sustentabilidade em ação é onde os *designers* muitas vezes lutam. Para fazer isso efetivamente, este artigo argumenta que os *designers* precisam ser introduzidos em um conjunto de habilidades e capacidades que vão além das competências de *design* tradicionais e a implementação dessas habilidades exigirá uma mudança na forma como os *designers* são ensinados como estudantes e posteriormente praticam como profissionais. Sugere-se que os projetos colaborativos internacionais em nível de graduação possam desempenhar um papel importante na introdução dessas habilidades na educação de *design*.

**Petala et al. (2010):** As organizações enfrentam desafios em relação à incorporação da sustentabilidade nos estágios iniciais de seus novos processos de desenvolvimento de produtos. Existem vários problemas organizacionais que podem funcionar como fatores de sucesso ou falha. Uma das principais características é que as organizações precisam se comunicar de forma clara e eficiente com as equipes de projeto, bem como para a gerência sênior. Em geral, se as equipes de projeto sabem o que é necessário para alcançar a seção e por que é importante, eles obterão uma visão mais clara sobre por que colocar esforço e tempo nesta seção; quer para

concluí-lo (equipes de projeto), ou para avaliá-lo e, de forma apropriada, aprovar / reprovar a proposta de projeto. Seja qual for o objetivo de uma empresa em relação ao nível desejado de inovação sustentável, uma seção dedicada ao impacto no meio ambiente / sustentabilidade é definitivamente um elemento em que o objetivo da empresa deve ser refletido e uma maneira única de alcançar consistência na integração de considerações ambientais e de sustentabilidade no processo de desenvolvimento de novos produtos. Outra conclusão é uma lacuna entre o desenvolvimento de ferramentas de sustentabilidade e seu uso e implementação reais. O fator de sucesso é realmente o estágio após o desenvolvimento, ou seja, a implementação eficiente das ferramentas no processo de inovação.

**Pires et al. (2015):** É importante a presença de informações ambientais corretas para transmitir conscientização ambiental, promovendo um melhor gerenciamento de resíduos de embalagens, especificamente seu encerramento do ciclo de vida, depositando a embalagem em recipientes de reciclagem. Os cinco critérios selecionados foram classificados para a presença das seguintes informações ambientais na embalagem: símbolo do recipiente de reciclagem, informações de pegada de carbono, conteúdo do material reciclado na embalagem, símbolo da lixeira e ausência de qualquer informação ambiental. Os dois últimos critérios são critérios negativos, porque eles induzem ações incorretas ou não contribuem para o gerenciamento correto de resíduos de embalagens.

**Reay et al. (2011):** Uma estrutura para o *design* sustentável sugere que o paradigma atual do desenvolvimento do produto "berço a sepultura" é incapaz de fornecer uma solução para a crise ecológica atual, e um quadro de "berço para berço" é mais apropriado. Eles sugerem que sua abordagem, baseada em exemplos da natureza, garante que todas as atividades dos seres humanos têm uma pegada ecológica positiva, capazes de reabastecer e regenerar sistemas naturais, bem como garantindo que possamos desenvolver um mundo cultural e ecologicamente diversificado. A sustentabilidade é um conceito complexo e multifacetado, especialmente com relação à aplicação prática de considerações ecológicas e *design* de produtos. Existe considerável potencial ambiental e econômico na aplicação bem sucedida de colaboração interdisciplinar entre ciência e *design* quando aborda a necessidade de produtos que contribuam para o desenvolvimento sustentável. A comunidade de *design* respondeu à crescente preocupação em torno de questões sociais e ambientais através do desenvolvimento de conceitos e *frameworks* como *design* ecológico e *design* sustentável e as inúmeras iterações relacionadas. Esses conceitos são centrados no reconhecimento dos limites ecológicos, na

demonstração de responsabilidade e no aumento do contributo para a sociedade e o meio ambiente. Numa época que foi encarregada da tarefa de abordar questões relacionadas com a mudança climática e a degradação ambiental, nenhum outro período impôs a mesma atenção crítica aos custos ambientais e sociais da produção e uso do produto.

**Rodrigues *et al.* (2016):** O aspecto da sustentabilidade social tem como objetivo influenciar as relações com as partes interessadas de forma positiva, tanto no momento atual como no futuro. As partes interessadas são definidas como grupos afetados pela organização, como funcionários, clientes, fornecedores, entidades legais e governamentais e a sociedade em geral. Os aspectos desta dimensão podem ser categorizados em aspectos internos, como motivação e incentivos, saúde e segurança e desenvolvimento de capital humano, e aspectos externos, como comportamento ético e direitos humanos, atividades controversas, corrupção e cartéis e cidadania corporativa. Propõem, com base em extensas pesquisas e análises de oito iniciativas diferentes de medição de sustentabilidade, os seguintes aspectos para a dimensão social: práticas trabalhistas e trabalho decente (como educação, treinamento e desenvolvimento de funcionários, diversidade e oportunidade, saúde e segurança, criação de emprego, atração e retenção de talentos e direitos humanos); gerenciamento de relacionamento com clientes (satisfação do cliente, saúde e segurança do cliente, produtos e rótulos, publicidade e respeito pela privacidade do cliente); cidadania corporativa (ações sociais, contribuições políticas, códigos de conduta, corrupção e suborno, concorrência e preços e comunicação social); fornecedores e parceiros (contratos e seleção, avaliação e desenvolvimento de fornecedores) e públicos.

**Schoggl *et al.* (2017):** Nas fases iniciais do desenvolvimento de produtos, é importante tanto reduzir custos quanto melhorar a produção de um produto e o desempenho de sustentabilidade. As ferramentas usadas na concepção ecológica e no *design* sustentável apresentam desvantagens, uma vez que elas se concentram apenas em uma dimensão da sustentabilidade, requerem dados quantitativos sobre materiais e processos, ou não podem ser aplicados por *designers* e engenheiros. O desenvolvimento de uma Lista de Verificação para Desenvolvimento de Produto Sustentável (CSPD), que é uma ferramenta de suporte à decisão qualitativa para uso durante as primeiras fases do desenvolvimento de produtos automotivos, foi descrito neste artigo. O CSPD suporta *designers* e engenheiros, encorajando-os a melhorar o desempenho de sustentabilidade de tecnologias e fornecendo-lhes uma estruturação iterativa

do processo que lhes permite identificar e definir tarefas e endereçar violações dos principais princípios de sustentabilidade.

**Seay (2015):** O *design* para a sustentabilidade como um campo de estudo independente é multidisciplinar e transversal. Isto abrange engenharia, ciências naturais, economia, finanças, ciência política, ciências sociais e humanidades. Diz respeito a governos, corporações e consumidores. Embora normalmente não seja considerado tema de *design*, os efeitos dos produtos manufaturados e o uso de energia na sociedade e no meio ambiente estão afetando cada vez mais as opções de *design* do processo. Por causa dos numerosos grupos e eleitorados envolvidos, a sustentabilidade é um conceito difícil de definir. No entanto, do ponto de vista do *design* profissional, a competência em sustentabilidade está se tornando um pré-requisito importante para a produção econômica. Os efeitos dos processos de fabricação sobre a utilização de energia, alocação de recursos e o ambiente global são cada vez mais importantes para a indústria, o governo e o público em geral. Impactos de um produto ou processo durante os primeiros estágios de projeto continuam a ser um desafio crítico. O desempenho da segurança e a avaliação dos riscos são conceitos-chave para a sustentabilidade. A saúde e o bem-estar dos funcionários e a comunidade em torno de uma fábrica são o primeiro passo da sustentabilidade social. A sociedade concede ao setor industrial a sua licença não oficial para operar. A sustentabilidade social, no entanto, vai além dos funcionários e da comunidade. A administração do produto significa que os impactos sociais e ambientais de um produto continuam a ser responsabilidade de uma empresa além da venda ao cliente. Os impactos de um produto ao longo de seu ciclo de vida - do berço ao túmulo - devem ser considerados. Este pensamento do ciclo de vida também inclui os impactos sociais da obtenção de matérias-primas. Os clientes estão começando a incluir preocupações de sustentabilidade em seu processo de tomada de decisão, de modo que a competência em sustentabilidade ao longo do ciclo de vida é uma habilidade crítica para engenheiros de *design*. Finalmente, a ética da sustentabilidade é um conceito chave a ser incluído na taxonomia de *design* sustentável e engenharia. Tal como com a administração do produto, a ética da sustentabilidade se estende ao longo do ciclo de vida do produto. O escopo agora deve incluir todo o ciclo de vida do produto e como esse ciclo de vida afeta o meio ambiente e a sociedade.

**Thomé et al. (2016):** O desenvolvimento sustentável de novos produtos visa integrar pessoas, ferramentas e tecnologia para reduzir o tempo e aumentar os ganhos econômicos. Existe uma preocupação crescente com uma abordagem holística integrando as pessoas, a economia e o

planeta. Ciclo de vida do produto e produtos sustentáveis, surgiram como grupos de pesquisa promissores por conta própria em 2010-2015 e também as cadeias de suprimentos. Em primeiro lugar, a integração dos aspectos humanos da sustentabilidade e de temas relacionados às cadeias de suprimentos são promissores. Em segundo lugar, temas relacionados a produtos sustentáveis (NPD, produto sustentável e processo *design*, fabricação e processos de produção), ciclo de vida do produto (aspectos relacionados à inovação, produtos ecológicos, regulamentos ambientais e economia) e *design* do produto (*ecodesign*, *design* verde, produtos de consumo e bioprocessos) ainda não estão bem desenvolvidos. Olhando para a frente, espera-se que o campo exiba mais pesquisas sobre o componente social e humano da TBL, integrando as perspectivas dos usuários e das partes interessadas sobre SNPD. Abordagens holísticas do modelo de projeto devem prevalecer, como os defendidos pelos “6 erres” (redesenhar, reutilizar, remanufatura, recuperação, reciclagem e redução) e os produtos de berço a berço com múltiplos ciclos de vida.

**Umeda et al. (2012):** A engenharia do ciclo de vida (LCE) é um conceito chave para promover práticas ambientalmente sustentáveis entre empresas de fabricação. Um grande obstáculo na implementação do LCE é a falta de uma estratégia sistemática e de um método sistemático e estratégico para projetar ou planejar uma todo o ciclo de vida do produto, o que acelerará a mudança de paradigma de fabricação da produção em massa, consumo em massa e disposição em massa para a consciência ambiental sustentável. Além da promoção da engenharia do ciclo de vida, devemos promover legislação e atividades sociais que motivem o pensamento do ciclo de vida, como a compra ecológica, o provisionamento ecológico, a rotulagem ambiental, a pegada de carbono e o protocolo de divulgação de gases com efeito de estufa (*Green House Gas*).

**Wilhelm et al. (2015):** Este trabalho elucidar os impactos sociais ao longo do ciclo de vida do telefone celular para que as comunidades acadêmicas e industriais possam em breve prosseguir a sustentabilidade social ao mesmo nível que ambiental e sustentabilidade econômica. Este trabalho destaca as questões dos trabalhadores, tais como como trabalho infantil e trabalho forçado na mineração, fabricação e indústrias de reciclagem. Além disso, as questões de exposição a materiais perigosos apresentam riscos para os trabalhadores e suas comunidades. Quantificar os impactos sociais é um passo importante na busca de sustentabilidade social, e há uma infinidade de medidas que podem ser utilizadas no futuro. Melhorar a conscientização sobre as compensações entre impactos sociais, ambientais e econômicos é um importante

primeiro passo na busca da sustentabilidade multifacetada. Meios melhorados de quantificação desses benefícios, impactos e riscos são necessários para determinar o "valor" das iniciativas de sustentabilidade, permitindo que as empresas priorizem suas medidas de responsabilidade social em conformidade.

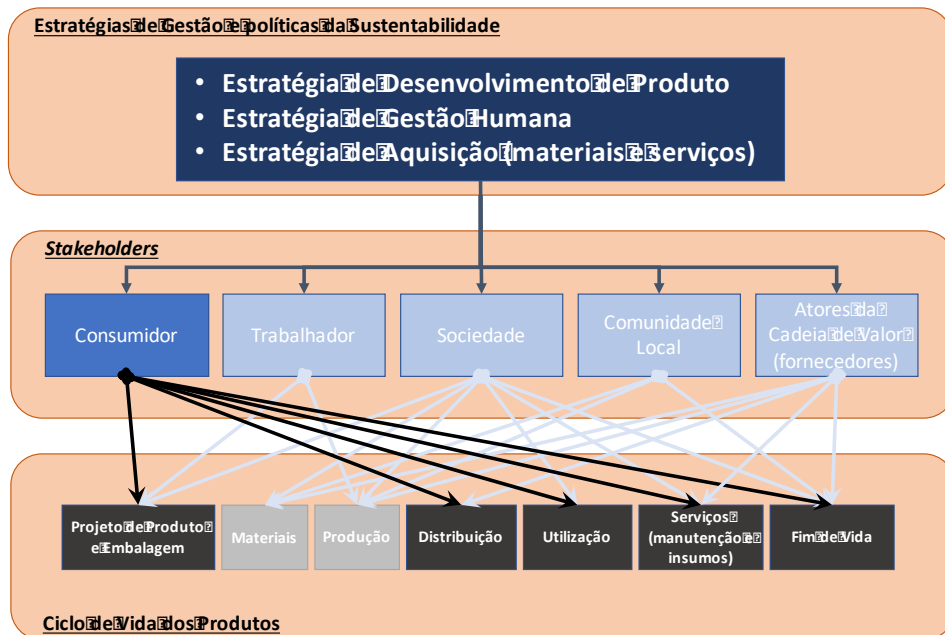
## VI) ESTRATÉGIAS E POLÍTICAS DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL EM RELAÇÃO AO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS E *STAKEHOLDERS*

Ao contrário dos casos tratados pelas ACVs ambientais, as partes interessadas afetadas nos SLCAs são essencialmente as partes interessadas primárias (consumidores, trabalhadores, atores da cadeia de valor) e duas partes interessadas secundárias: a comunidade local e, mais amplamente, a sociedade (BENOIT-NORRIS *et al.* 2011).

Levando em conta a relação entre as cinco categorias de atores da SLCA (consumidor, trabalhador, sociedade, comunidade local e atores da cadeia de valor - fornecedores) e o ciclo de vida do produto, que compreende as etapas de *design* (produto e embalagem; materiais; produção; distribuição; uso; serviços (manutenção e abastecimento) e fim de vida), a dinâmica estratégica dos aspectos sociais do *design* de produtos sustentáveis indutivamente se originou como orientação para os tomadores de decisão a partir da perspectiva de sustentabilidade social, que leva em conta quatro estratégias principais para a concepção do produto, que são: a gestão e políticas para a sustentabilidade, estratégia de desenvolvimento de produtos, estratégia de gestão humana e estratégia de aquisição (materiais e serviços).

- a) **Stakeholder** Consumidor: O consumidor é quem usa os bens e serviços comprados por eles ou fornecidos por outros. A suposição é que o consumidor ou cliente é a prioridade máxima para uma empresa e é considerado parte apenas em questões relacionadas com a compra e não durante o uso real do produto.

Figura 8 - Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e Stakeholders - Consumidor



**Bask et al. (2013):** As questões ambientais e sociais têm desempenhado um papel proeminente nos países industrializados nas últimas décadas. Quando a consciência global dos problemas ambientais cresceu, os consumidores se tornaram o fator crucial na promoção de projetos verdes. Assim, os consumidores se tornaram mais conscientes das consequências de suas decisões de consumo e como suas escolhas estão afetando cada vez mais as ofertas de produtos. Os consumidores não estão só interessados no produto físico, como os materiais utilizados para a produção e a estimulação, mas também desejam saber, por exemplo, onde as matérias-primas foram produzidas e compradas. Além disso, muitos consumidores se interessam pelo que acontece com o produto após a vida útil. Em outras palavras, eles estão cada vez mais interessados no impacto social e ambiental de toda a cadeia de suprimentos. Está cada vez mais importante estar ciente das implicações das decisões da cadeia de suprimentos para o ciclo de vida do produto. De acordo com as descobertas, alguns consumidores estão dispostos a pagar um prêmio por características de sustentabilidade.

**Bush et al. (2015):** Na era atual da globalização, dois grandes desenvolvimentos mudaram as sociedades do caminho visando a produção e o consumo sustentáveis. Primeiro, os processos de produção e consumo já não se realizam dentro dos limites de um único país, mas são de natureza cada vez mais transfronteiriça. O gerenciamento da cadeia de suprimentos, as cadeias de *commodities* globais, as cadeias de valor globais e as redes globais de produção são conceitos

que emergiram amplamente na literatura para analisar e entender a organização transfronteiriça de produção e consumo. Em segundo lugar, e em relação ao primeiro ponto, as autoridades estatais provaram ser cada vez mais incapazes de regular e governar a sustentabilidade da produção e do consumo globalizados. Em resposta, surgiram novas formas de arranjos e instituições de governança de sustentabilidade híbrida ou privada que visam produtos e processos de produção, e envolvem produtores primários, processadores, comerciantes, varejistas e / ou consumidores.

**Klade *et al.* (2015):** A proliferação do comércio global levou a uma crescente diversificação espacial em relação aos ciclos de vida do produto, ou seja, a extração, o processamento, a produção, a embalagem, o armazenamento e a compra de muitos produtos cotidianos estão agora dispersos em uma área geográfica muito ampla. Os consumidores de hoje rapidamente se acostumaram a oferecer produtos alimentícios de todo o mundo. Ao mesmo tempo, no entanto, mais e mais consumidores estão exigindo informações sobre a origem do produto, especialmente para produtos alimentares. Isso levou a uma crescente discussão sobre a necessidade de fornecimento adequado de informações transparentes e confiáveis sobre a origem do produto. A maior parte da informação sobre a origem dos produtos alimentares é fornecida como parte dos procedimentos relativos à rotulagem dos géneros alimentícios.

**Kruse *et al.* (2009):** Existe um reconhecimento crescente por parte da indústria, formuladores de políticas e consumidores de práticas industriais sustentáveis para manter o bem-estar ambiental e social. Com a crescente conscientização sobre a importância de manter os sistemas de apoio à vida de nosso planeta, os métodos para avaliar as "melhores práticas" estão ganhando destaque não só com um número crescente de formuladores de políticas e consumidores, mas também entre as intenções da indústria em apoiar práticas empresariais sustentáveis.

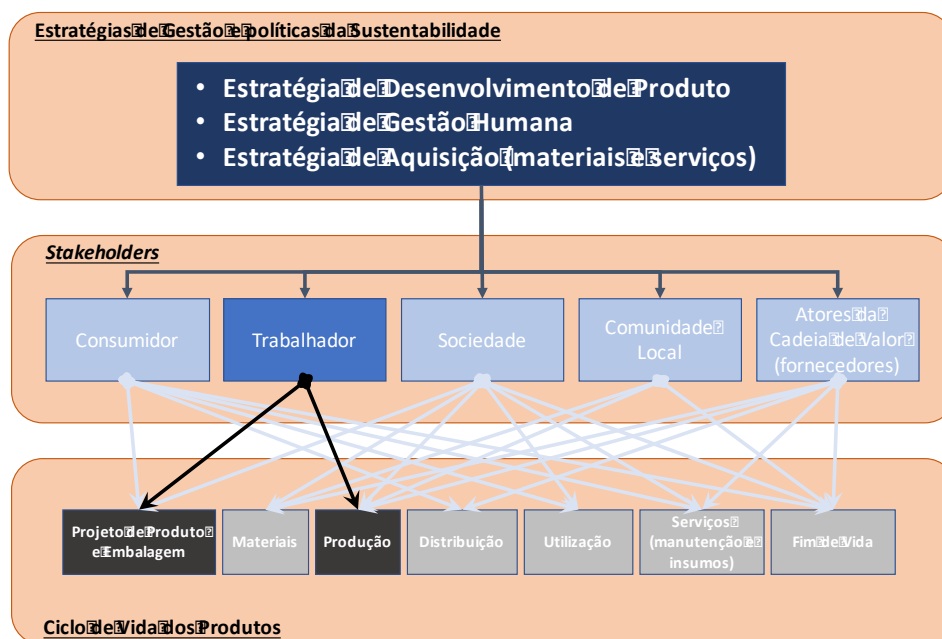
**MacDonald e She (2015):** *Consumerism* estuda as pessoas como compradores e consumidores de bens como um fenômeno de grande escala, representando uma grande parte dos problemas ambientais. A ciência política ambiental estuda como afetar ou influenciar mudanças ambientais em larga escala através de esforços governamentais (ou de outra organização), por exemplo, desencorajar algum comportamento (por exemplo, lixo) e encorajar outros (por exemplo, comprar veículos de combustível alternativo).



**Pires et al. (2015):** Os consumidores compram produtos embalados e, em seguida, descartam os resíduos de empacotamento em recipientes de reciclagem para serem coletados para reciclagem. Os coletores de resíduos fornecem resíduos de embalagens em instalações de recuperação de material, onde é ordenado e enviado para ser reciclado. Os materiais reciclados são posteriormente utilizados pela indústria para fabricar novas embalagens ou outros produtos. As embalagens que não são separadas por fontes são descartadas com lixo municipal misturado, que pode ser classificado e reciclado (mas com menor qualidade de separação e material reciclado), recuperado ou descartado energeticamente.

b) *Stakeholder* Trabalhador: Um trabalhador ou empregado é um indivíduo que fornece suas habilidades a uma empresa, geralmente em troca de um salário monetário. Em 1993, a OIT esclareceu a necessidade de contratos estáveis em que os empregados tivessem um contrato de trabalho, explícito ou implícito, escrito ou oral, com o mesmo empregador, continuamente. Os empregados são o elemento social fundamental da produção, mas não são geralmente reconhecidos contratualmente como ocorre em alguns países em desenvolvimento.

Figura 9 - Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e *Stakeholders* - Trabalhador



**Arvidsson *et al.* (2015):** No campo SLCA, parece haver uma diferença fundamental entre a operacionalização do tópico horas de trabalho e as folhas metodológicas. O primeiro quantifica o número de horas de trabalho por unidade funcional e o último quantifica as horas de trabalho por pessoa e por semana. Enquanto o primeiro parece se concentrar em que é benéfico se mais horas de trabalho por unidade funcional estiver localizada dentro de uma região, o último parece concentrar-se em que mais horas de trabalho por pessoa e semana são socialmente adversas para o trabalhador das partes interessadas, pelo menos quando excede um nível limiar. O tópico de emprego local sugerido nas diretrizes do UNEP / SETAC é considerado benéfico para a comunidade local dos interessados em todos os estudos de caso do SLCA que incluíram esse tópico. A literatura científica não-SLCA sobre horas de trabalho e emprego parece sugerir um equilíbrio delicado entre o trabalho demais causar estresse e outros problemas de saúde, e trabalhar muito pouco, com o extremo do desemprego e subsequentes perdas de salário e bem-estar como resultado. Esse equilíbrio é individual, e um aspecto crucial parece ser o grau de liberdade em que se deve distribuir as horas de trabalho ao longo do tempo. Parece haver também uma correlação complexa entre o horário de trabalho e o desemprego, com alguns estudos sugerindo que a redução do tempo de trabalho aumenta o desemprego e alguns estudos sugerem o contrário. Horas de trabalho e o emprego local estão ligados a duas categorias de partes interessadas diferentes nas diretrizes UNEP / SETAC, nomeadamente trabalhadores e comunidade local, respectivamente. No entanto, as publicações científicas não-SLCA aqui analisadas sugerem que um trabalhador individual é tão afetado pelo desemprego como a comunidade local em geral, se não mais.

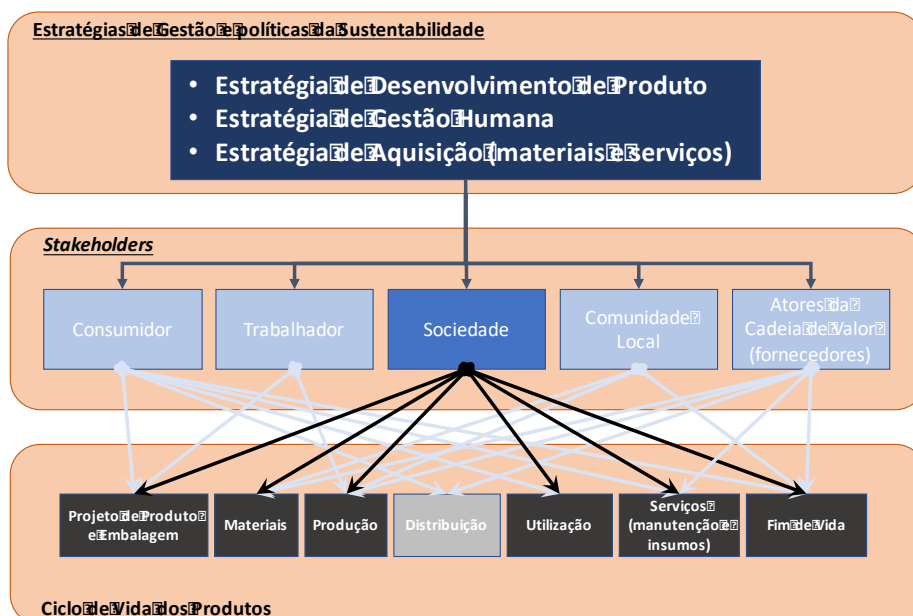
**Fontes *et al.* (2016):** A avaliação cobre os impactos em três partes interessadas: grupos de trabalhadores, consumidores e comunidades locais. Estes três grupos incluem aqueles que são diretamente afetados pelo produto, ou vivem perto de sua produção, uso ou disposição. Os dois primeiros grupos estão diretamente relacionados ao produto, pois incluem aqueles que utilizam o produto ou trabalham dentro da cadeia de suprimentos, fabricação de produtos ou um papel associado ao tratamento do produto à disposição. O grupo final, as comunidades locais, inclui aqueles que são diretamente afetados pelo produto porque vivem nos arredores de qualquer um dos estágios do ciclo de vida. A satisfação no trabalho é a medida em que os trabalhadores estão satisfeitos com seu trabalho, seu empregador, pretendem permanecer e ser leais aos seus empregadores. Muitos fatores influenciam os níveis de satisfação no trabalho dos trabalhadores de uma organização, por exemplo, conteúdo do trabalho, responsabilidades e oportunidades de carreira.

**Neugebauer et al. (2017):** Os rendimentos e os salários estão entre os fatores determinantes do padrão de vida e do bem-estar dos trabalhadores e, portanto, possuem um certo grau de relevância para a avaliação do ciclo de vida social (SLCA).

**Wang et al. (2017):** A pressão sobre a indústria eletrônica de melhorar as condições de trabalho de seus trabalhadores em suas redes globais de produção está aumentando. Dado o significado de mitigar os impactos da produção no trabalho, este estudo utilizou o novo método de desenvolvimento da avaliação do impacto do ciclo de vida social (SLCIA) para a realização da avaliação do impacto no trabalho. O método proposto foi utilizado para avaliar os impactos das operações no trabalho nas três fábricas de uma empresa de embalagens IC. O método proposto evidencia os impactos significativos de tais processos e demonstra sua vantagem potencial identificando de forma sistemática e efetiva os *hotspots* de impacto do trabalho, o que poderia auxiliar os líderes na elaboração de estratégias que poderiam melhorar as situações trabalhistas dentro de suas organizações.

c) *Stakeholder* Sociedade: Todos os outros grupos sociais fora dos limites daqueles já listados caem na categoria da sociedade global. As entidades governamentais estaduais, nacionais e internacionais, bem como muitas das interconexões de rede, também se enquadram nesta categoria.

Figura 10 - Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e Stakeholders – Sociedade



**Aziz et al. (2016):** A sociedade sustentável também pode ser desenvolvida através de iniciativas em que a conscientização para incentivar a atividade de remanufatura para salvar o meio ambiente pode ser promovida entre os consumidores, devolvendo o núcleo de produtos defeituosos ao fabricante. Os fabricantes também devem participar na elaboração de uma política e seguir a legislação de produção de produtos ecológicos e, portanto, capazes de melhorar a qualidade de vida em uma sociedade. Os custos para realizar as atividades de remanufatura são um desafio silencioso entre os fabricantes, mas com as vantagens e benefícios de reduzir os custos de materiais e energia, bem como os custos de produção, mantendo os lucros. Portanto, através da atualização, esses requisitos podem ser alcançados, pois o produto também pode ter uma vida mais longa, promovendo a reutilização de produtos e, assim, criar novas oportunidades comerciais nas próximas etapas do ciclo de vida do produto.

**Abdul- Rashid et al. (2016):** o *design* do produto é o estágio mais crucial que determinará o comportamento do produto nas fases subsequentes. Os aspectos da sustentabilidade precisam ser incorporados o mais cedo possível durante a fase de *design* do produto, a fim de mover a sociedade para a sustentabilidade. Alguns dos estudos na literatura ressaltaram que o *design* e o desenvolvimento de produtos sustentáveis podem ser um processo com o objetivo de reduzir ou eliminar materiais perigosos, minimizando os resíduos, melhorando sua eficiência e recursos de preservação, aumentando a recuperação de recursos por reciclagem, projetando para reutilização e remanufatura, além de aumentar os aspectos da sustentabilidade.

**Baumgartner e Rauter (2017):** O desempenho de sustentabilidade de uma empresa é baseado nos impactos ambientais, econômicos e sociais dos recursos utilizados pela empresa, os produtos e serviços prestados e as emissões, resíduos e subprodutos gerados. O impacto global desses efeitos na sociedade, no entanto, também depende das percepções prevalentes das partes interessadas externas e das condições socioculturais e econômicas prevalentes. A relação entre o desempenho da empresa e seus impactos é referida como a cadeia de impacto de sustentabilidade. O nível de bem estar existente em uma região terá influência no nível de aceitação dos impactos ambientais ou sociais. Os impactos ambientais na natureza não dependem de condições socioculturais ou econômicas, uma vez que se baseiam em processos físicos e químicos. No entanto, a relevância da extensão de um determinado impacto na natureza em relação aos processos de decisão societária e organizacional depende tanto das condições socioculturais e econômicas prevalentes como da relevância desses impactos, tal como são percebidas pelas partes interessadas. Dentro da sociedade, os afetados negativamente podem

articular seus próprios problemas. A natureza e a biosfera não possuem essa opção. Portanto, eles precisam de alguma forma de "tradutor", ou voz na sociedade.

**Lindahl *et al.* (2014):** Todos os problemas ecológicos e muitos problemas de sustentabilidade social são direta ou indiretamente relacionados a materiais e fluxos de materiais. Os impactos negativos ocorrem ao longo dos ciclos de vida dos materiais, desde a extração, através do transporte, produção, uso e disposição dos materiais. Isso também é verdade para os problemas de sustentabilidade relacionados ao atual uso da energia pela sociedade. Não é o uso de energia em si mesmo que cria os impactos de sustentabilidade, mas os fluxos de matéria que o acompanham.

**Marcelino-Sábada *et al.* (2015):** A inclusão da sustentabilidade dentro das empresas é um processo que requer que limites sejam cruzados em toda a cadeia de abastecimento. A gestão das partes interessadas é um ponto chave neste aspecto e ganha importância na literatura e nas práticas de sustentabilidade. A participação das partes interessadas é fundamental para acordar o significado do produto ou processo sustentável em um projeto específico ou elaborar os índices utilizados para avaliar a sustentabilidade desse projeto. Por outro lado, para introduzir sistemas de produtos mais sustentáveis, é necessário tomar decisões em diferentes níveis da sociedade: pessoas individuais, empresas e organizações nacionais e internacionais. É necessária uma maior cooperação entre empresas, entre empresas e consumidores e entre empresas e autoridades. Em muitas ocasiões, as regras, regulamentações, padrões e infraestrutura construídos pelas autoridades nacionais e internacionais são obstáculos para a sustentabilidade. No entanto, em muitas ocasiões, os governos regionais e municipais podem desempenhar um papel facilitador na concepção e implementação de políticas de sustentabilidade.

**Missimer *et al.* (2017):** Em uma sociedade socialmente sustentável, as pessoas não estão sujeitas a obstáculos estruturais para: a) saúde. (Isso significa que as pessoas não estão expostas a condições sociais que prejudicam sistematicamente suas possibilidades de evitar lesões e doenças, fisicamente, mental ou emocionalmente, por exemplo, condições de trabalho perigosas ou salários insuficientes.) b) influência. (Isso significa que as pessoas não são sistematicamente impedidas de participar na formação dos sistemas sociais de que são parte, por exemplo, pela supressão da liberdade de expressão ou negligência de opiniões.) c) competência. (Isso significa que as pessoas não são sistematicamente impedidas de aprender e

desenvolver competências individualmente e em conjunto, por exemplo, por obstáculos à educação ou possibilidades insuficientes para o desenvolvimento pessoal.) d) imparcialidade. (Isso significa que as pessoas não são sistematicamente expostas ao tratamento parcial, por exemplo, por discriminação ou seleção injusta aos cargos.) Os obstáculos estruturais descrevem construções sociais e políticas, econômicas e culturais que estão firmemente estabelecidas na sociedade, sustentados por aqueles com poder (formas políticas, econômicas ou outras) e que, devido a uma variedade de dependências, são difíceis de superar ou evitar pelas pessoas que estão expostas a eles.

**Vezzoli et al. (2015):** A sociedade como um todo é um conjunto de sistemas complexos e inter-relacionados que não são claramente compreendidos. Como resultado, circunstâncias imprevistas podem transformar soluções potenciais ambientalmente saudáveis em aumentos no consumo global de recursos ambientais no nível prático. Uma barreira à difusão de soluções baseadas em proprietários é o fato de que a quantidade e a qualidade dos bens acumulados são percebidas como uma medida de sucesso na vida, porque é um indicador de uma determinada posição na sociedade. Além disso, a tendência atual para a individualização é aumentar a demanda de consumo, porque a identidade de uma pessoa não é mais definida por uma comunidade, mas sim pelos bens que ela possui, bens que representam os sinais da própria identidade. Neste contexto, produtos remodelados e esquemas de compartilhamento podem ser percebidos como status de segunda classe. No entanto, o aumento de uma economia compartilhada e o consumo colaborativo são vistos como uma janela de oportunidades que pode ser explorada para favorecer a aceitação de soluções orientadas para S.PSS

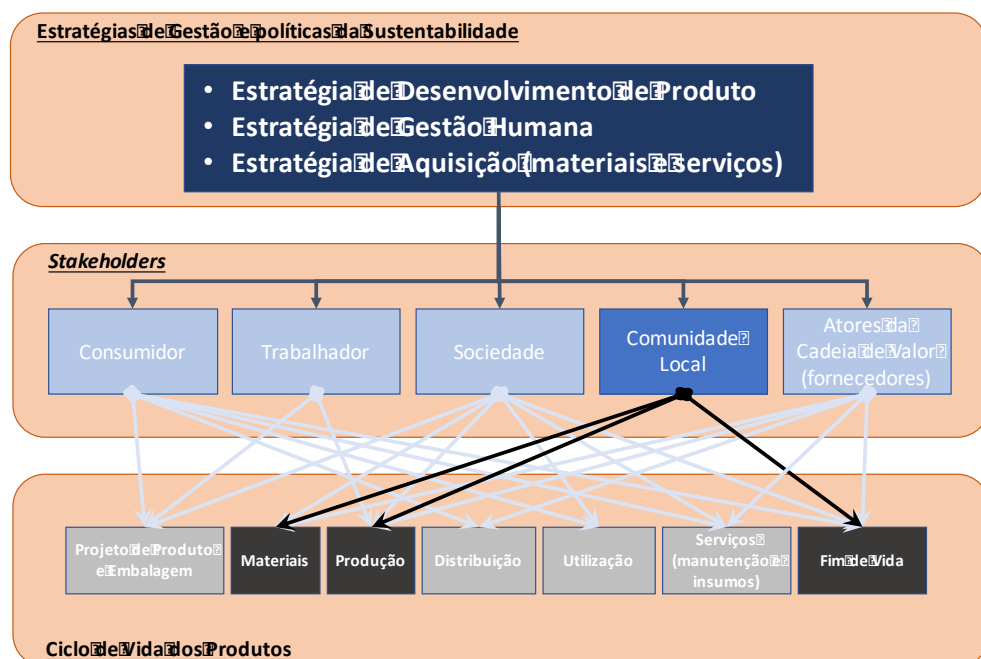
**Zink (2014):** A necessidade de sistemas de trabalho sustentáveis também pode ser discutida sobre o seu impacto na sociedade. À medida que as pessoas gastam a maior parte de sua vida no mercado, o papel das organizações para promover a sustentabilidade em uma sociedade pode ser questionado. Se as pessoas não são educadas sobre uma maneira sustentável de lidar com os recursos ainda, o mundo do trabalho é a chance mais adequada para aprender a sustentabilidade. Porque as pessoas devem agir de forma sustentável como clientes ou cidadãos, se eles nunca tiveram a chance de ter modelos a seguir? Mas, para obter uma atitude respectiva, depende do fato de serem tratados como recursos humanos "relevantes" no trabalho. Isso inclui não ser um fator de produção como material ou capital, mas ser aceito como um ser humano único com a chance de crescimento pessoal no trabalho e através dele. Experimentar essa

situação, incluindo a participação, também contribuirá para desempenhar um papel melhor como cidadão.

**Ziout et al. (2014):** O envolvimento dos usuários finais na recuperação do produto pode ser roteado para o ganho econômico de revenda / compra de produtos usados, melhorando a funcionalidade do produto através de reparos e remodelações, ou orientados pela conscientização para a sociedade e o meio ambiente. Os controladores de usuários finais para recuperação de produtos variam devido à variação no tipo de usuários finais e seu propósito de propriedade. Governos e municípios criam e executam instalações de recuperação em benefício da sociedade e do meio ambiente. Os benefícios econômicos indiretos também podem conduzir envolvimento dos governos na recuperação do produto (por exemplo, projetos de restauração de energia). Devido à variação nas partes interessadas e seus condutores, um método de decisão abrangente é necessário.

d) *Stakeholder* Comunidade local: É definida de forma muito diferente entre disciplinas, mas o mesmo princípio geral de uma aglomeração espacial de indivíduos que utilizam uma base de recursos compartilhada dentro da qual uma empresa existe. Esse grupo de *stakeholder* é visto como indireto, deixando impactos altamente qualitativos.

Figura 11 - Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e Stakeholders – Comunidade Local



**Agyekum et al. (2017):** Os indicadores de desempenho para a primeira subcategoria de impacto para o grupo de partes interessadas da comunidade local, o respeito dos direitos das pessoas locais, foram baseados em direitos de propriedade e melhores práticas. O indicador de desempenho da segunda subcategoria de impacto para o grupo de partes interessadas da comunidade local, o emprego local, é baseado nas melhores práticas. É uma prática recomendada para as empresas empregarem seus funcionários das comunidades locais onde operam, desde que as habilidades necessárias estejam disponíveis. Portanto, o indicador de desempenho é a porcentagem de trabalhadores dos locais de recursos e fábricas. Este indicador avalia o contributo das empresas para as comunidades locais em termos de provisão para trabalho. A liberdade de associação, o horário de trabalho e a saúde e a segurança são relevantes para o grupo de partes interessadas dos trabalhadores, enquanto o respeito dos direitos locais e do emprego local são relevantes para a comunidade local.

**Reitinger et al. (2011):** Subcategoria "deslocalização e migração": as folhas metodológicas observam que é importante ver como os migrantes se encaixam em novas comunidades e que as reinstalações devem ser conduzidas de acordo com leis escritas com os grupos que têm a chance de recusar o deslocamento. Não são intrinsecamente nem boas nem ruins, mas como indicador, elas afetam a capacidade de participar da vida comunitária, que faz parte da dimensão "amizade". Nós também derivamos a capacidade de escolher o lugar de vida, que se enquadra na dimensão da auto expressão. Subcategoria herança cultural: aqui são usadas convenções internacionais que protegem tradições culturais e crenças religiosas. Reformulamos isso em duas capacidades: capacidade de praticar e revitalizar a tradição cultural e a capacidade de praticar e revitalizar a crença religiosa.

**Sonnemann et al. (2015):** Os modelos utilizados na ACV social para avaliar os impactos sociais na categoria de partes interessadas da comunidade local podem trazer dados e informações interessantes para avaliar melhor os aspectos sociais do risco de oferta. Além disso, uma das suas subcategorias é definida como acesso a recursos materiais, que pode ser considerado como indicador de recursos sociais na modelagem da componente social do risco de oferta.

**Sutherland et al. (2016):** A infraestrutura e a função dentro de uma comunidade local também variam em complexidade, do nano para o micro para os macro níveis, a interconectividade da rede comunitária geralmente define sucesso e resiliência - afirmando simplesmente que o

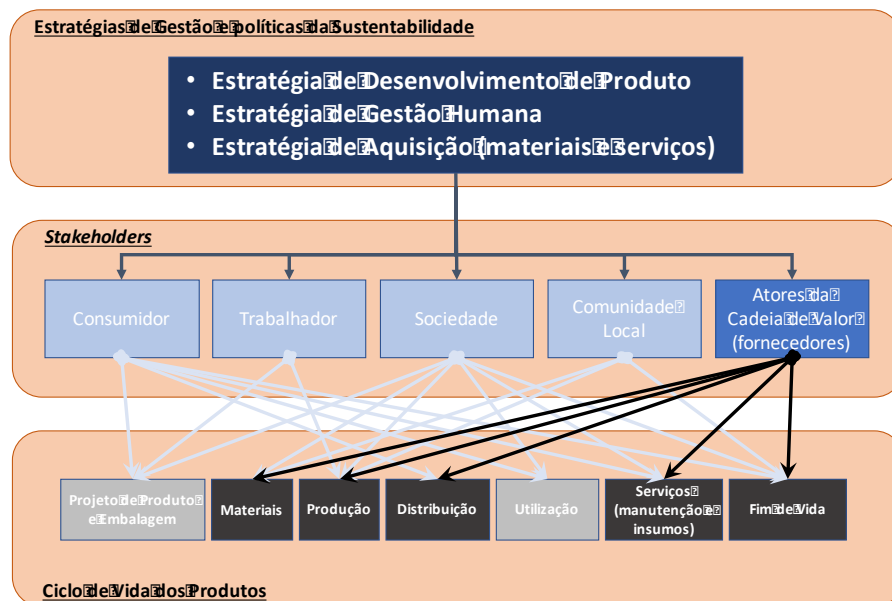


compartilhamento e a comunicação são necessários para uma comunidade próspera. A dificuldade vem com o desenho de limites espaciais em torno de uma comunidade local. Esses limites são extremamente específicos do contexto e, assim como no SLCA, os limites devem ser definidos para limitar o alcance do impacto negativo (ou ampliar o escopo de impactos positivos), com ferramentas como Sistemas de Informação Geográfica (SIG), úteis para integrar a dimensão espacial dos dados sociais. O elemento espacial não é a única limitação ao definir a comunidade local do grupo de partes interessadas. Compreender as necessidades de uma comunidade local também pode apresentar um desafio significativo. As necessidades básicas podem ser tão simples como os impostos pagos por uma empresa ou recursos intangíveis, como o acesso a informações ou serviços comunitários, onde as necessidades de afiliação podem ser a porcentagem de funcionários que vêm da própria comunidade. Além disso, este grupo de partes interessadas é visto como indireto, deixando impactos altamente qualitativos.

**Umair et al. (2015):** A comunidade local inclui pessoas que vivem na proximidade dos locais onde as atividades de reciclagem e reciclagem informal ocorrem. Relacionamento indireto que não é abrangido por outra subcategoria: Um ambiente de vida não saudável e inseguro (subcategoria) para a comunidade local tem efeitos negativos diretos sobre a saúde e a segurança (categoria de impacto) no nível da comunidade local. Isso pode, indiretamente, causar repercussões socioeconômicas negativas (categoria de impacto). Este impacto indireto na comunidade local está incluído, uma vez que não está coberto por nenhuma outra subcategoria.

e) *Stakeholder* Atores da cadeia de valor - Captam os potenciais impactos sociais da relação entre produtores (compradores) e fornecedores (vendedores). Fornecedores ou agentes da cadeia de valor são as partes interessadas que fornecem bens ou serviços para uso por uma empresa.

Figura 12 - Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e Stakeholders – Fornecedores



**Arnold (2017):** Do ponto de vista da sustentabilidade, é importante integrar tanto consumidores como fornecedores, para promover os requisitos de sustentabilidade. Uma comunicação direta entre os dois parceiros diferentes em cooperação com as empresas pode negociar critérios essenciais de sustentabilidade nos processos de valor agregado ou criação de valor. Três maneiras de comunicação corporativa podem ser diferenciadas: (1) comunicação unilateral através de informação e transparência em produtos, processos e qualidade, (2) diálogo bilateral com consumidores e / ou fornecedores, (3) colaborações com instituições públicas (e subpolíticas). Por isso, eles não só influenciam ambos os lados do mercado, mas também o próprio quadro institucional.

**Baumgartner e Rauter (2017):** Oferecer produtos e serviços sustentáveis oferece uma oportunidade para a diferenciação e segmentação do mercado e para atender às demandas específicas de consumidores "verdes" ou "justos". Os produtos e serviços sustentáveis podem atender às necessidades de consumidores orientados para a sustentabilidade e, portanto, ajudar uma empresa a obter uma vantagem seletiva sobre seus concorrentes. Uma empresa é um sistema que transforma recursos (insumos) em produtos e serviços comercializáveis, bem como em subprodutos, resíduos e emissões indesejáveis. Para isso, a empresa deve entregar retornos apropriados para quem fornece os recursos da empresa. A gestão coordena as atividades internas, bem como suas relações com clientes, acionistas, fornecedores, empresas parceiras,

autoridades, sociedade e as partes interessadas em geral. Essas questões de sustentabilidade fornecem a base para a definição de uma estratégia de sustentabilidade corporativa. As estratégias com foco externo (estratégia de sustentabilidade extrovertida e visionária) provavelmente terão um impacto social particularmente forte. Ao alcançar melhorias em termos das questões de sustentabilidade descritas acima, tanto os *stakeholders* internos como externos (funcionários, clientes, consumidores, fornecedores, vizinhos e a própria sociedade) provavelmente se beneficiarão.

**Bush et al. (2015):** Governar a sustentabilidade em cadeias implica atividades de empresas visando melhorar seu desempenho social e ambiental de uma perspectiva de gestão empresarial. Tem sido dada atenção aos sistemas de gestão que permitem o monitoramento, medição e controle de questões de sustentabilidade nos processos industriais dos fornecedores e a transferência de fluxos ambientais ao longo da cadeia. O foco é em grande parte em sistemas gerenciais baseados em indicadores de desempenho que podem ser usados para criar controle eficiente sobre fornecedores para minimizar os riscos ambientais e sociais. Sistemas como a gestão ambiental ISO 14001 e o padrão de responsabilidade social SA8000 são exemplos principais. Os processos de produção são legíveis para os fornecedores a jusante e os riscos de fornecimento podem ser incorporados nas decisões de compra.

**Dey et al. (2015):** A aquisição de fabricação de hoje se concentra na construção de longo prazo de relacionamentos com fornecedores a montante e clientes a jusante para melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos. A avaliação de desempenho de fornecedores é considerada como um elemento essencial do planejamento e controle de produção de hoje. Não só integra as partes interessadas da cadeia de abastecimento, mas também melhora o desempenho da cadeia de suprimentos através da capitalização de oportunidades potenciais. As organizações exigem uma estrutura flexível e estruturada (construções e métodos) para facilitar a auditoria do desempenho dos fornecedores que ajuda a melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos. Embora existam estruturas para avaliar o desempenho dos fornecedores, cerca de 60% das empresas estão infelizes quanto à sua capacidade de medir e gerenciar consistentemente o desempenho do fornecedor. Os fornecedores não só contribuem com a inovação de produtos, mas também ajudam a alcançar processos de produção altamente efetivos.

**Potter e Lawson (2013):** Os fornecedores estão cada vez mais envolvidos em equipes interorganizacionais de desenvolvimento de novos produtos (NPD). O gerenciamento bem sucedido desse envolvimento é fundamental tanto para o desempenho do novo produto como para o cumprimento dos objetivos do projeto. No entanto, a transferência de conhecimento entre comprador e fornecedor pode estar sujeita a diferentes graus de ambiguidade causal, potencialmente limitando o efeito do envolvimento do fornecedor no desempenho. À medida que as empresas estendem suas atividades de NPD em fronteiras organizacionais, é dada maior atenção aos fornecedores e seu papel nas equipes de NPD interorganizacionais. Esse envolvimento pode variar desde consultas sobre ideias de *design* de produtos até permitir que os fornecedores assumam a responsabilidade por uma série de processos NPD. O alinhamento estratégico da empresa e seu fornecedor é um pré-requisito importante para alcançar um desempenho superior quando os fornecedores estão envolvidos no NPD. Uma das formas mais eficazes de alcançar o alinhamento estratégico é formalizar uma orientação de envolvimento dentro da empresa, delineando claramente o roteiro tecnológico, o caminho do desenvolvimento, as rotinas organizacionais e os controles de gestão que a empresa usará e que envolvem o fornecedor. A orientação do envolvimento do fornecedor é definida como a medida em que a empresa desenvolveu uma orientação para envolver os fornecedores em processos cruciais de projeto e planejamento dentro do projeto NPD. Os fornecedores são muitas vezes uma fonte vital de conhecimento inovador, oferecendo ideias criativas, projetos de protótipo, modificações de produtos e tecnologias que a empresa pode integrar em seu próprio produto. Envolver fornecedores antecipadamente e extensivamente em projetos NPD é um meio de capturar esses benefícios.

**Saunders et al. (2015):** Grande parte da literatura na área se concentra em fatores ambientais, enquanto os fatores de sustentabilidade social, como a segurança do trabalhador e do consumidor, foram sub-representados. Os resultados mostram que os fornecedores que estão sendo envolvidos no início nem sempre são fornecedores estratégicos como seria de esperar, mas são frequentemente os que tradicionalmente são categorizados como fornecedores de alavancagem. Esses resultados são relevantes porque eles não apenas se alinham com a pesquisa recente no gerenciamento de fontes sustentáveis, mas também têm implicações práticas para as organizações que tentam ser bem sucedidas.

**Sutherland et al. (2016):** Uma empresa individual tem potencial para ter muitos fornecedores em um determinado momento, em várias linhas de produtos. Ao fazer uma visão do ciclo de vida, os fornecedores podem ser considerados o próximo *link* a montante da cadeia de suprimentos. Os fabricantes também devem considerar toda a cadeia de suprimentos, adicionando uma complexidade significativa a uma análise de sustentabilidade do ciclo de vida. Esta análise também deve incluir os impactos sociais de cada parceiro da cadeia de suprimentos. As empresas estão escolhendo cada vez mais fornecedores por medidas além do preço, por exemplo, qualidade, localização, serviço, responsabilidade social e compromisso com a filantropia.

**Trapp e Sarkis (2016):** A seleção e desenvolvimento inicial de fornecedores é um componente crítico e cada vez mais complexo das cadeias de fornecimento organizacional. Nos últimos anos, as questões de sustentabilidade têm desempenhado um papel crescente na tomada dessas decisões, embora tenha havido atividade limitada na literatura a este respeito. À medida que a concorrência industrial continua a globalizar, as organizações intrépidas têm procurado fortalecer suas redes de abastecimento locais e internacionais para manter suas posições competitivas. Parceria estratégica e desenvolvimento desempenham um papel central na construção dessas redes. O reconhecimento do papel central que os fornecedores e as cadeias de suprimentos têm na competitividade organizacional subestimou a importância da seleção, manutenção e desenvolvimento de fornecedores na tomada de decisões gerenciais e organizacionais. Em resposta a este reconhecimento e evolução do ambiente competitivo, a seleção de fornecedores, o gerenciamento de fornecedores e os estudos analíticos de desenvolvimento de fornecedores têm visto um crescimento marcante nos últimos anos. O ambiente competitivo natural e as incertezas sociais exigem um exame cuidadoso e simultâneo de vários fornecedores pela administração para ajudar a reduzir o risco na seleção e desenvolvimento do fornecedor. A consideração do ambiente dinâmico e múltiplo das partes interessadas requer certa flexibilidade na seleção do portfólio do fornecedor. Ou seja, uma decisão final talvez nem sempre seja a melhor para cada tomador de decisão ou cenário, especialmente tendo em conta as muitas dimensões implícitas e explícitas do ambiente de decisão. Assim, enquanto um conjunto diversificado de soluções é altamente desejável neste contexto, ao mesmo tempo, essas soluções não devem sacrificar a qualidade da solução, em termos de medidas de negócios e / ou de sustentabilidade. A abordagem pode, embora mantendo a alta qualidade, permitir uma variedade de soluções diversas das quais os tomadores de decisão podem aprimorar suas escolhas.

### 3.2.4 Fechamento do Capítulo

Em resumo, este capítulo apresenta o procedimento metodológico sob uma abordagem qualitativa e uma síntese das fases exploratória, descritiva e explicativa com suas respectivas publicações. Para a fase explicativa, são apresentados e discutidos os resultados da revisão da literatura, onde se apresenta o quadro de referência (tabela 16) resultado da análise de conteúdo conforme Bardin (2011); Gray (2012); Goodall (2014); Krippendorff (2004); Luederitz *et al.* (2016) e Nassaji (2015). Como resultado da análise de conteúdo é apresentada uma visão da dinâmica estratégica dos aspectos sociais de *design* de produto sustentável com os principais conceitos dos autores para as cinco categorias de *stakeholders* aqui analisadas, bem como seus respectivos conceitos para as fases do ciclo de vida do produto (figuras 7 a 12).

Essa etapa serve como orientação para o desenvolvimento do protocolo de pesquisa (tabela 17) que aponta os principais conceitos e serve também como base para análise do relatório final dos múltiplos estudos de caso que inclui uma bibliografia anotada.

## CAPÍTULO 4

### 4 APLICAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASOS MÚLTIPLOS

Com o intuito de investigar o tema no mundo real que atenda a um rigor metodológico, estudos de casos múltiplos são vistos como experimentos múltiplos podendo ser aplicado o método de generalização analítica. Se dois ou mais casos são utilizados para sustentar a mesma teoria, os resultados empíricos podem ser considerados ainda mais fortes e rendem mais robustez às conclusões do estudo. Para estabelecer a lógica de replicação em um *design* de casos múltiplos, a replicação literal permite a escolha de casos que têm cenários semelhantes e se espera que venham a alcançar resultados semelhantes (BENGTSSON, 1999; GIBBERT *et al.*, 2008; SHAKIR, 2002; YIN, 2015).

Para o desenvolvimento da presente tese partiu-se de estudos de casos múltiplos a partir de duas empresas: LB (Linha Branca) e Auto (Automotiva), localizadas na região Metropolitana de Curitiba-PR. Seguindo a figura 5 acima, partiu-se da seleção de tópicos pertinentes ao tema proposto, que serviram à fundamentação dos estudos de caso, seguidos da projeção de protocolo da coleta de dados, na sua estruturação; medida em que foi possível a realização de análises individualizadas, seguidas de suas conclusões a partir do cruzamento das informações coletadas; o que contribuiu, a partir de uma revisão da matriz teórica, para uma análise quanto aos encaminhamentos práticos que orientavam as empresas pesquisadas; além de possibilitar uma discussão acerca de suas implicações neste contexto; resultando, por fim, nas considerações delineadas tendo por base as informações coletadas e as matrizes teóricas utilizadas para sua fundamentação e análise.

Destaque-se ainda que (Figura 5 acima), quanto a lógica da replicação, que foi considerado no desenvolvimento desta tese o entendimento trazido por Martins (1999) quanto ao fato de que o número de casos deve ser escolhido conforme as necessidades de generalização analítica e não de acordo com critérios de inferência estatística. Quando uma pesquisa é altamente exploratória, um único caso pode ser útil como estudo piloto. (POZZEBON e FREITAS, 1997).

#### 4.1 PROTOCOLO E SELEÇÃO DA AMOSTRA

Como orientação para a coleta de evidências, primeiramente foi elaborado um protocolo de estratégia de pesquisa (Tabela 17), que descreve as informações antecedentes sobre o presente estudo, suas questões substantivas e respectivas referências relevantes. Para a elaboração deste protocolo foi feita uma visão geral do estudo de caso, especialmente considerando a estrutura teórica para sua fundamentação. Com essa orientação, foi desenvolvido um questionário (Apêndice A) para levantamento de informações nas empresas.

A unidade de análise é composta pela política e estratégia organizacional orientada à sustentabilidade com foco na dimensão social. Para a seleção das empresas (replicação literal), dois critérios foram adotados: empresas que desenvolvem produtos e estratégia voltada à sustentabilidade. O propósito do estudo de caso múltiplo, foi investigar o tema nas indústrias de transformação, preservando as características holísticas e significativas da vida organizacional. Através de entrevista com especialistas nas empresas, buscou-se compreender as inter-relações entre as estratégias, os aspectos sociais e o ciclo de vida dos produtos, na fase de concepção de produtos.



Tabela 17 – Estrutura do Protocolo de pesquisa e referências

Conceituação do Autor	Aspectos teóricos	Procedimentos de coleta de dados
<b>GESTÃO E POLÍTICAS DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL</b>		
A sustentabilidade e aspectos da dimensão social na estratégia da empresa	Hallstedt <i>et al.</i> (2013); Hutchins <i>et al.</i> (2013); Ekener-Petersen e Finnveden (2013); Labuschagne e Brent (2005); Brent e Labuschagne (2007); Jeswani <i>et al.</i> (2010); Franze e Ciroth (2011)	Gestão Estratégica
Ciclo de vida adotado pela empresa	Zhang <i>et al.</i> (2015); Albiñana e Villa (2012); Zhang <i>et al.</i> (2012); Gmelin e Seuring (2014); Hallstedt <i>et al.</i> (2013)	
Ações para o fim de vida do produto	Luthe <i>et al.</i> (2013); Saavedra <i>et al.</i> (2011); Saavedra (2010); Go <i>et al.</i> (2015); Wilhelm <i>et al.</i> (2015); Amini e Bienstock (2014); Ekener-Petersen e Finnveden (2013); Faccio <i>et al.</i> (2014)	
<b>1.1.1 RELAÇÕES COM CLIENTES E CONSUMIDORES</b>		
Comunicação, participação de grupos e medidas de gestão	Ciroth e Franze (2011); UNEP/SETAC (2009); ISE (2014); Ramirez <i>et al.</i> (2014); Albiñana e Villa (2012); Luthe <i>et al.</i> (2013); Byggeth <i>et al.</i> (2007); Carulli <i>et al.</i> (2013)	Gestão Estratégica e Gestão Humana
<b>1.1.2 RELAÇÃO COM A COMUNIDADE LOCAL</b>		
Envolvimento em projetos, políticas e práticas.	Ciroth e Franze (2011); Ramirez <i>et al.</i> (2014); Luthe <i>et al.</i> (2013); Ekener-Petersen e Finnveden (2013); UNEP/SETAC (2009)	Gestão Estratégica e Gestão Humana
<b>1.1.3 RELAÇÃO COM A SOCIEDADE</b>		
Compromissos públicos, contribuição, conflito de interesses, projetos e programas.	Ciroth e Franze (2011); Luthe <i>et al.</i> (2013); Ekener-Petersen e Finnveden (2013); UNEP/SETAC (2009)	Gestão Estratégica e Gestão Humana
<b>1.1.4 ATORES DA CADEIA DE VALOR</b>		
Política anticompetitiva e direitos de propriedade intelectual, promoção da responsabilidade social.	Ciroth e Franze (2011); Ramirez <i>et al.</i> (2014); UNEP/SETAC (2009)	Gestão Estratégica e Gestão Humana
<b>1.1.5 RELAÇÃO COM OS TRABALHADORES</b>		
Trabalhadores: Práticas de emprego, capacitação e saúde e segurança.	Ciroth e Franze (2011); Ramirez <i>et al.</i> (2014); Luthe <i>et al.</i> (2013); Albrecht <i>et al.</i> (2013); ISE (2014); Ekener-Petersen e Finnveden (2013); UNEP/SETAC (2009); Hauschild <i>et al.</i> (2008); Labuschagne e Brent (2005); Labuschagne e Brent (2006)	Gestão Humana
Processos e procedimentos adotados pela empresa em relação aos aspectos da dimensão social.		Gestão Estratégica
<b>NORMAS E PROCEDIMENTOS</b>		
Iniciativas da Agenda, avaliações dos impactos sociais e aplicação de normas utilizadas pela empresa.	Bucci (2010); Labuschagne e Brent (2005); ISE (2014); Lozano e Huisinigh (2011); UNEP/SETAC (2009)	Gestão Estratégica e Gestão Humana

Tabela 17 - Continuação....

Conceituação do Autor	Aspectos teóricos	Procedimentos de coleta de dados
<b>1.2 ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (DP)</b>		
<b>1.2.1 POLÍTICA DE PRODUTOS</b>		
Responsabilidade por componentes de sustentabilidade na política do produto.	Hallstedt <i>et al.</i> (2013)	Gestão Estratégica e Desenvolvimento de Produtos
Qualidade da informação fornecida em relação à sustentabilidade.	Ciroth e Franze (2011); UNEP/SETAC (2009); ISE (2014); Ramirez <i>et al.</i> (2014); Albiñana e Villa (2012); Luthe <i>et al.</i> (2013); Byggeth <i>et al.</i> (2007); Carulli <i>et al.</i> (2013)	
Atendimento e decisões relacionadas aos aspectos sociais durante o processo de inovação e DP.	Hallstedt <i>et al.</i> (2013); Sala <i>et al.</i> (2013a); Sala <i>et al.</i> (2013b)	
Integração de recursos territoriais no processo de <i>design</i> .	Allais <i>et al.</i> (2015)	
Família de produtos.	Yang <i>et al.</i> (2014)	
Disponibilização de informações dos produtos.	Albiñana e Villa (2012); Luthe <i>et al.</i> (2013); ISE (2014); Byggeth <i>et al.</i> (2007); Carulli <i>et al.</i> (2013)	
Considerações das partes interessadas.	McLellan <i>et al.</i> (2009)	
<b>1.2.2 CONCEPÇÃO DO PRODUTO</b>		
Impactos da dimensão social nas fases do projeto de produto.	Pereira (2013); El Marghani (2011); Hallstedt <i>et al.</i> (2013); Mattioda <i>et al.</i> (2015a); Go <i>et al.</i> (2015); Rozenfeld <i>et al.</i> (2006)	Gestão de Desenvolvimento de Produtos
<b>Fase Pré-Desenvolvimento</b>		
Investigação e incorporação de demandas potenciais e satisfação dos clientes/consumidores.	Albiñana e Villa (2012); Luthe <i>et al.</i> (2013); ISE (2014); Byggeth <i>et al.</i> (2007); Carulli <i>et al.</i> (2013)	Gestão de Desenvolvimento de Produtos
Mecanismo de <i>feedback</i> com os clientes.	Gmelin e Seuring (2014)	
Incorporação das contribuições das partes interessadas	McLellan <i>et al.</i> (2009)	
Funcionamento do fluxo de informação no desenvolvimento de produtos.	Albiñana e Villa (2012); Luthe <i>et al.</i> (2013); ISE (2014); Byggeth <i>et al.</i> (2007); Carulli <i>et al.</i> (2013)	
Compreensão e aplicação dos conceitos de sustentabilidade.	McLellan <i>et al.</i> (2009)	
Projetação do produto visando os ambientes natural e social.	Wilhelm <i>et al.</i> (2015); Amini e Bienstock (2014); Ekener-Petersen e Finnveden (2013)	

Tabela 17 - Continuação....

Conceituação do Autor	Aspectos teóricos	Procedimentos de coleta de dados
<b>Fase de Desenvolvimento</b>		
Consideração dos aspectos do desenvolvimento sustentável ao longo do projeto.	McLellan <i>et al.</i> (2009)	Gestão de Desenvolvimento de Produtos
Atividades referentes à seleção de materiais e processo de fabricação.	Peças <i>et al.</i> (2013); Luthe <i>et al.</i> (2013)	
No projeto do produto, na fase de uso, a utilização de fontes de energia renováveis.	Byggeth <i>et al.</i> (2007); Ljungberg (2007); Lindahl <i>et al.</i> (2014); Ghadimi <i>et al.</i> (2012)	
Utilização de materiais que não podem ser incorporados na biosfera e materiais alternativos.	Byggeth <i>et al.</i> (2007); Ljungberg (2007); Lindahl <i>et al.</i> (2014); Ghadimi <i>et al.</i> (2012); Zarandi <i>et al.</i> (2011); Wilhelm <i>et al.</i> (2015); Bucci (2010)	
Considerações sobre os impactos sociais sobre o consumidor e comunidade.	Amini e Bienstock (2014); Wilhelm <i>et al.</i> (2015); Ekener-Petersen e Finnveden (2013); Luthe <i>et al.</i> (2013)	
Considerações sobre tendências populacionais futuras para o aumento da vida útil de uso do produto.	Nadadur e Parkinson (2013)	
Avaliação das implicações éticas na decisão de projeto.	Nadadur e Parkinson (2013)	
Considerações sobre os aspectos sociais no projeto do produto.	Zhang <i>et al.</i> (2012); Go <i>et al.</i> (2015); Waage (2007);	
Os esforços para reutilização de materiais e produtos.	Zhang <i>et al.</i> (2012); Go <i>et al.</i> (2015); Waage (2007)	
Aplicação do conceito de "logística reversa".	Ljungberg (2007); Hallstedt <i>et al.</i> (2013); Ziout <i>et al.</i> (2014)	
Considerações para o aumento da eficiência do produto na fase de utilização.	Ljungberg (2007)	
Alcanço de maior eficiência alocativa da matéria-prima pelo <i>designer</i> .	Nadadur e Parkinson (2013)	
Aspectos e clientes considerados no processo de desenvolvimento de embalagens.	Bucci (2010)	
<b>1.2.3 MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS UTILIZADOS</b>		
Fases do processo de desenvolvimento de produto abordadas.	Pereira (2013)	Gestão de Desenvolvimento de Produtos
Tipos de abordagens utilizadas.		
<b>1.2.4 UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS/ FERRAMENTAS E MÉTODOS</b>		
Utilização de ferramentas de modelagem ou simulação para compreensão do ciclo de vida do produto.	Hallstedt <i>et al.</i> (2013)	Gestão de Desenvolvimento de Produtos
Uso e finalidades de ferramentas relacionadas à sustentabilidade durante o desenvolvimento de produto.	Hallstedt <i>et al.</i> (2013); Bovea e Pérez-Belis (2012); Nadadur e Parkinson (2013)	
Técnicas/ferramentas/métodos aplicados à dimensão social. Fases e finalidade.	UNEP/SETAC (2009)	

Tabela 17 - Continuação....

Conceituação do Autor	Aspectos teóricos	Procedimentos de coleta de dados
<b>1.3 ESTRATÉGIAS DE AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS</b>		
<b>1.3.1 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS</b>		
Consideração de critérios de sustentabilidade e aspectos sociais em compras.		Gestão de aquisição de Materiais e Serviços
Processo de decisão na seleção de materiais (impactos e perspectiva do ciclo de vida).	Ekener-Petersen e Finnveden (2013); Luthe <i>et al.</i> (2013); Lindahl <i>et al.</i> (2014)	
Preocupação dos fornecedores em relação à sustentabilidade e aspectos sociais.		
Existência de produto com nenhuma ou pequenas perdas para o ambiente.	Hallstedt <i>et al.</i> (2013); Ljungberg (2007); Lindahl <i>et al.</i> (2014)	
<b>1.3.2 RELAÇÃO COM FORNECEDORES E TERCEIRIZADOS</b>		
Gestão de processos e avaliação aplicados aos aspectos sociais para fornecedores e terceirizados.		Gestão de aquisição de Materiais e Serviços
Práticas adotadas pelos fornecedores e terceirizados contratados.	ISE (2014); Bucci (2010)	

Com o intuito de auxiliar a investigação e definir/ aprimorar o instrumento de pesquisa, o plano para coleta de dados foi primeiro aplicado como estudo de caso piloto (Estudo Piloto) em uma microempresa de serviços de *design* estratégico de produtos. Após as entrevistas foram aplicadas em duas empresas, LB (Linha Branca) e Auto (Automotiva), localizadas na região Metropolitana de Curitiba-PR no período de outubro de 2015 a abril de 2016. Os perfis dessas empresas respondentes encontram-se descritas na Tabela 18 e os resultados se encontram no Apêndice B.

Tabela 18 - Perfil das Empresas Entrevistadas

Empresa	Sector	Porte	Cargo/Função Respondentes
<b>Estudo Piloto</b>	Setor de Serviços de <i>Design</i> Estratégico e de Produtos	Micro	Diretor Executivo
<b>LB</b>	Eletrodomésticos da Linha Branca	Grande	Supervisor de Engenharia
<b>Auto</b>	Setor Automotivo	Grande	Analista de Comunicação, Consultor Interno de Recursos Humanos, Coordenador de Pesquisa e Engenharia Avançada

Quanto ao procedimento de coleta de dados, a ênfase esteve no acesso às informações junto aos especialistas disponibilizados pelas empresas, os quais deram assistência e orientação para a realização da programação das atividades de coleta de dados. Desse modo, foi possível

a obtenção de informações a partir dos problemas levantados pela presente tese, importante para a construção das análises dos estudos de caso e considerações finais, tendo por referencial a bibliografia utilizada para a sua fundamentação, bem como os documentos disponibilizados.

Para a realização das entrevistas, as empresas elegeram trabalhadores de setores que atendiam as demandas propostas na temática do presente estudo. Assim, na LB o entrevistado foi o supervisor de engenharia enquanto que na Auto, a entrevista foi realizada com 3 pessoas: Analista de Comunicação, Consultor Interno de Recursos Humanos, Coordenador de Pesquisa e Engenharia Avançada.

## 4.2 RESULTADOS E ANÁLISE DA APLICAÇÃO

Para auxiliar na composição (apresentação dos resultados e análise) dos estudos de casos múltiplos foi desenvolvido um guia de referências baseado no descrito na Tabela 16. O estudo se aplica pela oportunidade de investigação com maior profundidade sobre questões que emergiram na construção do protocolo e instrumento de pesquisa (análise de conteúdo em 90 artigos).

As informações coletadas junto às empresas pesquisadas, considerando o critério de confiabilidade, seguiram de sua interpretação com base na análise de seus conteúdos. Para a construção de evidências, necessárias à validade do constructo, partiu-se das questões lançadas pela pesquisa, com a sistematização da coleta de dados realizada nas empresas selecionadas para o desenvolvimento desse estudo.

Observe-se que as informações coletadas junto às empresas seguem alinhadas aos estudos realizados a partir do referencial bibliográfico proposto. Embora os colaboradores disponibilizados para participar tenham se limitado a 1 colaborador (supervisor de engenharia), na LB; e 3 (analista de comunicação, consultor interno de recursos humanos, coordenador de pesquisa e engenharia avançada) na empresa Auto, os dados obtidos permitiram a construção das análises presentes nesta tese, em que foi possível observar a necessidade de mudanças da mentalidade em DP, embora se saiba das dificuldades, tendo em vista um país com poucos projetistas, pouca inovação, muitas necessidades para tantos problemas que diferem entre regiões.

O ponto principal apontado foi a identificação dos aspectos sociais que devem ser considerados na estratégia de desenvolvimento de produtos em quatro diferentes estratégias: Gestão e Políticas para a Sustentabilidade; Gestão Humana, Desenvolvimento de Produtos e

Aquisição de Materiais, que estão ligados diretamente com as cinco categorias de *stakeholders* e com as fases do ciclo de vida do produto. Os principais resultados da aplicação de estudos de casos múltiplos nas duas empresas aqui relacionadas como “LB” e “Auto” é apresentado com mais detalhes na sequência. Do exposto, destaque-se ainda que a sistematização das informações resultou de uma pré-análise, exploração do material/informações e tratamento dos resultados (inferência e interpretação), conforme anteriormente descrito na fase explicativa.

#### 4.2.1 Gestão e Políticas da Sustentabilidade Social

A partir de uma revisão da bibliografia, em sua fase exploratória, já detalhada anteriormente, parte-se do entendimento de que o compromisso com os aspectos da sustentabilidade é um elemento importante, pois estabelece o terreno para a formulação de metas e estratégias para orientar os próximos produtos. A sustentabilidade é integrada com sucesso no desenvolvimento de produtos (ALANGE *et al.*, 2016; HALLSTEDT *et al.*, 2010 e HALLSTEDT 2017). A capacidade das empresas em mudar os objetivos de sustentabilidade, elaborar novas propostas de valor e adaptar o *design* do produto influenciam no seu desempenho de mercado (KESKIN *et al.*, 2013; MISSIMER *et al.*, 2017). O resultado dá uma indicação de que a sustentabilidade é uma área prioritária na Empresa Auto em relação ao sistema de gerenciamento e a integração da sustentabilidade no PDP. As empresas se baseiam em formas de trabalho, valores e prioridades existentes e mantêm a coerência entre a lógica do seu sistema de gestão e as formas como a sustentabilidade é abordada.

No que se refere à perspectiva e sinergia da sustentabilidade estratégica no início do processo de inovação, a Empresa Auto destaca a importância de equilibrar os três aspectos da sustentabilidade, sendo possível observar uma relação entre estratégia de negócios, inovação, conformidade regulatória e sustentabilidade, e enfatiza a importância de chegar aos parceiros da cadeia de suprimentos para alcançar iniciativas de sustentabilidade bem-sucedidas. A empresa também inclui os efeitos da incorporação da sustentabilidade na estratégia corporativa e nas comunicações externas com seus *stakeholders* e sugere ser um líder de pensamento da indústria automotiva para moldar políticas de regulação de sustentabilidade. A empresa LB menciona a inovação sustentável como uma das principais prioridades em pesquisa e desenvolvimento, porém é relativamente inexperiente em lidar com os aspectos da dimensão social da sustentabilidade em PDP (ALBLAS *et al.* 2014; AMINI e BIENSTOCK, 2014; e HALLSTEDT *et al.*, 2013; MA e KREMER, 2016a).

A empresa Auto divulga seu relatório de sustentabilidade, e suas informações estão disponíveis no site da empresa. Já a Empresa LB divulga, mas não publica, ser reconhecida como líder de seu setor de indústria no prestigiado *Dow Jones Sustainability World Index* (DJSI). Aqui é importante enfatizar que, na busca de uma progressão lógica de informações chave na leitura dos relatórios de sustentabilidade das organizações, os *stakeholders* verificam se a alta gerência claramente afirma estratégias e políticas, bem como medidas de desempenho que visam a satisfazer suas necessidades e exigências. Eles devem passar a verificar como as iniciativas de sustentabilidade são realmente medidas e gerenciadas de acordo com as estratégias e políticas corporativas e verificar quais processos e iniciativas de melhoria são implementados e se os dados no relatório são certificados por um órgão externo. Essa maneira lógica e inteligente de ler relatórios de sustentabilidade os levaria a se concentrar em questões importantes, obrigando a organização a melhorar a qualidade e a confiabilidade da informação divulgada. A maioria das diretrizes e padrões abordam questões de sustentabilidade através da compartimentação, levando assim à separação das dimensões econômicas, ambientais e sociais. Devido a essas abordagens divisórias, as avaliações holísticas dos efeitos de seus esforços raramente são devidamente integradas nas decisões e procedimentos para fazer melhorias (EGELS-ZANDÉN, 2016; LOZANO E HUISINGH, 2011; OKONGWU *et al.*, 2013)

É uma exigência que a empresa tenha uma visão clara da sua política, desenvolvendo padrões e sistemas de monitoramento de desempenho ambiental e social e capacidades específicas de liderança, organização e diálogo. Este sentido prevalece em ambas empresas: tanto em Auto como em LB, existem práticas cotidianas para construir um relacionamento com a comunidade visando ao desenvolvimento local, por meio de ações. Todas as partes interessadas devem ter uma capacidade de adaptação para entrar em diálogo com a empresa. Tudo isto reforça a ideia de que essa gestão, para além de quaisquer considerações retóricas, é um elemento necessário para a sobrevivência a longo prazo das organizações, ainda mais em situações em que a pobreza e a degradação ambiental são problemas prementes.

Ainda há um longo caminho a percorrer, uma vez que muitas empresas se concentram em aspectos visíveis da gestão das partes interessadas, e não no verdadeiro impacto das suas ações na sociedade. A pobreza e o ambiente natural têm uma relação de dois sentidos em que o ambiente natural afeta as situações de pobreza, fornecendo fontes de subsistência às pessoas pobres, afetando sua saúde e influenciando sua vulnerabilidade. Por outro lado, a pobreza também pode induzir as sociedades, forçando essas pessoas a degradar o meio ambiente, incentivando os países a promover o crescimento econômico em detrimento do meio ambiente e roubar recursos da proteção do meio ambiente natural.

A teoria das partes interessadas é desenvolver estratégias para quebrar esse círculo vicioso. O caminho em que as partes interessadas são identificadas e integradas é decisivo na definição de estratégias sustentáveis. Entende-se partes interessadas como qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou ser afetado pela realização dos objetivos da organização. As estratégias da empresa que promovem a integração e o envolvimento das partes interessadas, especialmente as comunidades locais, podem ajudar a superar esta situação. No entanto, o sucesso das estratégias depende também da existência de capacidade de adaptação das partes interessadas e empreendedorismo. As combinações desses elementos em uma matriz de entrada dupla configuram quatro cenários diferentes, definidos por um tipo específico de estratégia corporativa: monitoramento, defesa, estratégias de integração. A estratégia de integração representa o único cenário onde as sinergias entre comunidade e empresa podem ser desencadeadas e aplicadas para destruir os círculos viciosos pobreza-deterioração ambiental. Neste sentido, não há descrição das empresas pesquisadas sobre uma preocupação com a integração e empreendedorismo (DE-BURGOS-JIMÉNEZ, 2011, ROMEIRO FILHO, 2015; ZHANG *et al.*, 2013).

Considerando a análise de conteúdo a partir das informações coletadas, entende-se que as empresas analisadas tiveram uma ideia de negócio e processos e ferramentas para mapear o seu papel em relação às suas partes interessadas (clientes, fornecedores, funcionários, autoridades). A empresa LB deixou claro a relação com a cadeia de valor na estratégia e metas da empresa (HALLSTEDT *et al.*, 2010).

Independentemente de como construir uma cadeia de suprimentos sustentável, os parceiros devem alcançar o desenvolvimento de coexistência de pessoas, planeta e economia (JI *et al.*, 2014). A fabricação orientada para a sustentabilidade demonstra afetar a implementação de práticas ambientais, mas não as práticas sociais. A capacidade de gestão social pode ser explicitamente modelada e avaliada em três dimensões: monitorização, colaboração e inovação. Além disso, quatro ligações explicam a relação entre responsabilidade, capacidades de gestão social, risco e desempenho na cadeia de abastecimento: exposição, auditoria, mitigação e o desenvolvimento. Os gerentes precisam melhorar sua conscientização e execução de cada um, e mais pesquisas são necessárias para identificar métricas claras e avaliar a força das relações entre as construções (GALEAZZO e KLASSEN, 2015; KLASSEN e VEREECKE, 2012).

Considerando que a evolução das métricas de sustentabilidade do meio ambiente avançaram significativamente ao longo da década passada, a sustentabilidade social a nível do produto ainda é relativamente imatura. A avaliação de impacto social do produto difere de



outros métodos em algumas áreas-chave (FONTES *et al.*, 2016). Quanto à existência de pressão normativa para os aspectos sociais, as empresas se limitaram a não responder essa questão. A empresa LB relata que “os aspectos sociais são considerados de forma corporativa e não como uma etapa de análise nas fases formais no desenvolvimento de novos produtos”, e Auto descreve que “a globalização permite que os processos sejam distribuídos em diferentes regiões considerando custos de produção, mão de obra e tecnologia disponíveis, o que impacta diretamente no custo final dos produtos. Ao mesmo tempo, o custo social deste modelo é alto, visto que as legislações dos países são discrepantes; em um lado, tem-se países com leis que amparam o trabalhador, e do outro, países em que este não tem garantias, novamente impactando no custo de produtos e na competitividade do mesmo”.

Sobre as iniciativas aplicadas na empresa em relação à dimensão social, observa-se que LB situa-se na fase de Auditoria sobre os resultados e relata que “a empresa mantém o controle de tendências e monitora ativamente questões por meio do diálogo com as partes interessadas”, enquanto a Auto, em avaliação de resultados. Sobre a utilização de ferramentas para avaliação do impacto social (Analíticas, Processuais e de Gestão), conforme orientações normativas e enquadramentos adotados pelas empresas, apesar de várias serem relatadas por ambas empresas, o que se observa é que não são utilizadas/ aplicadas SLCA e ISO 2600, apesar de relatarem a presença de auditorias e relatórios de indicadores sociais (ARAMPANTZI E MINIS, 2017)

Para Hallstedt *et al.* (2010), as empresas têm uma ideia de negócio, processos e ferramentas para mapear o seu papel em relação às suas partes interessadas (clientes, fornecedores, funcionários, autoridades). A empresa Auto parece manter uma cooperação mais estreita com os principais fornecedores, tendo uma definição de sucesso compartilhada para o planejamento em relação à sustentabilidade. Alguns dos fornecedores já passaram a integrar os esforços de sustentabilidade em suas próprias visões de negócios e a incluir suas próprias cadeias de suprimentos no mesmo tipo de diálogo.

As empresas estudadas utilizaram métodos, ferramentas e conceitos para justificar e acompanhar as decisões. Em particular, os aspectos da sustentabilidade social pareciam ser menos compreendidos e tratados, principalmente pela empresa LB. Não foi possível identificar um uso sistemático de métodos e ferramentas de desenvolvimento de produtos que incluíssem uma perspectiva de sustentabilidade sócio ecológica.

A complementação dos métodos e ferramentas de desenvolvimento de produtos existentes deve ser guiada pela alta gerência e não deixada à preferência dos projetistas. Isso significa que é crucial que a direção de topo adote uma atitude proativa nesta matéria e é sua

responsabilidade assegurar que a formação apropriada é dada e que métodos e ferramentas apropriados serão realmente usados.

Para Hutchins *et al.* (2013), a necessidade de desenvolvimento sustentável e o impulso para a responsabilidade social corporativa estão impulsionando o estabelecimento de ferramentas de tomada de decisão voltadas para impactos sociais. Uma decisão corporativa individual pode afetar medidas nacionais de sustentabilidade. Para integrar plenamente as considerações sociais na tomada de decisões, são necessários mais esforços, operacionalizar indicadores de sustentabilidade social corporativa na tomada de decisão relacionada à seleção de fornecedores ou cadeias de suprimentos. A relação entre ações empresariais e impactos sociais também deve ser caracterizada. Só através de uma melhor compreensão das ligações entre empresas e sociedade, podemos avançar no caminho da sustentabilidade.

#### 4.2.2 Gestão Humana

As empresas LB e Auto pertencem ao mesmo país, Brasil, com uma mesma cultura e aparentemente no mesmo estágio de adoção de práticas de gestão em relação à dimensão social (EKENER-PETERSEN e FINNVEDEN, 2013; EKENER-PETERSEN *et al.*, 2014; LEHMANN *et al.*, 2013). Nesse contexto, para as análises que seguem partiu-se das informações coletadas, na construção de evidências (validade do constructo), com base nas questões lançadas pela pesquisa. Assim, sobre processos e procedimentos adotados pela empresa em relação aos aspectos da dimensão social, em relação aos trabalhadores, a empresa LB tem uma política corporativa ou compromisso formal sobre o assunto, já a empresa Auto se concentra nas fases mais avançadas de monitoramento e fiscalização dos termos do compromisso pela própria empresa e prevenção por meio de medidas disciplinares e/ou legais para situações de descumprimento ocorridas na empresa (ARVIDSSON *et al.*, 2015; BENOÎT-NORRIS *et al.*, 2011; BENOÎT-NORRIS *et al.*, 2012; RAMIREZ *et al.*, 2014/2016; UNEP/SETAC, 2009; WINROTH e ALMSTRÖM, 2016).

No caso do *stakeholder* consumidores, ambas as empresas participam de grupos de medidas e gestão em relação a novos produtos e fazem campanhas de comunicação para promover a educação, a saúde e segurança para a sustentabilidade que contam com a participação regular de entidades representativas de consumidores e/ou especializadas nesse tema. Sobre a comunidade local seguindo a lógica de Ramirez *et al.* (2014), – tendo por base os modelos teóricos que serviram à sua fundamentação, para a sua validade interna; bem como a lógica da replicação para a sua validade externa – conclui-se que não existe, para ambas as

empresas, uma política em relação à segurança privada. No caso de comunidade local, parte já descrita na gestão e políticas da sustentabilidade social, observa-se que as empresas constroem um relacionamento com a comunidade, visando o desenvolvimento local, por meio de várias ações.

As iniciativas sustentáveis da cadeia de abastecimento e a colaboração social podem desempenhar um papel significativo na obtenção dos benefícios do TBL e na contribuição para o desenvolvimento sustentável da sociedade. Sobre a relação com atores da cadeia de valor (fornecedores), observa-se as práticas adotadas pelos fornecedores contratados. É notado que ambas as empresas avaliam 100% de seus fornecedores quanto aos aspectos da dimensão social. A empresa LB encontra-se na fase de seleção e contratação e não possui uma política anticompetitiva; a empresa Auto, na fase de processos e procedimentos documentados (GOVINDAN *et al.*, 2013; LIN *et al.*, 2015, MUSAAZI *et al.*, 2015).

Pode-se inferir que a política anticompetitiva da Empresa Auto se refere ao número total de ações judiciais por concorrência desleal, práticas de truste e monopólio e seus resultados. Sobre direitos de propriedade intelectual para a Empresa LB são todas as invenções, inovações, dados e/ou informações de propriedade da empresa e, para Auto, o investimento no capital intelectual é realizado através de programas de educação corporativa, possibilitando conectar as pessoas, processos, tecnologia e informação, a fim de gerar inovação, resultados e sustentabilidade para a empresa.

Para a promoção da responsabilidade social e esforços para sustentabilidade na cadeia de suprimentos, ambas as empresas se empenham no desenvolvimento de fornecedores. No caso da Empresa Auto “para desenvolver a sua base de fornecimento, a empresa tem como premissa a busca e homologação somente de fornecedores que atendam aos seus requisitos de qualidade, segurança, meio ambiente, responsabilidade social e outros, os quais embasam a sustentabilidade do negócio”.

Vários estudos sugerem que uma empresa precisa criar valor ao se concentrar no desenvolvimento social e no desenvolvimento econômico, enquanto enfatizando a proteção ambiental (LIN *et al.*, 2015). Os relacionamentos baseados em preços já não são sempre apropriados para produtos e serviços comoditizados, pois interrompe a capacidade de introduzir estratégias inovadoras de gerenciamento de cadeia de suprimentos que se concentrem em questões sociais e ambientais (SAUNDERS *et al.*, 2015). Ambas as empresas avaliam seus fornecedores quanto aos aspectos da dimensão social. Embora a gestão de fornecedores e o gerenciamento de riscos para produtos e processos sustentáveis sejam substanciais para as empresas a pesquisa sobre a forma como as empresas estão ou devem estar realizando o

gerenciamento dos riscos ambientais e sociais em sua cadeia de abastecimento foi até agora negligenciado. Um fornecedor socialmente responsável trabalha para melhorar a comunidade em que opera e oferece trabalho estável e benevolentes condições para seus funcionários onde se pode medir sua a responsabilidade social através das seguintes medidas: contribuições filantrópicas; responsabilidade com a comunidade; taxa de rotatividade dos empregados (FREISE e SEURING, 2015; SARKIS e DHAVALÉ, 2015).

O limite de sistema utilizado pela empresa Auto é do berço-ao-berço. Como estratégia para recuperação de produtos e componentes na etapa de descarte desses produtos (*End-of-Life*), existe um programa que promove não apenas a compra e venda de seus produtos usados, como também a reciclagem dos sinistrados, cumprindo um processo de logística reversa. Já o limite de sistema utilizado pela Empresa LB é do berço-ao-túmulo onde se baseia nas mudanças de preferências dos consumidores (MARTÍNEZ-BLANCO *et al.*, 2014; BENOÎT *et al.*, 2010).

Existe um corpo crescente de legislação governamental para reduzir e controlar os impactos ambientais das atividades econômicas e há uma crescente conscientização dos clientes sobre questões de sustentabilidade ambiental e social que aumentam a pressão sobre a cadeia de suprimento para desenvolver e implantar sistemas de produção e distribuição sustentáveis que requer a formulação e operacionalização de uma abordagem integrada do TBL. Uma revisão da literatura sobre a cadeia de suprimento sustentável e uma análise das principais iniciativas de sustentabilidade demonstraram que a dimensão menos assistida da sustentabilidade é o fator social. A natureza evolutiva das cadeias de abastecimento requer atenção aos detalhes nas melhores práticas para sustentar as operações locais e globais das empresas, independentemente do seu setor industrial ou empresarial (GOPALAKRISHNAN *et al.*, 2012).

#### 4.2.3 Estratégias de Aquisição de Materiais e Serviços

Não existem sistemas de suporte à decisão de avaliação de fornecedores que integrem critérios de sustentabilidade com critérios convencionais, como preço, qualidade, flexibilidade, etc e dimensão social no campo da seleção sustentável de fornecedores não recebeu muita atenção do ponto de vista prático (GOVINDAN *et al.*, 2013; HATAMI-MARBINI *et al.*, 2017).

Embora a sustentabilidade tenha obtido grande atenção na imprensa popular, não está bem definida, e pouco se sabe sobre os atuais *drivers* e barreiras para a adoção de práticas sustentáveis do meio ambiente dentro das organizações. Isto é particularmente verdadeiro em relação à implementação no função de gerenciamento de compras. As iniciativas da alta

administração e as regulamentações governamentais atualmente impulsionam os esforços de sustentabilidade, enquanto os investimentos em sustentabilidade e a incerteza econômica é um obstáculo para esses programas (GIUNIPERO *et al.* 2012) onde as questões ambientais e sociais são abordadas de diferentes maneiras na função de compras (RIIKKINEN *et al.* 2017).

Considerando as informações coletadas junto às empresas pesquisadas, destaque-se que quanto aos critérios de sustentabilidade em compras, a empresa LB exige de seus fornecedores o atendimento dos critérios corporativos para fornecimento de insumos e utilização de materiais não restritos e não utilização do trabalho infantil ou trabalho escravo, porém não existe entre os fornecedores a preocupação em relação aos aspectos sociais. Por questões logísticas, a empresa Auto trabalha com fornecedores que estão localizados nas proximidades de suas unidades fabris. A organização não mantém, contudo, uma política formal relacionada à proporção de gastos destinados a fornecedores. Os contratos de compras têm cláusulas severas para a erradicação do trabalho infantil, degradante e forçado que é também repudiado pelo Manual de Conduta.

Os compradores devem estar envolvidos mais cedo nas fases de desenvolvimento do conceito e do produto, pois têm o principal contato com os fornecedores e, portanto, o conhecimento sobre as emissões e os processos de fabricação de certos materiais. Esta sugestão é expressa pelo desejo de considerar o processo de aquisição mais cedo no processo de inovação do produto, uma vez que a contratação tem um papel importante para questões de sustentabilidade. As pessoas que operam no setor de compras, nos seus relacionamentos com fornecedores, recebem destes, muitas vezes, *insights* importantes sobre aspectos de sustentabilidade dos processos desses fornecedores. O envolvimento dos fornecedores diretamente nas fases iniciais é benéfico e pode resultar em um desenvolvimento mais eficiente do produto, incluindo custos de desenvolvimento reduzidos, maior qualidade e tempo reduzido para o mercado, bem como contribuições para novas inovações que sinalizam que um alto grau de envolvimento do fornecedor no processo de inovação do produto tem um efeito positivo no desempenho ambiental do produto (HALLSTEDT *et al.*, 2013).

Para Schneider e Wallenburg (2012), através dos perfis de *sourcing* sustentáveis, o setor de compras pode reconhecer seu *status quo* e determinar metas futuras de desenvolvimento em médio e longo prazo. Isto deve basear-se nas expectativas mais relevantes dos *stakeholders*, nas competências presentes na corporação e na função de compras em particular. As principais partes interessadas devem ser identificadas e consideradas. O setor de aquisição deve cooperar de forma mais sistemática e estreita com outras funções de negócios, tais como *marketing* e vendas. A função de compra tradicionalmente centrada nos fornecedores tem de expandir a sua

sensibilidade e percepção das expectativas dos *stakeholders* sobre a sustentabilidade corporativa. Uma boa rede interna da empresa, bem como formas estabelecidas de cooperação com outras funções de negócios, ajudará os gerentes de compras a fortalecer ainda mais sua posição estratégica dentro da empresa e implementar com sucesso o fornecimento sustentável. Nesse sentido, o conjunto bastante limitado de pesquisas sobre a cooperação interna de compras e o isolamento relativo das compras na empresa durante as últimas décadas indicam que, também neste domínio interno, a função de compra de muitas empresas pode precisar mudar.

Rumo a uma gestão sustentável de materiais, deve-se focar não somente em considerações ambientais, mas também em uma consciência crescente sobre a importância de evitar contribuições para a degradação dos sistemas sociais ao longo do ciclo de vida dos materiais (LINDAHL *et al.*, 2014). A crescente escassez e o aumento dos preços de certos tipos de materiais em particular são vistos como um estímulo importante para o pensamento inovador sobre o uso de materiais alternativos. A inovação material pode ser um nicho de resposta à crise econômica global, mas somente quando a empresa tem ou pode obter os recursos financeiros necessários para investir em pesquisa e implementar mudanças fundamentais em seu processo produtivo (CRABBÉ *et al.*, 2013).

Sobre processo de decisão na seleção de materiais (impactos e perspectiva do ciclo de vida JESWANI *et al.*, 2010), a Empresa LB responde que existe uma lista global de materiais restritos que são proibidos em aplicações e soluções de novos projetos, assim como ações para eliminação da utilização de gases com CFC. Também é estimulado o desenvolvimento de produtos com baixo consumo de energia, água e gás.

Nesta empresa (LB) existe uma estratégia para recuperação de produtos e componentes na etapa de descarte desses produtos. A Avaliação do Ciclo de Vida (LCA) amadureceu nas últimas décadas e se tornou parte do campo mais amplo de avaliação de sustentabilidade. O pensamento do ciclo de vida está permeando cada vez mais várias políticas de desenvolvimento capazes e está se tornando parte da forma como conceitualizamos as questões ambientais e a maneira como lidamos com elas. As políticas de consumo e produção sustentáveis estão definindo a demanda pelo pensamento do ciclo de vida, especialmente na Europa. Para apoiar a tomada de decisões de sustentabilidade, é necessário estruturar diferentes abordagens do ciclo de vida e combinar com avaliações econômicas e sociais. Portanto, as opções para ampliar e aprofundar as abordagens de LCA devem ser selecionadas de acordo com um objetivo primordial: melhoria da tomada de decisões em direção à sustentabilidade.

O desejo e a vontade dos desenvolvedores de produtos de experimentar novos materiais emergem para serem diretamente influenciados pela motivação intrínseca dos participantes para

obter produto com maior sustentabilidade. É aconselhável criar espaço para os desenvolvedores de produtos experimentarem livremente, sem pressão sufocante para trabalhar apenas em produtos que podem ser trazidos ao mercado rapidamente (BROCKHAUS *et al.* 2015).

Sobre a questão de seleção de materiais, a Empresa Auto afirma que conduz diversas medidas para a gestão de substâncias perigosas em suas plantas industriais como um sistema de listagens para limitar ou extinguir tais substâncias de seus produtos e fábricas e com a tipologia GADSL que é um sistema que compreende mais substâncias químicas que as listas cinza e negra. Promove não apenas a compra e venda dos automóveis usados, como também a reciclagem dos sinistrados, cumprindo um processo de logística reversa. O processo de gestão de reforma dos veículos, bem como das peças e componentes descartados, é realizado por DEX (*Design index*). Dessa forma, peças e componentes são enviados para empresas de reciclagem de materiais.

A seleção de fornecedores se concentra tradicionalmente sobre as características dos fornecedores, quadros de avaliação e métricas, critérios de seleção e meios de redução de custos. Esses temas permeiam a literatura inicial, no entanto, mais recentemente, a pesquisa começou a ter uma visão cada vez mais holística do processo de seleção de fornecedores, concentrando-se mais nas questões sociais, como estratégia de gerenciamento de fornecedores, dinâmicas de relacionamento e seus impactos de desempenho (THORNTON *et al.*, 2013).

#### 4.2.4 Estratégias para o Desenvolvimento de Produtos

Observa-se que a empresa Auto considera a importância dos aspectos do desenvolvimento sustentável ao longo do projeto e denota-se que a empresa LB não avalia os aspectos sobre efeitos internos e externos à empresa, limitações sociais, custos humanos e custos ambientais.

Em comparação, as maiores diferenças de avaliação entre as empresas encontram-se nas considerações sobre o uso de recursos ao longo do ciclo de vida do produto e reutilização do produto (partes ou componentes) onde, respectivamente, a empresa Auto as avalia “extremamente importante” e LB “importante”. Sobre os principais clientes considerados em suas necessidades específicas no processo de desenvolvimento de embalagens, a empresa LB considera todos os clientes, já a empresa Auto pontua: fabricantes de produtos, distribuidores e pessoal do depósito. Nesse sentido, conforme Pires *et al.* (2015), é importante a presença de informações ambientais corretas para transmitir conscientização ambiental, promovendo um

melhor gerenciamento de resíduos de embalagens, especificamente seu encerramento do ciclo de vida, depositando a embalagem em recipientes de reciclagem

Para Diegel *et al.* (2010), o *design* de produto sustentável consiste em criar produtos que, ao mesmo tempo em que maximizam seus impactos econômicos e sociais, minimizam quaisquer efeitos nocivos que possam ter sobre o meio ambiente. Uma filosofia de projeto que pode ajudar a conseguir isso é esforçar-se para a concepção de produtos que se tornam objetos duradouros do desejo, e tem um profundo apego entre o produto e o usuário. Produtos que atendem a esses critérios geralmente têm uma vida útil muito maior e o aumento da longevidade reduz o impacto negativo dos produtos no ambiente.

As organizações enfrentam desafios em relação à incorporação de sustentabilidade nos estágios iniciais de seus novos processos de desenvolvimento de produtos (PETALA *et al.*, 2010). Para Luchs e Swan (2011), o pesquisador de *design* de produtos está em uma posição única dentro da comunidade acadêmica para assumir um papel de liderança na evolução do pensamento convencional para uma perspectiva de ciclo fechado, com o objetivo de permitir mudanças positivas para os consumidores, empresas e sociedade.

No caso da responsabilidade por componentes de sustentabilidade na política do produto, a empresa LB possui um responsável na função de Gerente Corporativo Ambiental, já no caso da empresa Auto, existem diferentes áreas responsáveis pela sustentabilidade em diferentes fases de um projeto. Nas fases iniciais dos projetos, o desenvolvimento de tecnologia sustentável fica sob a responsabilidade da área de Pesquisa e Engenharia Avançada, através dos departamentos de Conversão de Energia e Física e Gerenciamento Ambiental de Produtos.

Embora normalmente não sejam considerados temas de *design*, os efeitos dos produtos manufaturados e o uso de energia na sociedade e no meio ambiente estão afetando cada vez mais as opções de *design*. Os efeitos dos processos de fabricação sobre a utilização de energia, alocação de recursos e o ambiente global são cada vez mais importantes para a indústria, o governo e o público em geral (SEAY, 2015). Questões como gerenciamento de energia, escassez de água e emissões de gases de efeito estufa, entre outros, garantem que a sustentabilidade continuará a ser uma prioridade no futuro previsível. É importante que as empresas adotem uma estrutura ou modelo de sustentabilidade que lhes permita identificar as ações necessárias para atender às necessidades relacionadas com a sustentabilidade dos clientes, funcionários e outras partes interessadas. Avaliar o progresso deve ser um elemento-chave de qualquer tentativa de integrar a sustentabilidade nos processos de negócios (HYNDS *et al.*, 2014).



Sobre a qualidade da informação fornecida em relação à sustentabilidade (certificações ou rótulos para os produtos), para a empresa LB, toda certificação formal é indicada nos produtos utilizando selos dos órgãos certificadores. Para Auto, todas as informações com relação à sustentabilidade seguem padrões internacionais de gestão, tais como ISO 9001 e existe um processo bem definido de validação de escopo antes do início do projeto.

Analisar conceitos de produtos em relação à sustentabilidade social é um desafio contemporâneo para o qual há poucos recursos disponíveis para desenvolvedores de produtos (Gould *et al.*, 2017). Em relação ao atendimento e decisões relacionadas aos aspectos da dimensão social no PDP, a empresa LB descreve que esses aspectos não estão diretamente ligados às fases do projeto de produto e sim na operação como um todo e o PDP de um novo produto segue o código de conduta, que por sua vez trata aspectos sociais onde se realizam pesquisas exploratórias e comparativas diretamente com os consumidores finais, não existindo um mecanismo de *feedback* com os clientes. Para esta empresa, não existe a perspectiva de os produtos serem projetados de tal forma que durante seu ciclo de vida enriqueça os ambientes natural e social.

De acordo com Lehmann *et al.* (2011), é necessária uma aceitação social não só no que tange ao bem-estar das partes interessadas diretamente afetadas, mas também no que se refere ao cumprimento da função do sistema de gestão (abastecimento de água e reciclagem de resíduos). Quanto à consideração dos aspectos sociais no projeto de produto, a empresa LB considera a manufatura, vendas, *marketing*, uso, transporte e reciclagem; a empresa Auto considera a manufatura, uso, manutenção e reciclagem.

Na empresa LB, na investigação de demandas potenciais e a satisfação dos clientes, a sustentabilidade pouco está embutida neste processo. Já a Empresa Auto descreve que atende a esses aspectos desenvolvendo produtos com impactos ambientais minimizados através de produtos eficientes e com baixo nível de emissões. O PDP está baseado no contexto de vida do usuário e impacto nos resultados da empresa. Através da área de Planejamento de produto em cooperação com o sistema de relacionamento do cliente, a lista de exigências/demandas dos clientes é incorporada. Os projetos são sistêmicos e, portanto, levam em consideração muitos aspectos, incluindo comunidade, meio ambiente local e economia e a sustentabilidade é embutida através da área de Pesquisa e Engenharia Avançada existindo um mecanismo de *feedback* na área de pós-venda.

Quanto às considerações dos impactos da dimensão social nas fases do projeto de produto em relação à sua importância, a empresa Auto sinaliza uma maior preocupação nas fases de pré e pós-desenvolvimento, enquanto a empresa LB sinaliza como “extremamente

importante” as etapas informacional e conceitual na fase de desenvolvimento do produto. Essas considerações podem ser atribuídas à opção de limite de sistema utilizado pela empresa onde o limite de ambas as empresas é do berço ao túmulo. Abordagens holísticas do modelo de projeto devem prevalecer, como os defendidos pelos “6 erres” (redesenhar, reutilizar, remanufatura, recuperação, reciclagem e redução) e os produtos de berço a berço com múltiplos ciclos de vida (BOVEA e PÉREZ-BELIS 2012; REAY *et al.*, 2011, THOMÉ *et al.*, 2016). Para Rodrigues *et al.* (2016), os aspectos desta dimensão social podem ser categorizados em aspectos internos, como motivação e incentivos, saúde e segurança e desenvolvimento de capital humano, e aspectos externos, como comportamento ético e direitos humanos, atividades controversas, corrupção e cartéis e cidadania corporativa.

As etapas consideradas “muito importante” ou “extremamente importante” para as empresas são: informacional, conceitual, lançamento no mercado e produção. Em resumo, os impactos da dimensão social no projeto de produto são considerados “importantes” para a empresa LB e “muito importantes” para Auto, o que colabora com os resultados da entrevista como um todo. São levados em consideração os impactos sociais sobre o consumidor e comunidade. A empresa LB considera no projeto; tendências populacionais futuras são consideradas a fim de aumentar a vida útil de uso do produto e avalia, na decisão de projeto, as implicações étnicas. Esforços são utilizados de modo a reutilizar os materiais e produtos. Para Wilhelm *et al.* (2015), melhorar a conscientização sobre as compensações entre impactos sociais, ambientais e econômicos é um importante primeiro passo na busca da sustentabilidade multifacetada.

Sobre a integração dos recursos territoriais ou combinação de um conjunto de atores e do espaço geográfico que esses atores usam que estão latentes no PDP para criar valor para a empresa e para o seu território numa perspectiva sustentável (ALLAIS *et al.*, 2015), a Empresa LB contrata mão de obra de terceira parte, tanto para desenvolvimento das fases conceituais e detalhadas do projeto, até mão de obra operacional para montagem e limpeza de *mockups*, protótipos e lotes pilotos. Para a empresa Auto, existe um cuidado com relação aos processos de manufatura, materiais utilizados, etc.

Segundo Kim e Moon (2017), a plataforma sustentável tem três características: alta sustentabilidade, baixo risco para o redesenho do produto e alta semelhança. Para o grau de sustentabilidade, os valores dos indicadores de sustentabilidade, tais como indicadores ambientais, econômicos e sociais, são agregados a um único valor de sustentabilidade de um produto usando uma abordagem de tomada de decisão multi-atributo. Uma vez que a sustentabilidade social reflete o costume, a cultura e a satisfação do cliente, o impacto social

varia em diferentes localidades. A empresa LB trabalha com família de produtos e a empresa Auto utiliza a metodologia de plataforma no seu desenvolvimento de produto com o intuito de minimizar custos de ferramental e número de partes utilizadas em veículos de segmentos similares, ou diferentes marcas em que toda a informação é disponibilizada à empresa cliente ao longo do desenvolvimento na forma de projeto técnico, informação de pesquisas *desk*, de campo, *focus group*, etc.

Para Gmelin e Seuring (2014), o aspecto social é atualmente pouco apoiado, sendo notório que o aspecto social no que se refere à gestão de dados de produtos não desempenha um papel significativo. Alguns argumentam que a segurança de um produto afeta os impactos sociais, e a quantidade de emissões influencia a saúde da sociedade. Além disso, o *design* influencia o processo de produção e a forma como ele deve ser fabricado. Assim, a dimensão social com base nos empregados é impactada. O desenvolvimento de um novo produto sustentável depende da conscientização dos custos, da qualidade, da flexibilidade e das questões ambientais, além da consciência dos atributos sociais. No entanto, a integração da sustentabilidade no PDP é uma atividade desafiadora e duradoura para toda a empresa.

Segundo Ma e Kremer (2015), existem dois motivos potenciais para isso: primeiro, o impacto social é exquisitamente complexo porque envolve aspectos positivos (por exemplo, criação de emprego) e influências nocivas para os seres vivos; e segundo, é difícil quantificar.

As ferramentas existentes precisarão ser adaptadas aos novos paradigmas de produção e encontrar formas de serem aplicadas anteriormente no processo de *design*. Neste sentido, LCA fornece informações sobre tecnologia ambientalmente consciente, bem como sobre as opções para a seleção de materiais. Sua realização é a única forma de garantir que os impactos ambientais do processo sejam minimizados numa fase inicial do desenvolvimento do processo (FAZENI *et al.*, 2014).

Uma vez que os impactos sociais desempenham um papel importante na avaliação da sustentabilidade, todos os esforços para integrar os aspectos sociais nos processos de decisão e combiná-los com os métodos existentes são altamente recomendados mesmo que, devido a restrições metodológicas e práticas, apenas alguns aspectos da sustentabilidade (social) sejam abordados (LEHMANN *et al.*, 2011; SCHOGGL *et al.*, 2017). Na Empresa Auto, o LCA é realizado no projeto para estabelecer o impacto ambiental durante o ciclo de vida completo de um produto e o EIA consiste em identificar os aspectos ambientais significativos numa fase inicial da fase de desenvolvimento do produto, a fim de reduzir o seu impacto ambiental, e o *designer* tem como alcançar maior eficiência locativa da matéria-prima através de estudo sistemático do ferramental “*design for efficient manufacturing*”

A implantação de métodos e ferramentas para sustentabilidade em PDP não leva automaticamente a um desenvolvimento de produto mais sustentável. A eficácia desses métodos e ferramentas, como o DfE, depende da disponibilidade de informações claras derivadas do contexto da empresa e de ter um escopo claro e metas concretas de sustentabilidade dentro da empresa. As técnicas DFX podem ser colocadas sob o título de sustentabilidade nas dimensões da economia (dominadas pelas técnicas de projeto da cadeia de suprimentos), ecologia (dominada por técnicas de *design* ambiental) e equidade social. Se faltarem informações externas sobre sustentabilidade e estratégias internas, escopo e metas, então os objetivos e parâmetros tradicionais de *design* provavelmente receberão prioridades mais altas, desviando o foco de potenciais melhorias de sustentabilidade dentro do PDP (ALBLAS *et al.*, 2014; ARNETTE *et al.*, 2014).

Em relação a utilização de ferramentas de modelagem ou simulação para compreensão do ciclo de vida do produto, ambas as empresas relatam utilizar. No caso de técnicas/ferramentas/métodos aplicados exclusivamente para a dimensão social, nenhuma das empresas utiliza. Em ambas as empresas, o produto é projetado para usar fontes de energia renováveis durante a fase de uso e são considerados materiais alternativos, que podem ser mais facilmente incorporados na biosfera, que são facilmente degradáveis e materiais renováveis.

#### 4.2.5 Estratégias e políticas da sustentabilidade social em relação ao Ciclo de vida dos produtos e *Stakeholders*

##### a) Consumidor:

O consumidor é quem usa os bens e serviços comprados por eles ou fornecidos por outros. É considerado parte apenas em questões relacionadas com a compra e não durante o uso real do produto. Este grupo de *stakeholders* é visto como qualquer usuário final de um produto, serviço ou processo. Isso não se limita aos indivíduos, porém com uma visão do ciclo de vida, incluiria o próximo *link downstream* na cadeia de suprimentos (SUTHERLAND *et al.*, 2016)

Conforme Buch *et al.* (2017), na era atual da globalização, dois grandes desenvolvimentos mudaram as sociedades do caminho visando a produção e o consumo sustentáveis. Primeiro, os processos de produção e consumo já não se realizam dentro dos limites de um único país ou estado-nação, mas são de natureza cada vez mais transfronteiriça e em segundo lugar, as autoridades estatais provaram ser cada vez mais incapazes de regular e governar a sustentabilidade da produção e do consumo globalizados.

Existe um reconhecimento crescente por parte da indústria, formuladores de políticas e consumidores de práticas industriais sustentáveis para manter o bem-estar ambiental e social em que questões ambientais e sociais têm desempenhado um papel proeminente nos países industrializados nas últimas décadas (BASK *et al.*, 2013; KRUSE *et al.*, 2009). Para Klade *et al.* (2015), a proliferação do comércio global levou a uma crescente diversificação espacial em relação aos ciclos de vida do produto, ou seja, a extração, o processamento, a produção, a embalagem, o armazenamento e a compra de muitos produtos cotidianos estão agora dispersos em uma área geográfica muito ampla. Isso levou a uma crescente discussão sobre a necessidade de fornecimento adequado de informações transparentes e confiáveis sobre a origem do produto.

Quando a consciência global dos problemas ambientais cresceu, os consumidores se tornaram o fator crucial na promoção de projetos verdes. Assim, os consumidores se tornaram mais conscientes das consequências de suas decisões de consumo e como suas escolhas estão afetando cada vez mais as ofertas de produtos. Os consumidores não estão só interessados no produto físico, como os materiais utilizados para a produção e a estimulação, mas também desejam saber, por exemplo, onde as matérias-primas foram produzidas e compradas. Além disso, muitos consumidores se interessam pelo que acontece com o produto após a vida útil (BASK *et al.*, 2013).

Os consumidores compram produtos embalados e, em seguida, descartam os resíduos de empacotamento em recipientes de reciclagem para serem coletados para reciclagem. Os coletores de resíduos fornecem resíduos de embalagens em instalações de recuperação de material, onde é ordenado e enviado para ser reciclado. Os materiais reciclados são posteriormente utilizados pela indústria para fabricar novas embalagens ou outros produtos. As embalagens que não são separadas por fontes são descartadas com lixo municipal misturado, que pode ser classificado e reciclado (mas com menor qualidade de separação e material reciclado), recuperado ou descartado energeticamente (PIRES *et al.*, 2015).

b) Trabalhadores:

Um trabalhador ou empregado é simplesmente um indivíduo que fornece suas habilidades a uma empresa, geralmente em troca de um salário monetário. Em todos os setores, os empregados são o elemento social fundamental da produção, mas não são geralmente reconhecidos contratualmente como ocorre em alguns países em desenvolvimento. Sendo o principal interessado, os trabalhadores experimentam impactos mensuráveis e têm categorias e

indicadores de impacto sociais mais identificáveis do que outros grupos (SUTHERLAND *et al.*, 2016).

Muitos fatores influenciam os níveis de satisfação no trabalho dos trabalhadores de uma organização, por exemplo, conteúdo do trabalho, responsabilidades e oportunidades de carreira e os rendimentos e os salários estão entre os fatores determinantes do padrão de vida e do bem-estar dos trabalhadores (FONTES *et al.*, 2016; NEUGEBAUER *et al.*, 2017). Para Arvidsson *et al.* (2015), horas de trabalho e o emprego local estão ligados a duas categorias de partes interessadas diferentes nas diretrizes UNEP / SETAC, nomeadamente trabalhadores e comunidade local, respectivamente. No entanto, as publicações científicas não-SLCA aqui analisadas sugerem que um trabalhador individual é tão afetado pelo desemprego como a comunidade local em geral, se não mais.

Conforme Fontes *et al.* (2016), os grupos de partes interessadas: trabalhadores, consumidores e comunidades locais, são diretamente afetados pelo produto, ou vivem perto de sua produção, uso ou disposição. Trabalhadores e consumidores estão diretamente relacionados ao produto, pois incluem aqueles que utilizam o produto ou trabalham dentro da cadeia de suprimentos, fabricação de produtos ou um papel associado ao tratamento do produto à disposição. As comunidades locais, são diretamente afetadas pelo produto porque vivem nos arredores de qualquer um dos estágios do ciclo de vida.

c) Sociedade:

Conforme Sutherland *et al.* (2016), todos os outros grupos sociais fora dos limites dos consumidores, trabalhadores, comunidade local e atores da cadeia de valor (fornecedores) caem na categoria da sociedade global. As entidades governamentais estaduais, nacionais e internacionais, bem como muitas das interconexões de rede, também se enquadram nesta categoria. Para Zink (2014), a necessidade de sistemas de trabalho sustentáveis também pode ser discutidos sobre o seu impacto na sociedade. À medida que as pessoas gastam a maior parte de sua vida no trabalho, o papel das organizações para promover a sustentabilidade em uma sociedade pode ser questionado

Para Vezzoli *et al.* (2015), a sociedade como um todo é um conjunto de sistemas complexos e inter-relacionados que não são claramente compreendidos. Como resultado, circunstâncias imprevistas podem transformar soluções potenciais ambientalmente saudáveis em aumentos no consumo global de recursos ambientais no nível prático. Uma barreira à difusão de soluções baseadas em proprietários é o fato de que a quantidade e a qualidade dos bens acumulados são percebidas como uma medida de sucesso na vida, porque é um indicador de uma determinada

posição na sociedade. Além disso, a tendência atual para a individualização é aumentar a demanda de consumo, porque a identidade de uma pessoa não é mais definida por uma comunidade, mas sim pelos bens que ele possui, bens que representam os sinais da própria identidade.

O *design* do produto é o estágio mais crucial que determinará o comportamento do produto nas fases subsequentes. Os aspectos da sustentabilidade precisam ser incorporados o mais cedo possível durante a fase de *design* do produto, a fim de mover a sociedade para a sustentabilidade (ABDUL-RASHID *et al.*, 2016). Para Baumgartner e Rauter (2017), o desempenho de sustentabilidade de uma empresa é baseado nos impactos ambientais, econômicos e sociais dos recursos utilizados pela empresa, os produtos e serviços prestados e as emissões, resíduos e subprodutos gerados. O impacto global desses efeitos na sociedade, no entanto, também depende das percepções prevalecentes das partes interessadas externas e das condições socioculturais e econômicas prevalecentes. A relação entre o desempenho da empresa e seus impactos é referida como a cadeia de impacto de sustentabilidade. O nível de bem-estar existente em uma região terá influência no nível de aceitação dos impactos ambientais ou sociais.

Na inclusão da sustentabilidade dentro das empresas a gestão das partes interessadas é um ponto chave neste aspecto e ganha importância na literatura e nas práticas de sustentabilidade. A participação das partes interessadas é fundamental para acordar o significado do produto ou processo sustentável em um projeto específico ou elaborar os índices utilizados para avaliar a sustentabilidade desse projeto. Para introduzir sistemas de produtos mais sustentáveis, é necessário tomar decisões em diferentes níveis da sociedade: pessoas individuais, empresas e organizações nacionais e internacionais. É necessária uma maior cooperação entre empresas, entre empresas e consumidores e entre empresas e autoridades. Em muitas ocasiões, as regras, regulamentações, padrões e infraestrutura construídos pelas autoridades nacionais e internacionais são obstáculos para a sustentabilidade. No entanto, em muitas ocasiões, os governos regionais e municipais podem desempenhar um papel facilitador na concepção e implementação de políticas de sustentabilidade (MARCELINO-SÁBADA *et al.*, 2015).

Em uma sociedade socialmente sustentável, os obstáculos estruturais descrevem construções sociais e políticas, econômicas e culturais que estão firmemente estabelecidos na sociedade, sustentados por aqueles com poder e que, devido a uma variedade de dependências, são difíceis de superar ou evitar pelas pessoas que estão expostas a eles (MISSIMER *et al.*, 2017). Para Aziz *et al.* (2016), a sociedade sustentável pode ser desenvolvida através de

iniciativas em que a conscientização para incentivar a atividade de remanufatura para salvar o meio ambiente pode ser promovida entre os consumidores, devolvendo o núcleo de produtos defeituosos ao fabricante. Os fabricantes também devem participar na elaboração de uma política e seguir a legislação de produção de produtos ecológicos e, portanto, capazes de melhorar a qualidade de vida em uma sociedade. Segundo Ziout *et al.* (2014), o envolvimento dos usuários finais na recuperação do produto pode ser roteado para o ganho econômico de revenda / compra de produtos usados, melhorando a funcionalidade do produto através de reparos e remodelações, ou orientados pela conscientização para a sociedade e o meio ambiente.

Já para Lindahl *et al.* (2014), todos os problemas ecológicos e muitos problemas de sustentabilidade social são direta ou indiretamente relacionada a materiais e fluxos de materiais. Os impactos negativos ocorrem ao longo dos ciclos de vida dos materiais, desde a extração através do transporte, produção, uso e disposição dos materiais. Isso também é verdade para os problemas de sustentabilidade relacionados ao atual uso da energia da sociedade. Não é o uso de energia em si mesmo que cria os impactos de sustentabilidade, mas os fluxos de matéria que o acompanham.

d) Comunidade Local:

É definida de forma muito diferente entre disciplinas, mas o mesmo princípio geral é o de uma aglomeração espacial de indivíduos que utilizam uma base de recursos compartilhada dentro da qual uma empresa existe. Esses limites são extremamente específicos do contexto e devem ser definidos para limitar o escopo do impacto negativo (ou ampliar o escopo para impactos positivos). O elemento espacial não é a única limitação ao definir a comunidade local do grupo de partes interessadas. Compreender as necessidades de uma comunidade local também pode apresentar um desafio significativo. As necessidades básicas podem ser tão simples como os impostos pagos por uma empresa ou recursos intangíveis, como o acesso a informações ou serviços comunitários, onde as necessidades de afiliação podem ser a porcentagem de funcionários que vêm da própria comunidade. Além disso, este grupo de partes interessadas é visto como indireto, deixando impactos altamente qualitativos (SUTHERLAND *et al.*, 2016).

Os modelos utilizados na Avaliação do Ciclo de Vida social para avaliar os impactos sociais na categoria de partes interessadas da comunidade local podem trazer dados e informações interessantes para avaliar melhor os aspectos sociais do risco de oferta. Além disso, uma das suas subcategorias é definida como acesso a recursos materiais, que pode ser



considerado como indicador de recursos sociais na modelagem da componente social do risco de oferta (SONNEMANN *et al.*, 2015).

Conforme Agyekum *et al.* (2017), os indicadores de desempenho para a primeira subcategoria de impacto para o grupo de partes interessadas da comunidade local, o respeito dos direitos das pessoas locais, foram baseados em direitos de propriedade e melhores práticas. O indicador de desempenho da segunda subcategoria de impacto para o grupo de partes interessadas da comunidade local, o emprego local, é baseado nas melhores práticas. É uma prática recomendada para as empresas empregarem seus funcionários das comunidades locais onde operam, desde que as habilidades necessárias estejam disponíveis. A liberdade de associação, o horário de trabalho e a saúde e a segurança são relevantes para o grupo de partes interessadas dos trabalhadores, enquanto o respeito dos direitos locais e do emprego local são relevantes para a comunidade local.

Para Reitinger *et al.* (2011), sobre a subcategoria deslocalização e migração é importante ver como os migrantes se encaixam em novas comunidades. Não são intrinsecamente nem boas nem ruins, mas como indicador, elas afetam a "capacidade de participar da vida comunitária, que faz parte da dimensão "amizade". A subcategoria "herança cultural": aqui são usadas convenções internacionais que protegem "tradições culturais e crenças religiosas". Reformulamos isso em duas capacidades: "capacidade de praticar e revitalizar a tradição cultural" e a "capacidade de praticar e revitalizar a crença religiosa".

Para Umair *et al.* (2015), a comunidade local inclui pessoas que vivem na proximidade dos locais onde as atividades de reciclagem e reciclagem informal ocorrem. Relacionamento indireto que não é abrangido por outra subcategoria: Um ambiente de vida não saudável e inseguro (subcategoria) para a comunidade local tem efeitos negativos diretos sobre a saúde e a segurança (categoria de impacto) no nível da comunidade local. Isso pode, indiretamente, causar repercussões socioeconômicas negativas (categoria de impacto). Este impacto indireto na comunidade local está incluído, uma vez que não está coberto por nenhuma outra subcategoria.

e) Atores da cadeia de valor (Fornecedores):

Este grupo capta os potenciais impactos sociais da relação entre produtores (compradores) e fornecedores (vendedores). Fornecedores ou agentes da cadeia de valor são as partes interessadas que fornecem bens ou serviços para uso por uma empresa. Ao se tomar uma visão de ciclo de vida, os fornecedores podem ser considerados o próximo *link upstream* na cadeia de suprimentos. Além do relacionamento imediato de primeiro nível, os fabricantes

também devem considerar toda a cadeia de suprimentos, acrescentando complexidade significativa à análise de sustentabilidade do ciclo de vida. Essa análise também deve incluir os impactos sociais de cada parceiro da cadeia de suprimentos (SUTHERLAND *et al.*, 2016).

Para Baumgartner e Rauter (2017), oferecer produtos e serviços sustentáveis oferece uma oportunidade para a diferenciação e segmentação do mercado e para atender às demandas específicas de consumidores "verdes" ou "justos". Os produtos e serviços sustentáveis podem atender às necessidades de consumidores orientados para a sustentabilidade e, portanto, ajudar uma empresa a obter uma vantagem seletiva sobre seus concorrentes. Uma empresa é um sistema que transforma recursos (insumos) em produtos e serviços comercializáveis, bem como em subprodutos, resíduos e emissões indesejáveis. Para isso, a empresa deve entregar retornos apropriados para quem fornece recursos da empresa. A gestão coordena as atividades internas, bem como suas relações com clientes, acionistas, fornecedores, empresas parceiras, autoridades, sociedade e as partes interessadas em geral. Essas questões de sustentabilidade fornecem a base para a definição de uma estratégia de sustentabilidade corporativa.

Do ponto de vista da sustentabilidade, é importante integrar tantos consumidores como fornecedores, para promover os requisitos de sustentabilidade. Uma comunicação direta entre os dois parceiros diferentes em cooperação com as empresas pode negociar critérios essenciais de sustentabilidade nos processos de valor agregado ou criação de valor. Três maneiras de comunicação corporativa podem ser diferenciadas: (1) comunicação unilateral através de informação e transparência em produtos, processos e qualidade, (2) diálogo bilateral com consumidores e / ou fornecedores, (3) colaborações com instituições públicas. Por isso, eles não só influenciam ambos os lados do mercado, mas também o próprio quadro institucional (ARNOLD, 2017).

Tem sido dada atenção aos sistemas de gestão que permitem o monitoramento, medição e controle de questões de sustentabilidade nos processos industriais dos fornecedores e a transferência de fluxos ambientais ao longo da cadeia. O foco é em grande parte em sistemas gerenciais baseados em indicadores de desempenho que podem ser usados para criar controle eficiente sobre fornecedores para minimizar os riscos ambientais e sociais. Sistemas como a gestão ambiental ISO 14001 e o padrão de responsabilidade social SA8000 são exemplos principais. Os processos de produção são legíveis para os fornecedores a jusante e os riscos de fornecimento podem ser incorporados nas decisões de compra (BUSH *et al.*, 2015). Para Trapp e Sarkis (2016), a seleção e desenvolvimento inicial de fornecedores é um componente crítico e cada vez mais complexo das cadeias de fornecimento organizacional. O ambiente competitivo, natural e as incertezas sociais exigem um exame cuidadoso e simultâneo de vários

fornecedores pela administração para ajudar a reduzir o risco na seleção e desenvolvimento do fornecedor.

De acordo com Dey *et al.* (2015), a aquisição de fabricação de hoje se concentra na construção de longo prazo de relacionamentos com fornecedores a montante e clientes a jusante para melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos. A avaliação de desempenho de fornecedores é considerada como um elemento essencial do planejamento e controle de produção de hoje. Não só integra as partes interessadas da cadeia de abastecimento, mas também melhora o desempenho da cadeia de suprimentos através da capitalização de oportunidades potenciais. Os fornecedores não só contribuem com a inovação de produtos, mas também ajudam a alcançar processos de produção altamente efetivos.

Para Potter e Lawson (2013), os fornecedores estão cada vez mais envolvidos em equipes interorganizacionais de desenvolvimento de novos produtos (NPD). O gerenciamento bem-sucedido desse envolvimento é fundamental tanto para o desempenho do novo produto como para o cumprimento dos objetivos do projeto. No entanto, a transferência de conhecimento entre comprador e fornecedor pode estar sujeita a diferentes graus de ambiguidade causal, potencialmente limitando o efeito do envolvimento do fornecedor no desempenho. À medida que as empresas estendem suas atividades de NPD em fronteiras organizacionais, é dada maior atenção aos fornecedores e seu papel nas equipes de NPD Inter organizacionais. Esse envolvimento pode variar desde consultas sobre ideias de *design* de produtos até permitir que os fornecedores assumam a responsabilidade por uma série de processos NPD. Conforme Saunders *et al.* (2015), grande parte da literatura na área se concentra em fatores ambientais, enquanto os fatores de sustentabilidade social, como a segurança do trabalhador e do consumidor, foram sub-representados. Mais importante ainda, os fornecedores que estão sendo envolvidos no início dos projetos nem sempre são fornecedores estratégicos como seria de esperar, mas são frequentemente os que tradicionalmente são categorizados como fornecedores de alavancagem. Esses resultados são relevantes porque eles não apenas se alinham com a pesquisa recente no gerenciamento de fontes sustentáveis, mas também têm implicações práticas para as organizações que tentam ser bem-sucedidas.

#### 4.2.6 Relações dos Aspectos Sociais na Concepção de Produtos Sustentáveis

As relações dos aspectos sociais no desenvolvimento de produto sustentável tiveram suas discussões concentradas, de forma mais pontual, de acordo com as informações levantadas, na estratégia de desenvolvimento de produtos (e ferramentas). Assim, partiu-se nesse momento

para a interpretação das informações e tratamento dos resultados (inferência e interpretação). Perspectiva que seguiu da análise de evidências, seguido de suas devidas explicações e sistematização dos dados coletados (Tabela 16).

**Tabela 19** - Comparação dos Aspectos Sociais na Concepção de Produtos entre as Empresas LB e Auto

<b>Aspectos Sociais</b>	<b>Empresa LB</b>	<b>Empresa Auto</b>
<b>Gestão e Políticas da Sustentabilidade Social</b>	Cita a inovação sustentável como uma das principais prioridades em pesquisa e desenvolvimento, porém é relativamente inexperiente em lidar com os aspectos da dimensão social da sustentabilidade em PDP. A Empresa divulga, mas não publica, porém ela se diz ser reconhecida como líder de seu setor de indústria no prestigiado <i>Dow Jones Sustainability World Index</i> (DJSI).	Enfatiza importância de chegar aos parceiros da cadeia de suprimentos para alcançar iniciativas de sustentabilidade bem-sucedidas. Também inclui os efeitos da incorporação da sustentabilidade na estratégia corporativa e nas comunicações externas com seus <i>stakeholders</i> e sugere ser líder de pensamento da indústria automotiva para moldar políticas de regulação de sustentabilidade. Divulga seu relatório de sustentabilidade, e suas informações estão disponíveis no site da empresa.
<b>Estratégia para o Desenvolvimento de Produtos</b>	Deixou claro a relação com a cadeia de valor na estratégia e metas da empresa. O limite de sistema utilizado é do berço-ao-túmulo onde se baseia nas mudanças de preferências dos consumidores.	O limite de sistema utilizado é do berço-ao-túmulo. Como estratégia para recuperação de produtos e componentes na etapa de descarte desses produtos ( <i>End-of-Life</i> ), existe um programa que promove não apenas a compra e venda de seus produtos usados, como também a reciclagem dos sinistrados, cumprindo um processo de logística reversa.
<b>Pressão Normativa para Aspectos Sociais</b>	Relata que “os aspectos sociais são considerados de forma corporativa e não como uma etapa de análise nas fases formais no desenvolvimento de novos produtos”.	Descreve que “a globalização permite que os processos sejam distribuídos em diferentes regiões considerando custos de produção, mão de obra e tecnologia disponíveis, o que impacta diretamente no custo final dos produtos. Ao mesmo tempo, o custo social deste modelo é alto, visto que as legislações dos países são discrepantes; em um lado, tem-se países com leis que amparam o trabalhador, e do outro, países em que este não tem garantias, novamente impactando no custo de produtos e na competitividade do mesmo”.
<b>Ferramentas Sociais em DP</b>	Não tem	Não tem

<b>Aspectos Sociais em Relação aos Trabalhadores</b>	Tem uma política corporativa ou compromisso formal sobre o assunto.	Se concentra nas fases mais avançadas de monitoramento e fiscalização dos termos do compromisso pela própria empresa e prevenção por meio de medidas disciplinares e/ou legais para situações de descumprimento ocorridas na empresa.
<b>Aspectos Sociais em Relação aos Consumidores</b>	Ambas as empresas participam de grupos de medidas e gestão em relação a novos produtos e fazem campanhas de comunicação para promover a educação, a saúde e segurança para a sustentabilidade que contam com a participação regular de entidades representativas de consumidores e/ou especializadas nesse tema.	
<b>Aspectos Sociais em Relação a Comunidade Local</b>	Observa-se que as empresas constroem um relacionamento com a comunidade, visando o desenvolvimento local, por meio de várias ações. Porém, não existe, para ambas as empresas, uma política em relação à segurança privada.	
<b>Aspectos Sociais em Relação aos Fornecedores</b>	Ambas as empresas avaliam 100% de seus fornecedores quanto aos aspectos da dimensão social. A empresa LB encontra-se na fase de seleção e contratação e não possui uma política anticompetitiva e a empresa Auto, na fase de processos e procedimentos documentados.	
<b>Estratégias de Aquisição de Materiais e Serviços</b>	Exige de seus fornecedores o atendimento dos critérios corporativos para fornecimento de insumos e utilização de materiais não restritos e não utilização do trabalho infantil ou trabalho escravo, porém não existe entre os fornecedores a preocupação em relação aos aspectos sociais.	Por questões logísticas, trabalha com fornecedores que estão localizados nas proximidades de suas unidades fabris. Contudo, não mantém uma política formal relacionada à proporção de gastos destinados a fornecedores. Os contratos de compras têm cláusulas severas para a erradicação do trabalho infantil, degradante e forçado que é também repudiado pelo Manual de Conduta.
<b>Processo de Decisão na Seleção de Materiais (impactos e perspectiva do ciclo de vida)</b>	Responde que existe uma lista global de materiais restritos que são proibidos em aplicações e soluções de novos projetos. Assim como ações para eliminação da utilização de gases com CFC. Também é estimulado o desenvolvimento de produtos com baixo consumo de energia, água e gás. Existe uma estratégia para recuperação de produtos e componentes na etapa de descarte.	Tem medidas para a gestão de substâncias perigosas em suas plantas industriais como um sistema de listagens para limitar ou extinguir tais substâncias de seus produtos e fábricas e com a tipologia GADSL que é um sistema que compreende mais substâncias químicas que as listas cinza e negra. Promove não apenas a compra e venda dos automóveis usados, como também a reciclagem dos sinistrados, cumprindo um processo de logística reversa.
<b>Estratégias para o Desenvolvimento de Produtos</b>	Não avalia os aspectos sobre: efeitos internos e externos à empresa, limitações sociais, custos humanos e custos ambientais.	Considera a importância dos aspectos do desenvolvimento sustentável ao longo do projeto.
<b>Uso de Recursos ao Longo do Ciclo de Vida do Produto e Reutilização (partes ou componentes)</b>	Considera “importante” o uso de recursos ao longo do ciclo de vida do produto e reutilização do produto.	Avalia como “extremamente importante” o uso de recursos ao longo do ciclo de vida do produto e reutilização.
<b>Cientes Considerados no Processo de Desenvolvimento de Embalagens</b>	Considera todos os clientes.	Pontua: Fabricantes de produtos, distribuidores e pessoal do depósito.

<p><b>Responsabilidade por Componentes de Sustentabilidade na Política do Produto</b></p>	<p>Possui um responsável na função de Gerente Corporativo Ambiental.</p>	<p>Existem diferentes áreas responsáveis pela sustentabilidade em diferentes fases de um projeto. Nas fases iniciais do projeto, desenvolvimento de tecnologia sustentável fica sob a responsabilidade da área de Pesquisa e Engenharia Avançada e Gerenciamento Ambiental de Produtos.</p>
<p><b>Qualidade da Informação Fornecida em Relação à Sustentabilidade (certificações ou rótulos para os produtos)</b></p>	<p>Toda certificação formal é indicada nos produtos utilizando selos dos órgãos certificadores.</p>	<p>Todas as informações com relação à sustentabilidade seguem padrões internacionais de gestão, tais como ISO 9001 e existe um processo bem definido de validação de escopo antes do início do projeto.</p>
<p><b>Atendimento e Decisões relacionadas aos Aspectos Sociais no PDP</b></p>	<p>Descreve que esses aspectos não estão diretamente ligados às fases do projeto de produto e sim na operação como um todo e o PDP de um novo produto segue o código de conduta, que por sua vez trata aspectos sociais onde se realizam pesquisas exploratórias e comparativas diretamente com os consumidores finais, não existindo um mecanismo de <i>feedback</i> com os clientes. Não existe a perspectiva de os produtos serem projetados de tal forma que durante seu ciclo de vida enriqueça ambientes natural e social.</p>	
<p><b>Aspectos Sociais no Projeto de Produto</b></p>	<p>Considera a manufatura, vendas, <i>marketing</i>, uso, transporte e reciclagem,</p>	<p>Considera a manufatura, uso, manutenção e reciclagem.</p>
<p><b>Sustentabilidade nas Demandas Potenciais e a Satisfação dos Clientes</b></p>	<p>A sustentabilidade está pouco embutida nas demandas potenciais e a satisfação dos clientes</p>	<p>Descreve que atende a esses aspectos desenvolvendo produtos com impactos ambientais minimizados através de produtos eficientes e com baixo nível de emissões. O PDP está baseado no contexto do usuário e impacto nos resultados da empresa. Através da área de planejamento de produto em cooperação com o sistema de relacionamento do cliente, a lista de exigências/demandas dos clientes é incorporada. Os projetos são sistêmicos e, portanto, levam em consideração muitos aspectos, incluindo comunidade, meio ambiente local e economia e a sustentabilidade é embutida através da área de Pesquisa e Engenharia Avançada existindo um mecanismo de <i>feedback</i> na área de pós-venda.</p>

<b>Impactos da Dimensão Social nas Fases do Projeto de Produto em Relação à sua Importância</b>	Sinaliza como “extremamente importante” as etapas informacional e conceitual na fase de desenvolvimento do produto.	Sinaliza uma maior preocupação nas fases de pré e pós-desenvolvimento.
<b>As etapas consideradas “muito importante” ou “extremamente importante” para as empresas são: informacional, conceitual, lançamento no mercado e produção.</b>	Os impactos da dimensão social no projeto de produto são considerados “importantes”. Considera no projeto; tendências populacionais futuras são consideradas a fim de aumentar a vida útil de uso do produto e avalia, na decisão de projeto, as implicações éticas. Esforços são utilizados de modo a reutilizar os materiais e produtos.	Os impactos da dimensão social no projeto de produto “muito importantes”, o que colabora com os resultados da entrevista como um todo. São levados em consideração os impactos sociais sobre o consumidor e comunidade.
<b>LCA fornece informações sobre tecnologia ambientalmente consciente, bem como sobre as opções para a seleção de materiais. Sua realização é a única forma de garantir que os impactos ambientais do processo sejam minimizados numa fase inicial do desenvolvimento do processo</b>		O LCA é realizado no projeto para estabelecer o impacto ambiental durante o ciclo de vida completo de um produto e o EIA consiste em identificar os aspectos ambientais significativos numa fase inicial da fase de desenvolvimento do produto, a fim de reduzir o seu impacto ambiental, e o <i>designer</i> tem como alcançar maior eficiência alocativa da matéria-prima através de estudo sistemático do ferramental “ <i>design for efficient manufacturing</i> ”
<b>Utilização de ferramentas de modelagem ou simulação para compreensão do ciclo de vida do produto</b>	Ambas empresas relatam utilizar.	
<b>Técnicas/ferramentas/métodos aplicados exclusivamente para a dimensão social, nenhuma das empresas utiliza.</b>	Ambas empresas relatam não utilizar.	

Observe-se que para a construção da tabela acima, que compreende a fase descritiva das análises das informações, foram considerados o referencial bibliográfico bem como um conjunto de perguntas específicas quanto ao PDP, conforme já descrito na seção “procedimentos metodológicos”. Veja-se, ainda, que a dinâmica teve por base um esquema de itens interligados que dão suporte e que servem de guia para se alcançar os objetivos propostos, em que a orientação esteve nos objetivos ambientais e sociais das organizações em análise.

## CAPÍTULO 5

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo faz uma recapitulação sintética da tese, expõe as conclusões e suas respectivas correspondências com os objetivos propostos e alcançados, cujo tema é o aspecto da dimensão social da sustentabilidade no desenvolvimento de produto. Traz também, as recomendações consideradas pertinentes ao tema e limitações do estudo.

#### 5.1 CONCLUSÕES

O objetivo principal desta tese foi propor uma diretriz conceitual da dinâmica estratégica dos aspectos sociais orientados para a concepção integrada de produtos sustentáveis, apresentado na figura 7. Em relação às questões problema da presente tese e seus respectivos objetivos específicos pode-se responder que:

**Q1: *Quais os aspectos que influenciam no processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis e em que fase?*** (Compreender as implicações do TBL no desenvolvimento de produtos e identificar a aplicação da sustentabilidade nas fases de projeto de produto): os aspectos da sustentabilidade que influenciam o processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis são que: i) uma empresa sustentável precisa adotar a sustentabilidade de forma sistêmica em suas estratégias onde todas as partes devem ser consideradas; ii) seu produto final deve procurar atender aos conceitos relacionados ao TBL. Estes conceitos devem ser integrados e otimizados em todas as fases do projeto de desenvolvimento de produto, que deve ser orientado à sustentabilidade. Há uma concentração da abordagem de sustentabilidade principalmente a nível estratégico, em fases relacionadas com a concepção informacional e projeto conceitual (tabela 7). As principais dificuldades em relação ao desenvolvimento de produtos sustentáveis parecem ser ainda como integrar nos projetos os três pilares da sustentabilidade com foco no TBL.

**Q2: *É possível propor quais são os aspectos sociais que precisam ser considerados na concepção de produtos sustentáveis?*** (Investigar e categorizar a dimensão social para compreender as inter-relações existentes entre as políticas estratégicas sociais com foco no processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis e avaliar a categorização por meio de estudos de casos múltiplos aplicados em organizações sustentáveis e responsáveis por desenvolvimento de produtos). Observou-se a necessidade de as empresas possuírem uma estratégia orientada à sustentabilidade (gestão e políticas empresariais para a sustentabilidade)



e a identificação de mais três estratégias-chave relacionadas a esse contexto, que são: i) estratégia de desenvolvimento de produtos, estratégia de gestão humana e estratégia de aquisição (materiais e serviços); ii) as relações dos aspectos sociais no desenvolvimento de produto sustentável são discutidas na estratégia de desenvolvimento de produtos (e ferramentas) com grande ênfase, no entanto esses mesmos aspectos quando relacionados com a estratégia de aquisição (materiais e serviços) e fornecedores (entende-se que eles estão interligados) são pouco debatidos. Levando em conta a relação entre as cinco categorias de *stakeholders* e o ciclo de vida do produto, a dinâmica estratégica dos aspectos sociais do *design* de produtos sustentáveis indutivamente se originou como orientação para os tomadores de decisão a partir da perspectiva de sustentabilidade social (Figura 7).

Sobre Gestão e Políticas da Sustentabilidade Social, pôde-se inferir que o compromisso da empresa com os aspectos da sustentabilidade é um elemento importante, pois influencia no seu desempenho de mercado garantindo sua sobrevivência a longo prazo e estabelece o terreno para a formulação de metas e estratégias para orientar os próximos produtos. A sustentabilidade pode ser integrada com sucesso no processo de desenvolvimento de produtos. A relação entre ações empresariais e impactos sociais também devem ser caracterizadas. As estratégias da empresa devem se concentrar não só em aspectos visíveis das partes interessadas, mas também nos impactos das suas ações na sociedade. Uma decisão corporativa individual pode afetar medidas nacionais de sustentabilidade. A necessidade de desenvolvimento sustentável e o impulso para a responsabilidade social corporativa impulsionam o estabelecimento de ferramentas de tomada de decisão voltadas para impactos sociais. Sustentabilidade social, pela sua natureza, é difícil de implementar na prática de *design*, pois trata de elementos mais suaves e imensuráveis do comportamento humano e social. Para integrar plenamente as considerações sociais na tomada de decisões, são necessários mais esforços, operacionalizar indicadores de sustentabilidade social corporativa na tomada de decisão relacionada principalmente à seleção de fornecedores. A sustentabilidade social a nível do produto ainda é relativamente imatura. A relação entre ações empresariais e impactos sociais também deve ser caracterizada. Só através de uma melhor compreensão das ligações entre empresas e sociedade, pode-se avançar no caminho da sustentabilidade.

Quanto a Gestão Humana, políticas e práticas empresariais relacionadas com as partes interessadas como trabalhador, consumidor, comunidade local, sociedade e fornecedores implicam nessa estratégia. Embora os níveis nacionais de desempenho social, por exemplo, mortalidade infantil, educação, patrimônio cultural, migração, sejam importantes, uma empresa

de transformação, pode ter dificuldade em entender como suas atividades do dia a dia se relacionam com qualquer medida, métricas ou indicadores sociais.

Ao considerar produtos sustentáveis, a estratégia de aquisição (materiais e serviços) apresenta uma relação direta com as partes interessadas. Esta estratégia está diretamente relacionada com as fases do ciclo de vida e com a aquisição de materiais (gestão de compras), produção, distribuição, serviços e fim de vida. Uma gestão sustentável de materiais, deve-se focar não somente em considerações ambientais, mas também em uma consciência crescente sobre a importância de evitar contribuições para a degradação dos sistemas sociais ao longo do ciclo de vida dos materiais. Sobre gestão de compras, entende-se que as empresas devem adotar uma política específica para as escolhas de materiais, processamento, distribuição e serviços e, conseqüentemente, o fim da vida útil do produto. As organizações devem conscientizar-se e aceitar a responsabilidade pelo impacto que sua seleção de fornecedores tem no contexto ambiental de sua cadeia de suprimentos em geral e seus produtos ou serviços. Como as partes que selecionam e gerenciam os fornecedores, a gestão de compras e suprimentos pode desempenhar um papel forte e positivo na influência e moldagem das práticas sustentáveis que permita que o fornecedor e a organização obtenham lucros, vendendo produtos atraentes e com preço competitivo ao cliente. Devem também ser socialmente sustentáveis, para que a reputação da empresa não seja prejudicada. Embora os artigos sobre a seleção e avaliação de fornecedores sejam abundantes, aqueles que consideram as questões de sustentabilidade são bastante limitadas.

Para ser sustentável, o *design* do produto deve contemplar o TBL em que a proteção ambiental, as expectativas sociais e a distribuição dos lucros devem ser consideradas. Os fatores que levam as empresas a implementar práticas de sustentabilidade resultam principalmente em benefícios, exceto para a "melhoria da qualidade do produto" e "novas oportunidades de criação de valor". Portanto, os projetistas devem direcionar os esforços para melhorar a qualidade do produto e novas oportunidades de criação de valor no *design* para atividades de sustentabilidade. Estudos sugerem que o portfólio de projetos de inovação geralmente está pouco alinhada com a estratégia da empresa. Assim, é urgente demonstrar o poder do *design* social/sustentável e convencer as partes interessadas (empresários, gestores e políticos) de que o melhor caminho a seguir é combinar a sustentabilidade de modo a criar um mundo melhor para as pessoas, o planeta e as empresas.

A maioria das empresas enfrentam desafios substanciais para integrar a sustentabilidade no gerenciamento de projetos. A perspectiva sustentável pode ajudar a melhorar o sucesso do projeto e reduzir o impacto social e ambiental negativo e, portanto, as empresas devem prestar

mais atenção na introdução da sustentabilidade nas práticas de gerenciamento de projetos. Equipes de *design* precisam ser mais proativas no projeto para o campo de sustentabilidade com critérios de sustentabilidade, processos de projetos sustentáveis, organizações comprometidas com a sustentabilidade que realizam projetos e gerentes de projetos treinados em sustentabilidade são todos elementos necessários, ainda que talvez insuficientes para a consecução de projetos sustentáveis.

Além de perseguir metas de desenvolvimento ambiental e social, o desenvolvimento sustentável deve se concentrar em melhorar o desempenho econômico de longo prazo das empresas. Esforços devem ser feitos para comercializar produtos sustentáveis de modo a alcançar o sucesso comercial e a sustentabilidade ambiental. O *design* de produto, impulsionado pelas percepções dos consumidores sobre a sustentabilidade, pode estimular a adesão dos consumidores a comportamentos sustentáveis. E seu processo deve levar em consideração que é crucial a ponderação das necessidades dos *stakeholders* com perspectivas diferentes para um produto.

## 5.2 RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES

As referências bibliográficas atualmente existentes e que abordam os aspectos sociais no desenvolvimento de produtos sustentáveis são bastante limitadas. Quanto a descrição de categorias do SLCA, poucos trabalhos científicos foram encontrados e as discussões ainda são bastante vagas. Na presente tese, o SLCA é utilizado como forma de suporte para entendimento da estrutura de categorias e subcategorias dos aspectos sociais. O número de empresas para o estudo de caso múltiplo foi limitado a duas, por se considerar que, metodologicamente, era número suficiente para a replicação literal. Porém, o ideal seria uma replicação em um maior número de empresas e setores que atendam aos seguintes critérios: terem uma gestão orientada a sustentabilidade e desenvolvedoras de produtos.

Como esta pesquisa se limitou a discutir as relações estratégicas dos aspectos sociais no PDP, uma proposta de futuros estudos seria uma análise aprofundada dos impactos dos aspectos sociais do PDP na cadeia de valor organizacional.

## REFERÊNCIAS

- ABDUL-RASHID, S. H. *et al.* The impact of sustainable manufacturing practices on sustainability performance. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 37, n 2, p. 182–204, May 2016.
- AGYEKUM, E. O.; FOTUIN, K. P. J.; VAN DER HARST, E. Environmental and social life cycle assessment of bamboo bicycle frames made in Ghana. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 1069–1080. Feb. 2017.
- AKHAVAN, R. M.; BECKMANN, M. A configuration of sustainable sourcing and supply management strategies. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 23, p. 137–151, Mar. 2017.
- ALÄNGE, S.; CLANCY, G.; MARMGREN, M. Naturalizing sustainability in product development: A comparative analysis of IKEA and SCA. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p. 1009–1022, Nov. 2016.
- ALBIÑANA, J. C.; VILA, C. A framework for concurrent material and process selection during conceptual product design stages. **Materials and Design**, v. 41, p. 433–446, May 2012.
- ALBLAS A. A.; PETERS K.; WORTMANN, J. C. Fuzzy sustainability incentives in new product development: An empirical exploration of sustainability challenges in manufacturing companies. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, p. 513–545, Jan. 2014.
- ALBRECHT, S. *et al.* An extended life cycle analysis of packaging systems for fruit and vegetable transport in Europe. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, p. 1549–1567, May 2013.
- ALLAIS, R.; REYES, T.; ROUCOULES, L. Inclusion of territorial resources in the product development process. **Journal of Cleaner Production**, v. 94, p. 187–197, Feb. 2015.
- ALVARENGA NETO, R. C. D. DE; BARBOSA, R. R.; CENDÓN, B. V. A construção de metodologia de pesquisa qualitativa com vistas à apreensão da realidade organizacional brasileira: estudos de casos múltiplos para proposição de modelagem conceitual integrativa. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v.16, n.2, p.63–78, jul./dez. 2006. Disponível em: <http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/viewFile/459/1477>
- AMINI M.; BIENSTOCK C. C. Corporate sustainability: An integrative definition and framework to evaluate corporate practice and guide academic research. **Journal of Cleaner Production**, v. 76, p. 12–19, Feb. 2014.
- ARAMPANTZI, C.; MINIS, I. A new model for designing sustainable supply chain networks and its application to a global manufacturer. **Journal of Cleaner Production**, v. 156, p.276-292, Jul. 2017.
- ARNETTE A. N.; BREWER B. L.; CHOAL T. Design for sustainability DFS: The intersection of supply chain and environment. **Journal of Cleaner Production**, v. 83, p. 374–390, Jul. 2014.

ARNOLD, M. Fostering sustainability by linking co-creation and relationship management concepts. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, part 1, p. 179–188, Jan. 2017.

ARVIDSSON, R.; BAUMANN, H.; HILDENBRAND, J. On the scientific justification of the use of working hours, child labour and property rights in social life cycle assessment: three topical reviews. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 20, n. 2, p. 161–173, Feb. 2015.

AZIZ, N. A. *et al.* Modelling and optimisation of upgradability in the design of multiple life cycle products: A critical review. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, part 1, p. 282–290, Aug. Jan. 2016.

AZKARATE A. *et al.* An assessment method and design support system for designing sustainable machine tools. **Journal of Engineering Design**, v. 22, n. 3, p. 165–179, Mar. 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BASK A. *et al.* Consumer preferences for sustainability and their impact on supply chain management: The case of mobile phones. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 43, n. 5/6, p. 380–406, May 2013.

BAUMANN H. *et al.* Does the production of an airbag injure more people than the airbag saves in traffic? Opting for an empirically based approach to social life cycle assessment. **Journal of Industrial Ecology**, v.17, n. 4, p. 517–527, Aug. 2013.

BAUMGARTNER, R. J.; RAUTER, R. Strategic perspectives of corporate sustainability management to develop a sustainable organization. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 81–92, Jan. 2017.

BENGTSSON, P. **Multiple case studies – not just more data points?** Term paper in graduate course in Research Methodology. Publisher Unknown: p. 1–9, Apr. 1999. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.30.9769&rep=rep1&type=pdf>

BENOÎT C. *et al.* The guidelines for social life cycle assessment of products: just in time! **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 15, p. 156–163, Jan. 2010.

BENOIT-NORRIS C.; CAVAN D. A.; NORRIS G. Identifying social impacts in product supply chains: Overview and application of the social hotspot database. **Sustainability**, v. 4, p. 1946–1965, Aug. 2012.

BENOÎT-NORRIS C. *et al.* Introducing the UNEP/SETAC methodological sheets for subcategories of social LCA. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 16, p. 682–690, May 2011.

BEREKETLI I.; GENEVOIS M. E. An integrated QFDE approach for identifying improvement strategies in sustainable product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 54, p.188–198, May 2013.

BETTENCOURT L.M.A.; KAUR J. Evolution and structure of sustainability. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 108, n. 49, p.19540–19545, Dec. 2011.

BOVEA, M. D.; PÉREZ-BELIS, V. A taxonomy of ecodesign tools for integrating environmental requirements into the product design process. **Journal of Cleaner Production**, v. 20, n.1, p. 61–71, Jn. 2012.

BRENT, A. C.; LABUSCHAGNE, C. An appraisal of social aspects in project and technology life cycle management in the process industry. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v.18, n.4, p. 413–426, Jun. 2007.

BROCKHAUS, S.; PETERSEN, M.; KERSTEN, W. A crossroads for bioplastics: Exploring product developers' challenges to move beyond petroleum-based plastics. **Journal of Cleaner Production**, v. 127, p. 84–95, Jul. 2016.

BROMAN, G. I.; ROBÈRT, K.-H. A Framework for Strategic Sustainable Development. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 17-31. Jan. 2017.

BROOK J. W.; PAGNANELLI F. Integrating sustainability into innovation project portfolio management – A strategic perspective. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 34, p. 46–62, Oct-Dec 2014.

BUCCI, D.Z. **Processo de Desenvolvimento de Produto-Embalagem: Uma Proposta Orientada à Sustentabilidade**. Tese (doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/94649>

BUSH, S. R. *et al.* Sustainability governance of chains and networks: A review and future outlook. **Journal of Cleaner Production**, v. 107, p. 8–19. Nov. 2015.

BYGGETH, S.; BROMAN, G.; ROBÈRT, K. H. A method for sustainable product development based on a modular system of guiding questions. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n.1, p. 1–11, Dec. 2007.

CARVALHO, M. M.; RABECHINI Jr, R. Can project sustainability management impact project success? An empirical study applying a contingent approach. **International Journal of Project Management**, v. 35, n. 6, p. 1120–1132, Aug. 2017.

CARULLI, M.; BORDEGONI, M.; CUGINI, U. An approach for capturing the Voice of the Customer based on Virtual Prototyping. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 24, n. 5, p. 887–903, Oct. 2013.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 4 Ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CHHIPI-SHRESTHA G. K.; HEWAGE K.; SADIQ R. “Socializing” sustainability: a critical review on current development status of social life cycle impact assessment method. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 17, n.3, p.579–596, Mar. 2015.

CHOU J. R. An ARIZ-based life cycle engineering model for eco-design. **Journal of Cleaner Production**, v. 66, p.210–223, Mar. 2014.

CIROTH, A.; FRANZE, J. **LCA of an Ecolabeled Notebook – Consideration of Social and Environmental Impacts Along the Entire Life Cycle**, GreenDeltaTC GmbH: Berlin 2011.

COFFMAN M.; UMEMOTO K. The triple-bottom-line: framing of trade-offs in sustainability planning practice. **Environment, Development and Sustainability**, v. 12, n. 5, p. 597–610, Oct 2010.

CONFORTO, C. E.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática**: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. 8º Congresso Brasileiro de gestão de desenvolvimento de Produto. Porto Alegre RS Brasil, 2011. Disponível em: <http://vision.ime.usp.br/~acmt/conforto.pdf>

CONNELLY B. L.; KETCHEN D. J; SLATER S. F. Toward a “theoretical toolbox” for sustainability research in marketing. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 39, n. 1, p. 86-100, Feb. 2011.

CRABBÉ A. *et al.* Transition towards sustainable material innovation: Evidence and evaluation of the Flemish case. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, n.1, p. 63–72, Oct. 2013.

DE-BURGOS-JIMÉNEZ, J. Adaptability, Entrepreneurship and Stakeholder Integration: Scenarios and Strategies for Environment and Vulnerability. **Journal of Environmental Protection**, v. 3, n. 10, p.1375–1387, Dec. 2011.

DEVANATHAN S. *et al.* Integration of Sustainability into Early Design through the Function Impact Matrix. **Journal of Mechanical Design**, v. 132, n. 8, 8p. Aug. 2010.

DEY, P. K. *et al.* Strategic supplier performance evaluation: A case-based action research of a UK manufacturing organisation. **International Journal of Production Economics**, v. 166, p. 192–214, Aug. 2015.

DIEGEL, O. *et al.* Tools for Sustainable Product Design: Additive Manufacturing. **Journal of Sustainable Development**, v. 3, n. 3, p. 68-75 Sep. 2010. Disponível em: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jsd/article/view/6456/5666>

DREYER L.C.; HAUSCHILD M.Z., SCHIERBECK J. A framework for social life cycle impact assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 11, n. 2, p.88–97, Mar. 2006.

EGELS-ZANDÉN, N. Not made in China: Integration of social sustainability into strategy at Nudie Jeans Co. **Scandinavian Journal of Management**, v. 32, n. 1, p. 45–51, Mar. 2016.

EKENER-PETERSEN E.; HÖGLUND J.; FINNVEDEN G. Screening potential social impacts of fossil fuels and biofuels for vehicles. **Energy Policy**, v.73, p.416–426, Oct. 2014.

EKENER-PETERSEN, E., FINNVEDEN, G. Potential hotspots identified by social LCA - Part 1: A case study of a laptop computer. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n.1, p. 127–143, Jan. 2013.

EKENER-PETERSEN, E., MOBERG, Å. Potential hotspots identified by social LCA-Part 2: Reflections on a study of a complex product. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v18, n. 1, p.144–154, Jan. 2013.

EL MARGHANI, V. G. R. **Modelo de Processo de Design**. São Paulo: Blücher Acadêmico, 2011.

ELKINGTON J. Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. **California management review**, v.36, n.2, p. 90–100, Jan. 1994.

\_\_\_\_\_. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business**. Capstone Publishing Ltd, Oxford, 1997.

FACCIO, M. *et al.* Industrial maintenance policy development: A quantitative framework. **International Journal of Production Economics**, v. 147, p. 85–93, Jan. 2014.

FAUZI, H. *et al.* “Triple Bottom Line” as “Sustainable Corporate Performance” : A Proposition for the Future. **Sustainability**, v. 2, p. 1345–1360, May 2010.

FAZENI K.; LINDORFER J.; PRAMMER H. Methodological advancements in Life Cycle Process Design: A preliminary outlook. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 92, p. 66–77, Nov. 2014.

FERNANDES, P. T.; CANGIGLIEIRI JÚNIOR, O.; SANT’ANNA, Â.M.O. Method for integrated product development oriented to sustainability. **Clean Technologies and Environmental Policy**. Aug. 2016.

FONTES, J. *et al.* Product social impact assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, 1–9, Apr. 2016.

FRANZE J.; CIROTH A. A comparison of cut roses from Ecuador and the Netherlands. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v 16, n. 4, p. 366–379, May 2011.

FREISE, M.; SEURING, S. Social and environmental risk management in supply chains: a survey in the clothing industry. **Logistics Research**, v. 8, n. 1, May 2015.

FREITAS, W. R. S.; JABBOUR C. J. C. Utilizando estudo de caso(s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. **Estudo & Debate**, Lajeado, v. 18, n. 2, p. 07-22, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/134684/ISSN0104-7132-2011-18-02-07-22.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GALEAZZO, A.; Klassen, R. D. Organizational context and the implementation of environmental and social practices: What are the linkages to manufacturing strategy? **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 158–168, Dec. 2015.

GEHIN A.; ZWOLINSKI P.; BRISSAUD D. A tool to implement sustainable end-of-life strategies in the product development phase. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n.5, p. 566- 576, Mar. 2008.

GEUM Y.; PARK Y. Designing the sustainable product-service integration: A product-service blueprint approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 14, p.1601–1614, Sep. 2011.



- GHADIMI, P. *et al.* A weighted fuzzy approach for product sustainability assessment: A case study in automotive industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 33, p.10–21, Sep. 2012.
- GIBBERT, M.; RUIGROK W.; WICK B. Research notes and commentaries what passes as a rigorous case study? **Strategic Management Journal**, v. 29, n. 13, p.1465–1474, Dec. 2008.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5 Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIUNIPERO L. C.; HOOKER R. E.; DENSLOW D. Purchasing and supply management sustainability: Drivers and barriers. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 18, n. 4, p. 258–269, Dec. 2012.
- GMELIN H.; SEURING S. Determinants of a sustainable new product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 69, p.1–9, Apr. 2014.
- GO, T. F.; WAHAB, D. A.; HISHAMUDDIN, H. Multiple Generation Life Cycles for Product Sustainability: The Way Forward. **Journal of Cleaner Production**, v. 95, p. 16–29, May 2015.
- GOODALL P.; ROSAMOND E.; HARDING J. A review of the state of the art in tools and techniques used to evaluate remanufacturing feasibility. **Journal of Cleaner Production**, v. 81, p.1–15, Oct 2014.
- GOPALAKRISHNAN K. *et al.* Sustainable supply chain management: A case study of British Aerospace (BAe) Systems. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p.193–203, Nov. 2012.
- GOULD, R.; MISSIMER, M.; MESQUITA, P. L. Using social sustainability principles to analyse activities of the extraction lifecycle phase: Learnings from designing support for concept selection. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 267–276, Jan. 2017.
- GOVINDAN K.; KHODAVERDI R.; JAFARIAN A. A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p.345–354, May 2013.
- GRAY, D. E. **Pesquisa no Mundo Real**. 2 ed. Porto Alegre: Penso, 2012.
- GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Journal compilation**, v. 26, p.91–108, May 2009.
- GUIMARÃES L. B. M. Sociotechnical design for a sustainable world. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, v.13, n. 2, p. 240–269, Mar. 2012.
- HALLSTEDT S. I.; THOMPSON A. W.; LINDAHL P. Key elements for implementing a strategic sustainability perspective in the product innovation process. **Journal of Cleaner Production**, v. 51, p. 277–288, Jul. 2013.
- HALLSTEDT S. *et al.* An approach to assessing sustainability integration in strategic decision systems for product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 8, p. 703–712, May 2010.

HALLSTEDT, S. I. Sustainability criteria and sustainability compliance index for decision support in product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 251–266, Jan. 2017.

HATAMI-MARBINI, A. *et al.* A flexible cross-efficiency fuzzy data envelopment analysis model for sustainable sourcing, **Journal of Cleaner Production**, v. 142, part 4, p. 2761-2779, Jan. 2017.

HAUSCHILD, M. Z.; DREYER, L. C.; JØRGENSEN, A. Assessing social impacts in a life cycle perspective-Lessons learned. **CIRP Annals - Manufacturing Technology**, v. 57, n. 1, p. 21–24, 2008.

HEIJUNGS, R.; HUPPES, G.; GUINÉE, J. B. Life cycle assessment and sustainability analysis of products, materials and technologies Toward a scientific framework for sustainability life cycle analysis. **Polymer Degradation and Stability**, v.95, n. 3, p. 422–428, Mar. 2010.

HERNANDEZ, N. V. *et al.* Development of an expert system to aid engineers in the selection of design for environment methods and tools. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 10, p. 9543-9553, Aug. 2012.

HUI MIEN, L. *et al.* An integrated manufacturing and product services system (IMPSS) concept for sustainable product development. **Proceedings of 4th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing**, Eco-Design 2005, Tokyo, Japan, 656- 662.

HUTCHINS, M. J.; ROBINSON, S. L.; DORNFELD, D. Understanding life cycle social impacts in manufacturing: A processed-based approach. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 32, n. 4, p. 536–542, Oct. 2013.

HYNDS, E. J. *et al.* A Maturity Model for Sustainability in New Product Development. **Journal Research-Technology Management**, v. 57, n. 1, p. 50–57, Jan/Feb. 2014.

IMRAN, S.; ALAM, K.; BEAUMONT, N. Reinterpreting the definition of sustainable development for a more ecocentric reorientation. **Sustainable Development**, v.22, n. 2, p. 134–144, Oct. 2011

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL (ISE). Disponível em: <http://www.isebvmf.com.br/index.php?r=site/conteudo&id=75>

INOUE, M. *et al.* Decision-making support for sustainable product creation. **Advanced Engineering Informatics**, v. 26, n. 4, p. 782–792, Oct. 2012

IOFRIDA, N. *et al.* Can social research paradigms justify the diversity of approaches to social life cycle assessment? **The International Journal of Life Cycle Assessment**, 2016.

IRITANI, D. R. *et al.* Sustainable strategies analysis through Life Cycle Assessment: a case study in a furniture industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 308–318, Jun. 2015.

ISO (International Standards Organization). International standard ISO 14040: environmental management–life cycle assessment–principles and framework Geneva (CH), 2006a.

\_\_\_\_\_. International standard ISO 14044: environmental management–life cycle assessment–requirements and guidelines Geneva (CH), 2006b.

JASCH, C.; LAVICKA A. (2006) Pilot project on sustainability management accounting with the Styrian automobile cluster. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 14, p.1214–1227, 2006.

JESWANI, H. K. *et al.* Options for broadening and deepening the LCA approaches. **Journal of Cleaner Production**, v.18, n.2, p.120–127, Jan. 2010.

JI, G.; GUNASEKARAN A.; YANG G. Constructing sustainable supply chain under double environmental medium regulations. **International Journal of Production Economics**, v. 147, Partb, p. 211–219, Jan. 2014.

JOFRE, S.; TSUNEMI, K.; MORIOKA, T. A New Eco-Design Strategy to Assess Sustainable Environmental Innovations. Proceedings of EcoDesign2003: **Third International Symposium On Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing**. Tokyo, Japan, Dec. 2003.

JOHNSTON, A. (2014),"Rigour in research: theory in the research approach", **European Business Review**, v. 26 n. 3, p. 206 – 217, 2014.

JØRGENSEN, A. Social LCA - A way ahead? **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 2, p. 296–299, Feb. 2013.

KESKIN, D.; DIEHL, J. C.; MOLENAAR N. Innovation process of new ventures driven by sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p. 50–60, Apr. 2013.

KIM, S.; MOON, S. K. Sustainable platform identification for product family design. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 567–581, Feb. 2017.

KISHITA Y. *et al.* Checklist-Based Assessment Methodology for Sustainable Design. **Journal of Mechanical Design**, v. 132, n.9, 8 pages, Set. 2010.

KLADÉ, M.; SEEBACHER, U.; BAUMGARTNER, R. J. Life-Cycle-oriented Origin analysis – a method for calculating the geographical origin of products. **Journal of Cleaner Production**, v. 101, p. 86-96, Aug. 2015.

KLASSEN, R. D.; VEREECKE, A. Social issues in supply chains: Capabilities link responsibility, risk opportunity, and performance. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 103–115, Nov. 2012.

KLOEPFFER, W. Life cycle sustainability assessment of products (with comments by HA Udo de Haes). **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 13, n. 2, p. 89– 95, Mar. 2008.

\_\_\_\_\_. Life Cycle Based Methods for Sustainable Product Development, **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 8, n. 3, p. 157-159, May 2003.

KÖHLER, A. R. Material Scarcity: A Reason for Responsibility in Technology Development and Product Design. **Science and Engineering Ethics**, v. 19, n. 3, p. 1165–1179, Oct. 2012.

KRIPPENDORF, K. Content Analysis: an Introduction to Its Methodology, second ed Sage, Thousand Oaks, CA, 2004. Disponível em: [http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1232&context=asc\\_papers](http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1232&context=asc_papers)

KRUSE, S. A. *et al.* Socioeconomic indicators as a complement to life cycle assessment - An application to salmon production systems. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 14, p. 8–18, Jan. 2009.

KÜÇÜKSAYRAÇ, E. Design for Sustainability in Companies: Insights Gained from Best Practices on Strategies, Drivers, Barriers and Needs in Turkey. **Journal of Cleaner Production**, v. 106, p. 455-465, Nov 2015.

LACASA, E.; SANTOLAYA, J. L.; BIEDERMANN, A. Obtaining sustainable production from the product design analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 706–716, Dec. 2016.

LABUSCHAGNE, C.; BRENT, A. C. Sustainable Project Life Cycle Management: The need to integrate life cycles in the manufacturing sector. **International Journal of Project Management**, v. 23, n. 2, p. 159–168, Feb. 2005.

LABUSCHAGNE, C.; BRENT, A. C. Social indicators for sustainable project and technology life cycle management in the process industry. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v.11, n. 1, p. 3–15, Jan. 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 2ed, São Paulo: Atlas, 1996.

\_\_\_\_\_. **Metodologia do Trabalho Científico**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LEHMANN A. *et al.* Integration of social aspects in decision support, based on life cycle thinking. **Sustainability**, v. 3, n. 4, p. 562–577, Dec. 2011.

LEHMANN A. *et al.* Social aspects for sustainability assessment of technologies—challenges for social life cycle assessment SLCA. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 8, p.1581–1592, Set. 2013.

LÉON, H. C. M.; FARRIS, J. A. Lean Product Development Research: Current State and Future Directions. **Engineering Management Journal**, v. 23, n. 1, p. 29–51, Apr. 2011.

LIMA, A. P. *et al.* Implementação do conceito de triple bottom line em empresa de pequeno porte. V **Congresso Nacional de Excelência em Gestão ENEGEP**, 2009. Disponível em: <http://www.inovarse.org/filebrowser/download/10057>

LIN C. *et al.* Developing an assessment framework for managing sustainability programs: A Analytic Network Process approach. **Expert Systems with Applications**, v. 42, n.5, p. 2488–2501, Apr. 2015.

LINDAHL, P. *et al.* Strategic sustainability considerations in materials management. **Journal of Cleaner Production**, v. 64, p. 98–103, Feb. 2014.

LJUNGBERG, L. Y. Materials selection and design for development of sustainable products. **Materials & Design**, v. 28, n. 2, p. 466–479, 2007.

LOZANO, R.; HUISINGH, D. Inter-linking issues and dimensions in sustainability reporting. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 2–3, p. 99–107, Jan/Feb. 2011.

LU, T. *et al.* A Framework of Product and Process Metrics for Sustainable Manufacturing. **Proceedings of the Eighth International Conference on Sustainable Manufacturing**. p. 2010. Disponível em: [http://ws680.nist.gov/publication/get\\_pdf.cfm?pub\\_id=907261](http://ws680.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=907261)

LUCHS, M.; SWAN K. S. Perspective: The emergence of product design as a field of marketing inquiry. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 3, p. 327–345, May 2011.

LUEDERITZ C. *et al.* Systematic student-driven literature reviews in sustainability science e an effective way to merge research and teaching. **Journal of Cleaner Production**, v. 119, p. 229–235, Apr. 2016.

LUTHE, T.; KÄGI, T.; REGER, J. A systems approach to sustainable technical product design: Combining life cycle assessment and virtual development in the case of skis. **Journal of Industrial Ecology**, v. 17, n. 4, p. 605–617, Mar. 2013.

MA, J.; KREMER, G. E. O. A fuzzy logic-based approach to determine product component end-of-life option from the views of sustainability and designer's perception. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, Part A, p. 289–300, Dec. 2015.

MA, J.; KREMER, G. E. O. A sustainable modular product design approach with key components and uncertain end-of-life strategy consideration. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 85; n. 1–4, p. 741–763, Jul. 2016a.

MA, J., KREMER, G. E. O. A systematic literature review of modular product design (MPD) from the perspective of sustainability. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 86, n. 5-8, p. 1509-1539, Sep. 2016b.

MACDONALD, E. F.; SHE, J. Seven cognitive concepts for successful eco-design. **Journal of Cleaner Production**, v. 92, p. 23–36. Apr. 2015.

MACOMBE, C. *et al.* Social life cycle assessment of biodiesel production at three levels: A literature review and development needs. **Journal of Cleaner Production**, v. 52, p. 205–216, Aug. 2013.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: EDUSP, 2002. 366 p.

MARCELINO-SÁDABA, S.; GONZÁLEZ-JAEN, L. F.; PÉREZ-EZCURDIA, A. (2015) Using project management as a way to sustainability from a comprehensive review to a framework definition. **Journal of Cleaner Production**, v.99, p.1–16, Jul 2015.

MARTÍNEZ-BLANCO J. *et al.* Application challenges for the social Life Cycle Assessment of fertilizers within life cycle sustainability assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 69, p. 34–48. Apr. 2014.

MARTINS, G. A.; MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. **Revista de Contabilidade e Organizações**, FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8–18, Abr. 2008.

MARTINS, R. A. Sistemas de Medição de Desempenho: Um Modelo para Estruturação do Uso. 1999. Tese (Departamento de Engenharia da Produção). **Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**. Disponível em:  
[http://www.dep.ufscar.br/admin/upload/ARTIGO\\_1150068086.PDF](http://www.dep.ufscar.br/admin/upload/ARTIGO_1150068086.PDF)

MARX, Â. M.; PAULA, I. C.; SUM, F. Sustainable consumption in Brazil: Identification of preliminary requirements to guide product development and the definition of public policies. **Natural Resources Forum**, v. 34, n. 1, p.51–62, Feb. 2010.

MATTIODA, R. A. A.; CANGIOLIERI JUNIOR, O. Abordagem dos Conceitos do Triple Bottom Line no Desenvolvimento Integrado de Produtos. **Revista Sodebras**, v. 8, p. 7-14, 2013. Disponível em: <http://www.sodebras.com.br/edicoes/N89.pdf>

MATTIODA, R. A. A. *et al.* Principle of Triple Bottom Line in the Integrated Development of Sustainable Products. **Chemical Engineering Transactions**, v. 35, p. 199-204, 2013.

MATTIODA, R. A. A. *et al.* Life Cycle Sustainability Assessment to Support Product Design. A Discussion. In: VIII Convegno della Rete Italiana LCA - I Nuovi Orizzonti del LCA: Verso un Approccio Sistemico e Integrato alla Progettazione di Prodotti, Processi e Servizi. **Università di Firenze**, 2014a.

MATTIODA, R. A. A. *et al.* Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) and Triple Bottom Line (TBL) in Sustainable Product Design. In: **SETAC Europe 24th Annual Meeting**, Basileia, 2014b.

MATTIODA, R. A. A. *et al.* Thoughts on Product Development Oriented to Sustainability in Organizational Overview. **Advanced Materials Research** (Online), v. 1061 / 1062, p. 1238-1244, Dec 2014, 2015a.

MATTIODA, R. A. A. *et al.* Determining the Principal References of the Social Life Cycle Assessment of Products. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 20, n. 8, p. 1155–1165, Aug 2015b.

MATTIODA *et al.*, Capítulo Livro **Elsevier**: hydrogen economy: supply chain, life cycle analysis and energy transition for sustainability - Chapter: Social Life Cycle Assessment of Hydrogen Energy Technologies, Jun 2017a.

MATTIODA, R. A. A. *et al.* Strategic dynamics of social aspects for sustainable products design – a discussion. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, 2017b. (Correção Mai 2017).

MAXWELL D.; van DER VORST, R. Developing sustainable products and services. **Journal of Cleaner Production**, Vol. 11, no. 8 (2003), p. 883-895.

MCLELLAN, B. C. *et al.* Incorporating sustainable development in the design of mineral processing operations - Review and analysis of current approaches. **Journal of Cleaner Production**, v.17, n. 16, p. 1414–1425, Nov 2009.

MCMAHON, M.; BHAMRA, T. “Design beyond Borders”: International collaborative projects as a mechanism to integrate social sustainability into student design practice. **Journal of Cleaner Production**, v. 23, n. 1, p. 86–95, Mar. 2012.

MEDEIROS, J.; RIBEIRO, J.; CORTIMIGLIA, M. Success factors for environmentally sustainable product innovation: a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 76–86, Feb. 2014.

MELLES, G.; VERE, I.; MISIC, V. Socially responsible design: thinking beyond the triple bottom line to socially responsive and sustainable product design. **International Journal of CoCreation in Design and the Arts**, v. 7, n. 3–4, p. 43–154, Nov 2011.

MISSIMER, M.; ROBÈRT, K.-H.; BROMAN, G. A Strategic Approach to Social Sustainability - Part 1: Exploring the social system. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 32-41, Jan. 2017.

MULDER, K. F. Innovation for sustainable development: from environmental design to transition management. **Sustainability Science**, v. 2, n. 2, p. 253–263, Oct 2007.

MUSAAZI, M. K. *et al.* Quantification of social equity in life cycle assessment for increased sustainable production of sanitary products in Uganda. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 570–579, Jun. 2015.

NADADUR, G.; PARKINSON, M. B. The role of anthropometry in designing for sustainability. **Ergonomics**, v. 56, n. 3, p. 422-39, Sep 2013.

NASSAJI, H. Qualitative and descriptive research: Data type versus data analysis. **Language Teaching Research**, University of Victoria, Canada Editorial v. 19, n.2, p. 129-132, Feb 2015, 19(2) 129 –132

Neugebauer, S. *et al.* Calculation of Fair wage potentials along products’ life cycle – Introduction of a new midpoint impact category for social life cycle assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 1221–1232, Feb. 2017.

NY, H. *et al.* Introducing templates for sustainable product development: A case study of televisions at the Matsushita Electric Group. **Journal of Industrial Ecology**, v. 12, n. 4, p. 600–623, Aug 2008.

O’BRIEN, M.; DOIG, A.; CLIFT, R. Social and environmental life cycle assessment (SELCA). **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 1, n. 4, p. 232–237, Dec. 1996.

OKONGWU, U.; MORIMOTO, R.; LAURAS, M. The maturity of supply chain sustainability disclosure from a continuous improvement perspective. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 62, n. 8, p. 827–855, Jun 2013.

OTHMAN, M. R. *et al.* A Modular Approach to Sustainability Assessment and Decision Support in Chemical Process. **Industrial and Engineering Chemistry Research**, v. 49, n17, p. 7870–7881, 2010.

OUCHI, C. H. C. **Práticas de sustentabilidade corporativa no brasil: uma análise do setor de papel e celulose**. Dissertação. Instituto de Pós-Graduação em Administração - COPPEAD, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

PEÇAS, P. *et al.* Comprehensive approach for informed life cycle-based materials selection. **Materials and Design**, v. 43, p. 220–232, Jan. 2013.

PETALA E. *et al.* The role of new product development briefs in implementing sustainability: A case study. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 27, n.3/4, p. 172–1982, Dec 2010.

PETTI, L.; SERRELI, M.; DI CESARE, S. Systematic literature review in social life cycle assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, Jun 2016.

PIALOT, O.; MILLET, D.; TCHERTCHIAN, N. How to explore scenarios of multiple upgrade cycles for sustainable product innovation: the “Upgrade Cycle Explorer” tool. **Journal of Cleaner Production**, v. 22, n. 1, p. 19–31, Feb 2012.

PIRES, A. *et al.* Extended producer responsibility: a differential fee model for promoting sustainable packaging. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 343–353, Dec. 2015.

POHL, J.; ASSAL, H.; PHOL, K. J. Intelligent Software for Ecological Building Design. **Advances in Intelligent Decision Technologies**, v. 4 of the series Smart Innovation, Systems and Technologies. InterSymp-2010, Baden-Baden, Germany, p. 11–28, Aug 2010.

POTTER, A.; LAWSON, B. Help or hindrance? Causal ambiguity and supplier involvement in new product development teams. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 4, p. 794–808, Jul. 2013.

POZZEBON, M.; FREITAS, H. M. R. **Pela Aplicabilidade - Com Maior Rigor Científico dos Estudos de Caso em Sistemas de Informação**, 21° Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração ANPAD, Rio das Pedras, 1997.

POUDELET V. *et al.* A process-based approach to operationalize life cycle assessment through the development of an eco-design decision-support system. **Journal of Cleaner Production**, v. 33, p. 192–201, Sep 2012.

RAMANI, K. *et al.* Integrated Sustainable Life Cycle Design: A Review. **Journal of Mechanical Design**, v. 132, n. 9, 15 p., Sep 2010.



RAMIREZ, P. K. S.; PETTI, L. Social life cycle assessment: methodological and implementation issues. **The Annals of the "Ștefan cel Mare" University of Suceava**. Fascicle of the Faculty of Economics and Public Administration, v. 11, n. 1, p. 11–17, 2011. Disponível em: <http://www.seap.usv.ro/annals/ojs/index.php/annals/article/viewFile/363/375>

RAMIREZ, P. K. S. *et al.* Subcategory assessment method for social life cycle assessment. Part 1: methodological framework. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 19, n. 8, p. 1515–1523, Aug 2014.

REAY, S. D.; MCCOOL, J. P.; WITHELL, A. Exploring the Feasibility of Cradle-to-Cradle Product Design: Perspectives from New Zealand Scientists. **Journal of Sustainable Development**, v. 4, n. 1, p. 36–44, Feb 2011. Disponível em: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jsd/article/view/8190/6786>

REITINGER, C. *et al.* A conceptual framework for impact assessment within SLCA. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 16, n. 4, p. 380–388, May 2011.

REN, J. *et al.* Prioritization of bioethanol production pathways in China based on life cycle sustainability assessment and multicriteria decision-making. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 20, n.6, p. 842–853, Jun 2015.

RIIKKINEN, R.; KAUPPI, K.; SALMI, A. Learning Sustainability? Absorptive capacities as drivers of sustainability in MNCs' purchasing. **International Business Review**, v. 26, n. 6, p. 1075-1087, Dec. 2017.

RODRIGUES, V. P.; PIGOSSO, D. C. A.; MCALOONE, T. C. Process-related key performance indicators for measuring sustainability performance of ecodesign implementation into product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 416–428, Dec. 2016.

ROMEIRO FILHO, E. *et al.* **Projeto do Produto**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

ROMEIRO, E. Brazilian design for sustainability: in search of a local approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 107, p. 467 e 474, Nov. 2015.

ROZENFELD, H. *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produto**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo. Editora Saraiva, 2006.

SAAVEDRA, Y. M. B. *et al.* A Remanufatura como Opção na Recuperação de Produtos no Pós-consumo: Um Olhar em Empresas Brasileiras. **Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable World**, São Paulo: Brazil, May 18 th -20 ndth –2011. Disponível em: [http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/4B/6/Saavedra\\_YMB%20-%20Paper%20-%204B6.pdf](http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/4B/6/Saavedra_YMB%20-%20Paper%20-%204B6.pdf)

SAAVEDRA, Y. M. B. Práticas de Estratégias de Fim de Vida Focadas no Processo de Desenvolvimento de Produtos e suas Aplicações em Empresas que Realizam a Recuperação de Produtos Pós-Consumo. **Dissertação**. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, 2010. Disponível em: [http://www.gepeq.dep.ufscar.br/arquivos/0\\_DissertaE7E3o2520Completa2520Fernanda.pdf](http://www.gepeq.dep.ufscar.br/arquivos/0_DissertaE7E3o2520Completa2520Fernanda.pdf)

SACHS I. Social sustainability and whole development: exploring the dimensions of sustainable development. In: EGON, B; THOMAS, J. (Eds.) **Sustainability and the social sciences: a cross-disciplinary approach to integrating environmental considerations into theoretical reorientation**, Zed- Books: London, 1999.

SALA, S.; FARIOLI, F.; ZAMAGNI, A. Progress in sustainability science: Lessons learnt from current methodologies for sustainability assessment: Part 1. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v.18, n. 9, p. 1653–1672, Nov 2013a.

\_\_\_\_\_. Life cycle sustainability assessment in the context of sustainability science progress (part 2). **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v.18, n. 9, p. 1686–1697, Nov 2013b.

SARKIS, J.; DHAVALA, D. G. Production Economics Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework. **International Journal of Production Economics**, v. 166, p. 177–191, Aug. 2015.

SAUNDERS, L. W. *et al.* The effect of early supplier engagement on social sustainability outcomes in project-based supply chains. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 21, n.4, p. 285–295, Dec. 2015.

SAWAENGSAK, W.; GHEEWALA, S. H. Analysis of social and socio-economic impacts of sugarcane production: A case study in Nakhon Ratchasima province of Thailand. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, part 3, p. 1169-1175, Jan. 2017.

SCHNEIDER, L.; WALLENBURG, C. M. Implementing sustainable sourcing-Does purchasing need to change? **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 18, n. 4, p. 243–257, Dec 2012.

SCHÖGGL, J.; BAUMGARTNER, R. J.; HOFER, D. Improving sustainability performance in early phases of product design: A checklist for sustainable product development tested in the automotive industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, Part 3, p. 1602-1617, Jan. 2017.

SEAY, J. R. Education for sustainability: Developing a taxonomy of the key principles for sustainable process and product design. **Computers and Chemical Engineering**, v. 81, p. 147–152, Oct. 2015.

SHAKIR, M. The selection of case studies: Strategies and their applications to IS Case Study Design: A Focus on Case Selection. **Research Letters in the Information and Mathematical Sciences**, v. 3, p. 191–198, 2002.

Disponível em:

[http://www.icsb2012.org.nz/massey/fms/Colleges/College%20of%20Sciences/IIMS/RLIMS/Volume03/The\\_Selection\\_of\\_Case\\_Studies-Strategies\\_and\\_their\\_Applications\\_to\\_IS\\_Implementation\\_Cases\\_Studies.pdf](http://www.icsb2012.org.nz/massey/fms/Colleges/College%20of%20Sciences/IIMS/RLIMS/Volume03/The_Selection_of_Case_Studies-Strategies_and_their_Applications_to_IS_Implementation_Cases_Studies.pdf)

SIEBERT, A. *et al.* Social life cycle assessment indices and indicators to monitor the social implications of wood-based products. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 4074-4084, Jan. 2018.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação** 4. ed. rev. atual. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, Brazil, 2005.

SLAPER, T. F.; HALL, T. J. **The TBL - what is it and how does it work?** Indiana University Kelley School of Business - Indiana Business Review, Spring, p. 4–8, 2011. Disponível em: <http://www.ibrc.indiana.edu/ibr/2011/spring/pdfs/article2.pdf>

SONNEMANN, G. *et al.* From a critical review to a conceptual framework for integrating the criticality of resources into Life Cycle Sustainability Assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 94, p. 20–34, May 2015.

SPANGENBERG, J. H.; FUAD-LUKE, A.; BLINCOE, K. Design for Sustainability (DfS): The interface of sustainable production and consumption. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 15, p. 1485–1493, Nov 2010.

STEAD, J.G.; STEAD E. Eco-Enterprise Strategy: Standing for Sustainability. **Journal of Business Ethics**, v. 24, n. 4, p. 313–329, Apr 2000.

SUTHERLAND, J. W. *et al.* The role of manufacturing in affecting the social dimension of sustainability. **CIRP Annals - Manufacturing Technology**, v.65, n. 2, p. 689–712, 2016.

TATE, W. L.; ELLRAM, L. M.; DOOLEY, K. J. Environmental purchasing and supplier management EPSM: Theory and practice. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 18, n. 3, p.173–188, Sep 2012.

THOMÉ, A. M. T. *et al.* Sustainable new product development: a longitudinal review. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 18, n. 7, p. 2195–2208, Oct. 2016.

THORNTON, L. M. *et al.* Doe’s socially responsible supplier selection pay off for customer firms? A cross-cultural comparison. **Journal of Supply Chain Management**, v. 49, n. 3, p. 66–89, Jul 2013.

TINGSTRÖM, J.; SWANSTRÖMB, L.; KARLSSON, R. Sustainability management in product development projects - The ABB experience. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 15/16, p.1377–1385, 2006.

TONIOLO S. *et al.* Assessing the “design paradox” with life cycle assessment: A case study of a municipal solid waste incineration plant. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 91, p. 109–116, Sep 2014.

TRAPP, A. C.; SARKIS, J. Identifying Robust portfolios of suppliers: A sustainability selection and development perspective. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, part 3, p. 2088–2100, Jan. 2016.

TRAVERSO, M. *et al.* Towards life cycle sustainability assessment: An implementation to photovoltaic modules. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 17, n.5, p. 1068–1079, Sep 2012.

UMEDA, Y.; NONOMURA, A.; TOMIYAMA, T. Study on life-cycle design for the post mass production paradigm. **Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing**, v. 14, n.2, p.149–161, Apr 2000. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/ai-edam/article/div-classtitlestudy-on-life-cycle-design-for-the-post-mass-production-radigmdiv/85F2441852AA4FC8A9ADD6136732E8EC>

UMAIR, S.; BJÖRKLUND, A.; PETERSEN, E. E. Social impact assessment of informal recycling of electronic ICT waste in Pakistan using UNEP SETAC guidelines. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 95, p. 46–57, Feb. 2015.

UMEDA, Y. *et al.* Development of design methodology for upgradable products based on function–behaviour–state modelling. **Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing**, v. 19, n. 3, p. 161–182, Aug 2005.

UMEDA, Y. *et al.* Toward integrated product and process life cycle planning e an environmental perspective. **CIRP Annals – Manufacturing Technology**, v. 61, n. 2, p. 681–702, 2012.

UNEP/SETAC. **Guidelines for social life cycle assessment of products**. Paris: UNEP/SETAC, 2009, 103 p.  
Disponível em: [http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/dtix1164xpa-guidelines\\_slca.pdf](http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/dtix1164xpa-guidelines_slca.pdf)

VALDIVIA, S. *et al.* A UNEP/SETAC approach towards a life cycle sustainability assessment - Our contribution to Rio+20. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 9, p.1673–1685, Nov 2013.

VEZZOLI, C. *et al.* New design challenges to widely implement “Sustainable Product e Service Systems”. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 1–12, Jun. 2015.

VINODH, S.; RATHOD, G. Application of ECQFD for enabling environmentally conscious design and sustainable development in an electric vehicle. **Clean Technologies and Environmental Policy**, vol. 13, n. 2, p. 381-396, Apr 2011.

WAAGE, S. A. Re-considering product design: a practical “road-map” for integration of sustainability issues. **Journal of Cleaner Production**, v.15, n. 7, p. 638–649, Dec. 2007.

WANG, S. W.; HSU, C. W.; HU, A. H. An analytical framework for social life cycle impact assessment—part 2: case study of labor impacts in an IC packaging company. **International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 22, n. 5, p. 784–797, May 2017.

WEINGAERTNER, C.; MOBERG, A. Exploring Social Sustainability: Learning from Perspectives on Urban Development and Companies and Products. **Sustainable Development**, v. 22, n. 2. 122–133, Mar / Apr 2014.

WILHELM, M. *et al.* An overview of social impacts and their corresponding improvement implications: a mobile phone case study. **Journal of Cleaner Production**, v. 102, p. 302–315, Sep 2015.

WINROTH, M.; ALMSTRÖM, P.; ANDERSSON, C. Sustainable production indicators at factory level. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 27, n. 16, p. 1–16, 2016.

WOOD, R.; HERTWICH, E. G. Economic modelling and indicators in life cycle sustainability assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v.18, n. 9, p. 1710–1721, Nov 2013.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Our common future**. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom, 1987.

WU, D. D. *et al.* A Risk Analysis Model in Concurrent Engineering Product Development. **Risk Analysis**, v. 30, n. 9, p.1440–53, Sep 2010.

YANG, Q.; YU, S.; JIANG, D. A modular method of developing an eco-product family considering the reusability and recyclability of customer products. **Journal of Cleaner Production**, v. 64, p. 254–265, Feb 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos** / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

\_\_\_\_\_. **Estudo de caso: planejamento e métodos** / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZARANDI, M. H. F. *et al.* A material selection methodology and expert system for sustainable product design. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 57, n 9, p. 885–903, Dec 2011.

ZHANG, D. *et al.* A framework for design knowledge management and reuse for Product-Service Systems in construction machinery industry. **Computers in Industry**, v. 63, n. 4, p. 328–337, May 2012.

ZHANG F. *et al.* Toward a systemic navigation framework to integrate sustainable development into the company. **Journal of Cleaner Production**, v. 54, p. 199–214, Nov 2013.

ZHANG, Y. *et al.* LCA-oriented Semantic Representation for the Product Life Cycle. **Journal of Cleaner Production**, v. 86, p. 146–162, Jan 2015.

ZINK, K. J. Designing sustainable work systems: The need for a systems approach. **Applied Ergonomics**, v. 45, n. 1, p. 126–132, Jan. 2014.

ZIOUT, A.; AZAB, A.; ATWAN, M. (2014). A holistic approach for decision on selection of end-of-life products recovery options. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 497–516, Feb 2014.

## APÊNDICE A

### QUESTIONÁRIO: DINÂMICA DOS ASPECTOS SOCIAIS NA CONCEPÇÃO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS - UMA APLICAÇÃO DE ESTUDOS DE CASOS MÚLTIPLOS

Aluna: Rosana Adami Mattioda ([rosana.mattioda@pucpr.br](mailto:rosana.mattioda@pucpr.br) / [mattioda@brturbo.com.br](mailto:mattioda@brturbo.com.br))  
Plataforma Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9598512164868745>

Orientador: Prof. Dr. Osiris Canciglieri Junior ([osiris.canciglieri@pucpr.br](mailto:osiris.canciglieri@pucpr.br))  
Plataforma Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6252425816598139>

PUCPR: Escola Politécnica - Engenharia de Produção - Rua Imaculada Conceição, 1155 - Prado Velho - Curitiba- PR - CEP - 80215-901 – Brazil Phone: [+55 \(0\) 41 3271-2579](tel:+55(0)413271-2579) / [3271-1304](tel:+55(0)413271-1304) ou Celular: (41) 99960019

**Referência:** Questionário sobre aplicação da sustentabilidade social no desenvolvimento de produtos em indústrias de transformação. Requisito parcial para elaboração de tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) para obtenção do título de Doutora em Engenharia de Produção e Sistemas. Linha de Pesquisa: Gestão de Operações - Grupo de Pesquisa - Concepção e Desenvolvimento de Produtos e Sistemas.

#### Apresentação

A política para o desenvolvimento do futuro da humanidade também deve ser o objetivo final de desenvolvimento de produtos, onde os componentes ou os "pilares" da sustentabilidade deverão ser devidamente avaliados e equilibrados no novo *design* ou na melhoria de produtos existentes. As empresas devem estar dispostas a promover os conceitos de sustentabilidade para criar produtos que ofereçam benefícios ambientais, sociais e econômicos (*Triple Bottom Line*) ao mesmo tempo em que protegem a saúde pública, o bem-estar e o meio ambiente, através do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) que é ponto estratégico crucial. Como esse processo é multidisciplinar e funciona simultaneamente, é evidente que estas considerações devem ser incluídas desde a concepção inicial do produto para absorver o papel da sustentabilidade no seu ciclo de vida, uma vez que irá determinar as soluções de *design*, os seus atributos, a denominação e especificações técnicas, entre outros. A sustentabilidade precisa ser reconhecida como um requisito funcional antes da delineação do conceito, como uma proposição fundamental inerente à criação de potenciais soluções, caso contrário, há o risco de se tornar apenas um critério de projeto.

*Design* de produto e incentivos sociais são pontos de intervenção críticos na transformação da sociedade para a sustentabilidade. Conforme revisão da literatura, a integração da sustentabilidade, no desenvolvimento de produtos, ainda se encontra em estado embrionário e fragmentado e a dimensão social tem sido frequentemente negligenciada. Os impactos sociais de um produto estão intimamente ligados ao comportamento da empresa. Políticas de negócios e práticas relacionadas com o trabalhador, consumidor, comunidade local, rede de fornecedores/terceirização e sociedade envolvem estes impactos.

Neste cenário, o presente questionário (parte de aplicação de estudos de caso múltiplos da tese intitulada: Estratégias da dimensão social na concepção de produtos sustentáveis) procura responder a seguinte questão problema: Qual a influência dos aspectos sociais nas estratégias de concepção do produto? O propósito será investigar o tema nas indústrias de transformação, preservando as características holísticas e significativas da vida organizacional. Através de pesquisa com especialistas, busca compreender as inter-relações entre as estratégias, os aspectos sociais e o ciclo de vida, na fase de concepção de produtos.

**Sobre o questionário:** A presente pesquisa deverá ser respondida por especialistas em três setores específicos como segue: Parte 1 – Gestão Humana, Parte 2 - Desenvolvimento de Produtos e Parte 3 - Aquisição de Materiais e Serviços.

*As informações aqui relatadas, bem como os dados específicos da empresa, serão consideradas confidenciais. Será mantido sigilo e o caráter confidencial das informações, zelando-se pela privacidade do sujeito da pesquisa e garantindo que sua identificação não será exposta nas conclusões ou publicações. Os dados obtidos não serão usados para outros fins que não o de atender o alcance do objetivo definido visando ao desenvolvimento da tese aqui especificada.*

**Sobre o questionário:** A presente pesquisa deverá ser respondida por especialistas em três setores específicos como segue: Parte 1 – Gestão Humana, Parte 2 - Desenvolvimento de Produtos e Parte 3 - Aquisição de Materiais e Serviços.

## 1 CADASTRO DA EMPRESA

Nome da Empresa: \_\_\_\_\_ Endereço: \_\_\_\_\_  
Telefone: \_\_\_\_\_ Página WEB: \_\_\_\_\_ Principais Produtos: \_\_\_\_\_  
Matriz ou Filial? \_\_\_\_\_ Matriz Local: \_\_\_\_\_ Número de Filiais: \_\_\_\_\_  
Início das atividades: \_\_\_\_\_ Setor (CNAE Seção C): \_\_\_\_\_  
Número de empregados: \_\_\_\_\_  
a) ( ) Micro empresa - até 19  
b) ( ) Pequena Empresa - de 20 a 99  
c) ( ) Média Empresa - de 100 a 499  
d) ( ) Grande Empresa - acima de 500

### PARTE 1: ESTRATÉGIA PARA GESTÃO HUMANA

Nome do Entrevistado: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ Nível Instrução: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_  
e-mail: \_\_\_\_\_ Setor: \_\_\_\_\_  
Função: \_\_\_\_\_ Tempo: \_\_\_\_\_ Função: \_\_\_\_\_ Tempo Experiência DP: \_\_\_\_\_  
Horas treinamento DP: \_\_\_\_\_ Horas treinamento Sustentabilidade: \_\_\_\_\_

#### 1.1 RELAÇÃO COM OS TRABALHADORES <sup>[10][32] [27] [2] [20] [11] [37] [18]</sup>

a) em relação aos trabalhadores, como a empresa trata as seguintes abordagens <sup>[22] [23]</sup>:

- a.1) A estabilidade de emprego:
- a.2) Práticas de emprego:
- a.3) Saúde e segurança da força de trabalho:
- a.4) Desenvolvimento da capacidade dos trabalhadores:

b) avalie conforme o quadro, as alternativas que caracterizam os processos e procedimentos adotados pela empresa em relação aos aspectos da dimensão social.

I) Relação direta com uma política corporativa ou compromisso formal sobre o assunto	II) Indicação de recursos a serem disponibilizados para obtenção dos resultados visados e os responsáveis por sua disponibilização	III) Monitoramento e fiscalização dos termos do compromisso pela própria empresa	IV) Monitoramento e fiscalização do compromisso por uma terceira parte independente contratada para este fim	V) Prevenção por meio de medidas disciplinares e/ou legais para situações de descumprimento ocorridas na empresa	0) Não aplicável
--	--	--	--	--	------------------

- i. Erradicação do trabalho infantil ( )
- ii. Erradicação do trabalho forçado ou compulsório ( )
- iii. Salário Justo ( )
- iv. Horas de trabalho ( )
- v. Prática de discriminação / Igualdade de Oportunidades ( )
- vi. Valorização da diversidade ( )
- vii. Assédio moral e do assédio sexual ( )
- viii. Livre associação sindical e direito à negociação coletiva ( )
- ix. Assegurar os direitos trabalhistas da força de trabalho ( )
- x. Prover o acesso de todos os funcionários a atividades de educação e desenvolvimento, visando ampliar sua competência, empregabilidade e evolução pessoal ou profissional ( )
- xi. Promover a equidade de tratamento e condições de trabalho entre funcionários e terceirizados ( )
- xii. Praticar o diálogo com o público interno, acolhendo, registrando, respondendo e esclarecendo todas suas críticas e sugestões, atendendo-as quando cabível ( )
- xiii. Saúde e Segurança para os trabalhadores ( )
- xiv. Benefícios Sociais para os trabalhadores ( )

### 1.2 RELAÇÕES COM CLIENTES E CONSUMIDORES <sup>[10] [37] [20] [32] [11] [27] [8] [9] [1]</sup>

- a) São feitas campanhas de comunicação com clientes/consumidores, para promover a educação para a sustentabilidade? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, essas campanhas contam com a participação regular de entidades representativas de consumidores e/ou especializadas nesse tema? Sim ( ) Não ( )
- b) A empresa promove a participação de grupos de clientes/consumidores, ou de entidades que os representem, no processo de avaliação dos impactos sociais de seus produtos? Sim, em relação a novos produtos ( ) Sim, em relação a todos os produtos ( ) Sim, em relação aos produtos estratégicos ( ) Não ( )
- c) Existem medidas de gestão para avaliar a saúde e a segurança dos consumidores? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais são estas medidas?

### 1.3 RELAÇÃO COM A COMUNIDADE LOCAL <sup>[10] [32] [27] [11] [37]</sup>

- a) Existem projetos para melhoria da infraestrutura comunitária? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, qual seu principal objetivo?
- b) A empresa possui políticas em relação ao patrimônio cultural local? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, qual a política?
- c) A empresa possui política em relação segurança privada? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, Quais?
- d) Em suas práticas cotidianas, a empresa busca construir um relacionamento com a comunidade visando o desenvolvimento local, por meio de ações como: (Marque um “X”)

  - i. Participa de Fóruns Locais ( )
  - ii. Assegura o acesso a informações sobre a atuação da empresa, seus impactos e quaisquer outros aspectos que possam ter efeito sobre eles com o objetivo de preparar as partes interessadas para o diálogo ( )
  - iii. Possui metodologia para seu relacionamento com a comunidade, que reconheça e valorize suas expectativas e capacidade de organização ( )
  - iv. Internaliza este relacionamento na própria companhia, de forma transversal em todas as suas áreas ( )
  - v. Atua em parceria com a comunidade na identificação e solução de seus principais problemas e necessidades, oferecendo suporte técnico, e/ou espaço físico, ou outros tipos de apoio ( )
  - vi. Engaja a comunidade na construção de redes sociais e/ou espaços públicos de participação social para a solução de problemas locais, tais como fóruns, comitês etc. ( )
  - vii. Participa na formulação de políticas públicas no âmbito municipal, estadual e/ou federal, se engajando nas questões do local em que está inserida ( )
  - viii. Nenhuma das anteriores ( )
  - ix. Não Sabe / Não opina ( )

### 1.4 RELAÇÃO COM A SOCIEDADE <sup>[10] [27] [11] [37]</sup>

- a) Quais são os compromissos públicos da empresa para as questões sustentáveis?
- b) No seu parecer, qual a contribuição do produto / setor / empresa para o desenvolvimento econômico?
- c) Como a empresa descreve seu papel no conflito de interesses?
- d) A empresa está envolvida em projetos de transferência de tecnologia? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais?
- e) A empresa possui um programa de anticorrupção? Sim ( ) Não ( )

### 1.5 ATORES DA CADEIA DE VALOR: <sup>[10] [32] [37]</sup>

- a) Existe uma política para prevenir o comportamento anticompetitivo (prática anticoncorrencial, lei antitruste e monopólio)? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, qual?
- b) Existem iniciativas para promoção da responsabilidade social ao longo da cadeia de abastecimento? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, qual a principal iniciativa?
- c) Qual a política da empresa em relação ao respeito pelos direitos de propriedade intelectual?
- d) Sobre as iniciativas, quais as aplicadas na empresa? (Marque um “X” conforme nível de aplicação da iniciativa)



Iniciativas	Avaliação dos resultados	Auditoria sobre os resultados e gestão	Nenhuma das alternativas
<b>1. Agenda Global</b>			
Pacto Global			
Metas do Milênio			
Agenda 21			
<b>2. Agenda Nacional</b>			
Programa Fome Zero			
PETI (Programa de Erradicação do Trabalho Infantil)			
<b>3. Agenda Local</b>			
Conselho da Criança e do Adolescente			
Combate à fome			
Comitês de gestão			
<b>Outros:</b>			

#### CONSIDERAÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE OS ASPECTOS SOCIAIS NA GESTÃO HUMANA

- a) No seu parecer, quais são os principais desafios para o desenvolvimento de produtos sustentáveis <sup>[17]</sup>?
- b) Como o Sr. (a) considera a aplicação dos aspectos sociais na sua empresa? Cite alguns benefícios e possíveis barreiras na Gestão Humana:

#### PARTE 2. ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Nome do Entrevistado: Telefone:

Idade: Nível Instrução: Área:

e-mail: Setor:

Função: Tempo: Função: Tempo Experiência DP:

Horas treinamento DP: Horas treinamento Sustentabilidade:

##### 2.1 POLÍTICA DA EMPRESA EM RELAÇÃO AOS ASPECTOS SOCIAIS

- a) O que significa sustentabilidade para sua empresa <sup>[17]</sup>?
- b) A empresa publica um relatório de sustentabilidade? Sim ( ) Não ( ) Caso “sim”, as informações sobre sustentabilidade estão disponíveis no site e em outras ferramentas de comunicação da empresa? Sim ( ) Não ( )
- c) A empresa está preocupada com os impactos sociais sobre o sistema que opera <sup>[19][11]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais fatores caracterizam esses impactos?
- d) A empresa está preocupada com o relacionamento com seus *stakeholders* no que se refere ao fornecimento de informações e na influência das partes interessadas <sup>[22]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, Qual a principal preocupação?
- e) A empresa é afetada pela cultura local <sup>[6]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, em quais aspectos?
- f) A localização geográfica da empresa resulta no afluxo de pessoas para a região <sup>[6][21]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, sob quais aspectos?
- g) O processo de fabricação de sua empresa é automatizado <sup>[13]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim” Aproximadamente quanto (%)? ( )
- h) Qual é a opção de limite de sistema utilizado pela empresa <sup>[43][1][42]</sup>? Berço ao portão ( ) Porta a porta ( ) Do berço ao túmulo ( ) Portão ao túmulo ( )
- i) Existe uma perspectiva de ciclo de vida na política do produto <sup>[15][17]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais fases são consideradas?
- j) Como é feita a gestão das questões de fim de vida do produto em relação aos consumidores e comunidades?
- k) Existe uma estratégia para recuperação de produtos e componentes na etapa de descarte desses produtos (*End-of-Life*)? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais os principais motivos? Deterioração ( ) obsolescência tecnológica ( ) ou mudanças nas preferências dos consumidores ( )
- l) Quais estratégias são abordadas no fim de vida do produto <sup>[27][33][34][16]</sup>? Reuso ( ) reparação ( ) recondição ( ) reciclagem ( ) remanufatura ( ) incineração ( ) aterro sanitário ( )
- m) No fim do seu ciclo de vida, o produto fornece matérias-primas de qualidade para novos produtos <sup>[39][4][11]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais os tipos de matéria prima?

## 2.2 NORMAS E PROCEDIMENTOS

- a) Existe uma pressão normativa para os aspectos sociais <sup>[7]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais?
- b) São feitas avaliações de potenciais impactos sociais? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, atualmente, como poderia ser avaliado o desempenho social de sua empresa?
- c) É feita avaliação do Impacto Social conforme orientações normativas e enquadramentos <sup>[22] [20][26] [37]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais normas e procedimentos a empresa adota? (Na relação que segue, marque um “X” nas normas e procedimentos utilizados pela empresa <sup>[37]</sup>):

<b>Ferramentas Analíticas</b>	<b>Ferramentas Processuais e de Gestão</b>
<input type="checkbox"/> Avaliação de Impacto Social (SIA)	<input type="checkbox"/> ISO 26000
<input type="checkbox"/> Avaliação do Ciclo de Vida Social (SLCA)	<input type="checkbox"/> SA 8000
<input type="checkbox"/> Responsabilidade Social	<input type="checkbox"/> OHSAS 18001
<input type="checkbox"/> Pesquisa de Ação Participativa	<input type="checkbox"/> Guia SD 21000
<input type="checkbox"/> Avaliação do Impacto na Saúde (HIA)	<input type="checkbox"/> AA 1000
<input type="checkbox"/> Avaliação Tecnológica	<input type="checkbox"/> Gestão do Ciclo de Vida
<input type="checkbox"/> Avaliação da Cadeia de Valor	<input type="checkbox"/> <i>European quality standard for SRI (CSRR-QS 2.0)</i>
<input type="checkbox"/> Análise Agro ecossistema	<input type="checkbox"/> SIGMA ( <i>Sustainability Integrated Guidelines for Management</i> )
<input type="checkbox"/> Avaliação Ambiental Estratégica (SEA)	<input type="checkbox"/> <i>OECD guidelines for multinational enterprises</i>
<input type="checkbox"/> Avaliação da Rede de Valor	<input type="checkbox"/> BS 8900
<input type="checkbox"/> Antropologia Aplicada	<input type="checkbox"/> ISAE 3000
<input type="checkbox"/> Avaliação de Impacto dos Direitos Humanos (HRIA)	<input type="checkbox"/> <i>Sustainability balanced Scorecard</i>
<input type="checkbox"/> Pegada Social	<input type="checkbox"/> <i>EFQM Framework for Corporate Social Responsibility,</i>
<input type="checkbox"/> Avaliação da Sustentabilidade (SA)	<input type="checkbox"/> Auditorias sociais
<input type="checkbox"/> Ferramentas de autoavaliação	<input type="checkbox"/> <i>GRI guidelines</i>
<input type="checkbox"/> Avaliação Rural Rápida	<input type="checkbox"/> Relatório de Indicadores Sociais
<input type="checkbox"/> Auditorias sociais	<input type="checkbox"/> Índices Sustentabilidade/ Sociais
<input type="checkbox"/> Outras: Quais?	<input type="checkbox"/> Certificação do Produto
	<input type="checkbox"/> Relatórios do Desenvolvimento Sustentável
	<input type="checkbox"/> Outras: Quais? _____

## 2.3 POLÍTICA DE PRODUTOS

- a) Existe um responsável por componentes de sustentabilidade na política do produto <sup>[17]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, qual a função do responsável?
- b) Qual e como é a qualidade da informação fornecida em relação à sustentabilidade (certificações ou rótulos para os produtos) <sup>[10] [37] [20] [32] [1] [27] [8] [9] [1]?</sup>
- c) Como a empresa procura atender aos aspectos da dimensão social no DP?
- a) São tomadas decisões relacionadas aos aspectos sociais durante o processo de inovação de produtos <sup>[17] [35] [36]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, o que influencia e orienta essas decisões? Como é feito esse processo?
- d) A empresa estabelece bases para a integração de recursos territoriais no processo de *design* <sup>[31]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, de que forma?
- e) A empresa trabalha com família de produtos? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, esse processo resulta em custos mais baixos? Sim ( ) Não ( ).
- f) O desempenho ambiental da família de produtos é modelado em termos de modularidade, considerando a possibilidade de reutilização e reciclagem dos resíduos? Sim ( ) Não ( )
- g) De que forma a empresa disponibiliza informações de seus produtos <sup>[1] [27] [20] [8] [9]?</sup>
- h) No DP são levadas em considerações as principais partes interessadas (comunidade, meio ambiente local, economia e outros) <sup>[28]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim” de que forma?

## 2.4 CONCEPÇÃO DO PRODUTO

a) Como você considera os impactos da dimensão social nas fases do projeto de produto <sup>[31] [45] [17] [46] [16] [47]?</sup>  
(Avalie a importância das etapas da relação que segue conforme escala *Likert* apresentada)

### Escala Likert:

[5] extremamente importante	[4] muito importante
[3] importante	[2] pouco importante
[1] sem importância	[0] NS/NOP

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| i. Pré-Desenvolvimento ( )   | b) Utilização ( )                                 |
| ii. Desenvolvimento:         | c) Disposição final <sup>[27] [33] [34]</sup> ( ) |
| a) Informacional ( )         | ✓ Reciclagem ( )                                  |
| b) Conceitual ( )            | ✓ Remanufatura ( )                                |
| c) Detalhamento ( )          | ✓ Reuso ( )                                       |
| d) Preparação ( )            | ✓ Reparo ( )                                      |
| e) Lançamento no mercado ( ) | ✓ Recondicionamento ( )                           |
| iii. Pós-Desenvolvimento:    | ✓ Incineração ( )                                 |
| a) Produção ( )              | ✓ Aterro Sanitário ( )                            |

### **A) Fase Pré-Desenvolvimento**

- a) A empresa investiga demandas potenciais e a satisfação dos clientes/consumidores <sup>[1] [27] [20] [8] [9]?</sup> Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, a sustentabilidade está embutida nesse processo?
- b) Existe um mecanismo de *feedback* com os clientes <sup>[15]?</sup> Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais práticas estão relacionadas à satisfação do cliente?
- c) Existe a incorporação das contribuições das partes interessadas <sup>[28]?</sup> Sim ( ) Não ( )
- d) Como a lista de exigências/demandas dos clientes são incorporadas <sup>[17]?</sup>
- e) Como funciona o fluxo de informação no processo de desenvolvimento de produtos <sup>[1] [27] [20] [8] [9]?</sup>
- f) Existe a compreensão e aplicação dos conceitos de sustentabilidade (social, das limitações do ambiente local e da comunidade, e quaisquer sinergias que possam influenciar o projeto ou ser apoiado por ele) <sup>[28]?</sup> Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, de que forma são aplicados?
- g) Há a perspectiva dos produtos serem projetados de tal forma que durante seu ciclo de vida enriqueça os ambientes natural e social? Sim ( ) Não ( )

### **B) Fase de Desenvolvimento**

- a) Quais aspectos do desenvolvimento sustentável são considerados ao longo do projeto <sup>[28]</sup> e qual a importância desses aspectos? (Marque um “X” nas alternativas dos aspectos considerados e avalie o grau de importância desses aspectos para sua empresa conforme escala *Likert* apresentada)

### Escala Likert:

[5] extremamente importante	[4] muito importante
[3] importante	[2] pouco importante
[1] sem importância	[0] NS/NOP

Aspectos Considerados	Aspectos do desenvolvimento sustentável	Importância
( )	Uso de recursos ao longo do ciclo de vida do produto	( )
( )	Emissões ao longo do ciclo de vida do produto	( )
( )	Efeitos internos e externos à empresa	( )
( )	Impactos ocasionados ao final da vida útil do produto	( )
( )	Reutilização e redução de resíduos / subprodutos	( )
( )	Considerações sobre reutilização do produto (partes ou componentes)	( )
( )	Sinergia das estratégias industrial e social	( )
( )	Impactos operacionais	( )
( )	Limitações sociais	( )
( )	Limitações ambientais	( )
( )	Custos humanos	( )
( )	Custos ambientais	( )
( )	Custos econômicos	( )
( )	Benefícios	( )

- b) Na fase de desenvolvimento, são pensadas as atividades referentes à seleção de materiais e processo de fabricação <sup>[30] [27]</sup>? Sim ( ) Não ( )
- c) O produto é projetado para usar fontes de energia renováveis durante a fase de uso <sup>[8] [25] [24] [14]</sup>? Sim ( ) Não ( )
- d) Existe a utilização de materiais que não podem ser incorporados na biosfera (metais escassos ou produtos químicos não degradáveis) colocados em perspectiva humana <sup>[8] [25] [24] [14] [41]</sup>? Sim ( ) Não ( )
- e) São considerados materiais alternativos, que podem ser mais facilmente incorporados na biosfera, por exemplo, metais relativamente abundantes, produtos químicos que são relativa/facilmente degradáveis e materiais renováveis? <sup>[39] [7]</sup> Sim ( ) Não ( )
- f) São levados em consideração os impactos sociais sobre o consumidor e comunidade <sup>[4] [39] [11] [27]</sup>? Sim ( ) Não ( )
- g) No projeto, tendências populacionais futuras são consideradas a fim de aumentar a vida útil de uso do produto <sup>[29]</sup>? Sim ( ) Não ( )
- h) São avaliadas, na decisão de projeto, as implicações étnicas <sup>[29]</sup>? Sim ( ) Não ( )
- i) O projeto do produto considera os aspectos sociais da sustentabilidade em relação a <sup>[42] [16] [38]</sup>: (Marque “X” nos aspectos considerados): ( ) manufatura, ( ) vendas, ( ) *marketing*, ( ) uso, ( ) transporte, ( ) manutenção, ( ) reciclagem? Quais as principais considerações?
- j) Os esforços são utilizados de modo a reutilizar os materiais e produtos <sup>[42] [16] [38]</sup>? Sim ( ) Não ( )
- k) É utilizado o conceito de "logística reversa" <sup>[25] [17] [44]</sup>? Sim ( ) Não ( )
- l) Existem considerações para o aumento da eficiência do produto na fase de utilização <sup>[25]</sup>? Sim ( ) Não ( )
- m) O *designer* tem como alcançar maior eficiência alocativa da matéria-prima <sup>[29]</sup>? Sim ( ) Não ( ) Caso “sim” com qual(is) procedimentos?
- n) No processo de desenvolvimento de embalagens quais clientes são considerados em suas necessidades específicas <sup>[7]</sup>? (Marcar “X” para os principais clientes considerados).
- i. ( ) Fabricantes de produtos
  - ii. ( ) Embaladores de produtos
  - iii. ( ) Distribuidores
  - iv. ( ) Pessoal de depósito
  - v. ( ) Varejistas
  - vi. ( ) Consumidor final
  - vii. ( ) Recicladores
- ( ) Outros: Quais? \_\_\_\_\_

- o) Na otimização do projeto de embalagem quais aspectos são considerados <sup>[7]</sup>? (Marque “X” nos aspectos mais comumente considerados)
- Uso de materiais
  - Manufatura
  - Transporte
  - Reaproveitamento de materiais
  - Reciclagem da embalagem após o fim da sua vida útil
  - Outros: Quais: \_\_\_\_\_

## 2.5 MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS UTILIZADOS <sup>[31]</sup>

- a) Descreva, na sua empresa, quais fases do processo de desenvolvimento de produto são abordadas?  
 b) Qual (is) abordagem é (são) utilizada (s)? (Marque “X” nas abordagens utilizadas)

	Abordagem	Características
<input type="checkbox"/>	Engenharia Simultânea	Concatenamento de etapas interdependentes, simultaneidade entre elas e ferramentas de controle do processo adaptáveis conforme a necessidade.
<input type="checkbox"/>	Stage-Gate	Destaca-se por apresentar o conceito de testes de controle ( <i>Gates</i> ) associados aos estágios de desenvolvimento ( <i>Stages</i> ).
<input type="checkbox"/>	Desenvolvimento Integrado de Produtos	Expande os conceitos da Engenharia Simultânea a todas as áreas envolvidas no desenvolvimento de produtos, não somente às funções de engenharia.
<input type="checkbox"/>	Negócio Baseado em Produto	Relaciona o ciclo de vida do produto ao processo de inovação
<input type="checkbox"/>	Misto? (Quais)?	
<input type="checkbox"/>	Outros?	
<input type="checkbox"/>	NDA	

## 2.6 UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS/ FERRAMENTAS E MÉTODOS

- a) São utilizadas ferramentas de modelagem ou simulação para compreender o ciclo de vida do produto <sup>[17]</sup>? Sim  Não . Caso “sim”, quais os aspectos do ciclo de vida do produto são modelados?  
 b) Que ferramentas relacionadas à sustentabilidade são usadas durante o desenvolvimento de produto <sup>[17][5] [29]</sup>? Em que fase do PDP é utilizada? Qual a finalidade da utilização? (Favor preencher o quadro que segue)

FERRAMENTAS	FASE	FINALIDADE

- c) Que técnicas/ferramentas/métodos são aplicadas exclusivamente para a dimensão social <sup>[37]</sup>? Em que fase do PDP é utilizada? Qual a finalidade da utilização? (Favor preencher o quadro abaixo)

FERRAMENTAS	FASE	FINALIDADE

## CONSIDERAÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE OS ASPECTOS SOCIAIS NA ESTRATÉGIA E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

- a) No seu parecer, quais são os principais desafios para o desenvolvimento de produtos sustentáveis <sup>[17]</sup>?  
 b) Como o Sr (a) considera a aplicação dos aspectos sociais na sua empresa? Cite alguns benefícios e possíveis barreiras no desenvolvimento de produtos:  
 c) O Sr (a) tem sugestões de como melhor implementar perspectivas dos aspectos sociais no desenvolvimento de produtos? Sim  Não . Caso “sim”, quais seriam essas sugestões?

**PARTE 3: ESTRATÉGIAS DE AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS**

Nome do Entrevistado: Telefone:

Idade: Nível Instrução: Área:

e-mail: Setor:

Função: Tempo: Função: Tempo Experiência DP:

Horas treinamento Sustentabilidade:

**3.1 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS**

- a) Como são considerados critérios de sustentabilidade em compras?
- b) E em relação aos aspectos sociais?
- c) Existem critérios para a seleção de materiais sustentáveis? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais critérios são utilizados?
- d) Como é o processo de decisão na seleção de materiais?
- e) É uma atividade multidisciplinar que integra vários campos e conhecimento profissional <sup>[11]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, marque “X” em quais setores estão envolvidos nesse processo:  
( ) *marketing* ( ) *designers* ( ) publicidade ( ) responsabilidade social ( ) compras ( ) vendas ( ) Outros: Quais: \_\_\_\_\_
- f) Na seleção de materiais são considerados os impactos no trabalhador e na comunidade <sup>[27]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, como?
- g) Existe uma Gestão sustentável de materiais na perspectiva do ciclo de vida <sup>[24]</sup>? Sim ( ) Não ( ).
- h) Seus fornecedores estão interessados em entrar em conformidade com os princípios de sustentabilidade? Sim ( ) Não ( ).
- i) Entre os fornecedores existe uma preocupação em relação aos aspectos sociais? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, quais as maiores preocupações?
- j) Existe algum tipo de produto com nenhuma ou pequenas perdas para o ambiente e que cumpram as necessidades do cliente <sup>[17] [25] [24]</sup>? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, qual (is)?

**3.2 RELAÇÃO COM FORNECEDORES E TERCEIRIZADOS <sup>[20]</sup>**

- a) A Empresa possui processos e procedimentos em relação à aplicação de critérios sociais para gestão de seus:  
a) Fornecedores críticos? Sim ( ) Não ( ); b) Terceirizados Sim ( ) Não ( )
- b) A empresa avalia seus fornecedores quanto aos aspectos da dimensão social? Sim ( ) Não ( ). Caso “sim”, qual o percentual de fornecedores auditados no último ano (%) ( )
- c) Como avalia a interação da empresa com seus fornecedores (pagamento no tempo, *lead time*, flutuações de volume, comunicação, questões de qualidade)?
- d) Os critérios listados no quadro dizem respeito às práticas adotadas pelos fornecedores e terceirizados contratados <sup>[20] [7]</sup> – Marcar “X” nos procedimentos adotados pela empresa em sua respectiva avaliação:

Tema/ Etapa da Gestão	Seleção e Contratação		Monitoramento		Processos e Procedimentos documentados		NDA	
	Forn.	Terc	Forn.	Terc.	Forn.	Terc	Forn.	Terc
É exigida a não utilização de trabalho infantil								
É exigida a não utilização de trabalho forçado ou compulsório								
É recomendada a valorização da diversidade								
É recomendada a promoção da equidade								
É exigido o combate à prática de discriminação								
É recomendado o incentivo à contratação de fornecedores locais (da região)								
É recomendado o incentivo à contratação de pequenos e médios fornecedores								
É exigido o pagamento pontual e correto de suas obrigações com seus empregados								
É exigido o pagamento pontual e correto de suas obrigações com a Receita Federal, a previdência social e demais obrigações tributárias								
É recomendada a participação ativa em uma agenda local/nacional de desenvolvimento (ex: Pacto Global, Agenda 21 entre outros)								
É recomendada a valorização, capacitação e emprego de pessoas com deficiência.								
É exigida garantia do cumprimento das condições de saúde e segurança previstas por lei aos funcionários								
Outros:								

- e) Indique o percentual de trabalhadores terceirizados em relação ao número total de trabalhadores alocados nas seguintes atividades da empresa <sup>[20]</sup>

Contratação de Trabalhadores Terceirizados	0%	≤ 10%	> 10% e ≤ 25%	> 25 e ≤ 50%	> 50% e ≤ 75%	> 75%	Informação não disponível
Serviço de atendimento a clientes/consumidores e usuários (SAC)							
Vendas, promoção e <i>marketing</i> .							
Manutenção, limpeza, segurança e conservação.							
Outras atividades da administração (“atividades meio”)							
Outras atividades da produção (“atividades-fim”)							

#### CONSIDERAÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE OS ASPECTOS SOCIAIS NA AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS:

- a) No seu parecer, quais são os principais desafios para o desenvolvimento de produtos sustentáveis <sup>[17]</sup>?
- b) Como o Sr (a) considera a aplicação dos aspectos sociais na sua empresa? Cite alguns benefícios e possíveis barreiras na aquisição de materiais e serviços:

## APÊNDICE B

### RESULTADOS DA APLICAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASOS MÚLTIPLOS

#### 1) GESTÃO E POLÍTICAS DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL

##### a) Sustentabilidade

Temas	LB	Auto
Inclusão da sustentabilidade e aspectos da dimensão social na estratégia e metas da empresa.	A Empresa deseja oferecer soluções inteligentes e eficientes em termos de recursos para mais pessoas ao redor do mundo. Para fazer esse tipo de diferença positiva todos os dias, a sustentabilidade é totalmente incorporada em toda a organização e no coração da estratégia de negócios.	A empresa entende que para atingir a visão de tornar-se líder mundial em soluções de transporte sustentável, é fundamental atuar de forma ética e responsável e compartilhar valor com a sociedade. Para isso, considera sempre os aspectos econômicos, sociais e ambientais envolvidos na gestão de seus negócios e avalia constantemente esses impactos.
Perspectiva e sinergia da sustentabilidade estratégica no início do processo de inovação.	Inovação sustentável como uma das principais prioridades em pesquisa e desenvolvimento.	Descreve o fator da ética, considera os aspectos do TBL na gestão de negócios, os impactos pela avaliação do ciclo de vida de seus produtos e alguns <i>stakeholders</i> .
Relacionamento com os <i>stakeholders</i> no que se refere ao fornecimento de informações e na influência das partes interessadas.	A empresa se esforça para ser um parceiro social responsável, aberta e honesta e a construir confiança, sendo parceria e engajada com as partes interessadas ao longo da cadeia de valor. Como signatária do Pacto Global da ONU, está empenhada em promover os dez princípios de direitos humanos, normas trabalhistas, de meio ambiente e combate à corrupção ao longo da sua cadeia de valor. A empresa mantém o controle de tendências e monitora ativamente questões por meio do diálogo com as partes interessadas. Aprendizados são compartilhados com funções relevantes e considerados como parte da melhoria contínua da empresa.	O relacionamento contínuo com os públicos estratégicos ( <i>stakeholders</i> ) contribui para assegurar que as operações da empresa agreguem valor tanto para a organização como para a sociedade. Os principais públicos estratégicos são seus funcionários; clientes; fornecedores; rede de concessionárias, distribuidores e importadores; representantes do governo e de instituições empresariais; sindicatos; organizações não governamentais; as comunidades do entorno das fábricas e a sociedade em geral. A organização investe na criação e na manutenção de diversos canais para estreitar os laços com esses públicos, primando pela clareza, veracidade, relevância, consistência e transparência na divulgação de fatos e promoção de produtos e atributos da marca, em todas as esferas de negócio.
Ações para o fim de vida do produto, fases e estratégias consideradas.	Cada projeto desenvolvido possui política de fim de vida individual e depende da capacidade de argumentação com o cliente para que siga as instruções de fim de vida estabelecidas no desenvolvimento do projeto. Fases: Conceituação; Industrialização; Suprimentos; Manufatura; Logística; Distribuição; Venda; Pós-venda e Descarte. Estratégias: Reciclagem	Reúne esforços para minimizar os impactos causados por seus produtos em todo o seu ciclo de vida – inclusive na etapa pós-uso. Para analisar como um produto afeta o meio ambiente em todas as etapas – da matéria-prima aos resíduos finais utiliza a metodologia (LCA). Fases: Planejamento e desenvolvimento do produto; compras; produção; <i>marketing</i> e vendas, <i>soft offers</i> e reciclagem. Há mais de 10 anos a empresa não envia nada para aterro sanitário.



Opção de limite de sistema utilizado pela empresa	Do Berço ao Túmulo	Do Berço ao Túmulo
Estratégia para recuperação de produtos e componentes na etapa de descarte desses produtos ( <i>End-of-Life</i> )	Mudanças nas preferências dos consumidores.	Existe um programa que promove não apenas a compra e venda de seus produtos usados, como também a reciclagem dos sinistrados, cumprindo um processo de logística reversa.
Automatização do processo de fabricação	40%	Não respondeu

## b) Aspectos Sociais

<b>Temas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
Inclusão dos aspectos sociais em todo o ciclo de vida do produto	Os aspectos sociais são considerados de forma corporativa e não como uma etapa de análise nas fases formais no desenvolvimento de novos produtos.	A globalização permite que os processos sejam distribuídos em diferentes regiões considerando custos de produção, mão de obra e tecnologia disponíveis, o que impacta diretamente no custo final dos produtos. Ao mesmo tempo, o custo social deste modelo é alto, visto que as legislações dos países são discrepantes, em um lado, temos países com leis que amparam o trabalhador e do outro, países em que este não tem garantias, novamente, impactando no custo de produtos e na competitividade do mesmo.
Comunicações externas com a sociedade	Mantém o controle de tendências e monitora ativamente questões por meio do diálogo com as partes interessadas. Aprendizados são compartilhados com funções relevantes e considerados como parte da melhoria contínua da empresa.	Prima pela clareza, veracidade, relevância, consistência e transparência na divulgação de fatos e promoção de produtos e atributos da marca, em todas as esferas de negócio. Possui um grupo de executivos representantes das áreas de comunicação e <i>marketing</i> de todas as áreas de negócios, que avaliam se as mensagens publicitárias que serão divulgadas estão de acordo com as diretrizes e princípios organizacionais.
Preocupação com os impactos sociais sobre o sistema que opera	A empresa foi reconhecida como líder de seu setor de indústria no prestigiado <i>Dow Jones Sustainability World Index (DJSI)</i>	A empresa selecionou cinco temas prioritários como os mais influentes em sua jornada rumo à liderança em transporte sustentável: crescimento populacional e urbanização; desafio climático; escassez de recursos; segurança; atração e retenção de talentos.

## c) Normas e Procedimentos para a Sustentabilidade Social

<b>Temas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
Existência de pressão normativa para os aspectos sociais	O trabalho em progresso com o Código de Conduta contribui para uma melhor pontuação da empresa dentro dos aspectos de responsabilidade social.	O Código de Conduta, criado e distribuído a todos os funcionários, os Valores Corporativos (Qualidade, Segurança e Respeito ao Meio Ambiente) e o documento que abrange a filosofia e a cultura da organização – constituem os pilares da Política de Sustentabilidade. São eles que guiam a empresa rumo ao atingimento da sua visão.
Avaliações dos impactos sociais e aplicação de normas utilizadas pela empresa	A empresa mantém o controle de tendências e monitora ativamente questões por meio do diálogo com as partes interessadas. Aprendizados são compartilhados com funções relevantes e considerados como parte da melhoria contínua da empresa.	Ótimo desempenho

Avaliação do Impacto Social conforme orientações normativas e enquadramentos adotados pela empresa:

<b>Ferramentas Analíticas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
Avaliação de Impacto Social (SIA)		x
Avaliação do Ciclo de Vida Social (SLCA)		
Responsabilidade Social	x	x
Pesquisa de Ação Participativa		
Avaliação do Impacto na Saúde (HIA)		x
Avaliação Tecnológica	x	x
Avaliação da Cadeia de Valor	x	x
Análise Agro ecossistema		
Avaliação Ambiental Estratégica (SEA)		
Avaliação da Rede de Valor	x	x
Antropologia Aplicada		
Avaliação de Impacto dos Direitos Humanos (HRIA)	x	x
Pegada Social		
Avaliação da Sustentabilidade (SA)	x	x
Ferramentas de auto avaliação	x	x
Avaliação Rural Rápida		
Auditorias sociais	x	x

<b>Ferramentas Processuais e de Gestão</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
ISO 26000		
SA 8000		
OHSAS 18001		x
Guia SD 21000		
AA 1000		
Gestão do Ciclo de Vida	x	
<i>European quality standard for SRI (CSRR-QS 2.0)</i>		
<i>SIGMA (Sustainability Integrated Guidelines for Management)</i>		
<i>OECD guidelines for multinational enterprises</i>	x	
BS 8900		
ISAE 3000		
<i>Sustainability balanced Scorecard</i>	x	
<i>EFQM Framework for Corporate Social Responsibility</i>		
Auditorias sociais		x
<i>GRI guidelines</i>		x
Relatório de Indicadores Sociais	x	x
Índices Sustentabilidade/ Sociais	x	x
Certificação do Produto	x	
Relatórios do Desenvolvimento Sustentável	x	x

Iniciativas aplicadas na empresa:

<b>Iniciativas</b>	<b>Avaliação dos resultados</b>	<b>Auditoria sobre os resultados e gestão</b>
1. Agenda Global		
Pacto Global	Auto	LB
Metas do Milênio	Auto	LB
Agenda 21	Auto	LB
2. Agenda Nacional		
Programa Fome Zero		
PETI (Programa de Erradicação do Trabalho Infantil)	Auto	LB
3. Agenda Local		
Conselho da Criança e do Adolescente	Auto	LB
Combate à fome		
Comitês de gestão	Auto	

## **2) GESTÃO HUMANA - RELAÇÃO COM STAKEHOLDERS**

### *a) Trabalhadores*

Alternativas que caracterizam os processos e procedimentos adotados pela empresa em relação aos aspectos da dimensão social.

I) Relação direta com uma política corporativa ou compromisso formal sobre o assunto

II) Indicação de recursos a serem disponibilizados para obtenção dos resultados visados e os responsáveis por sua disponibilização

III) Monitoramento e fiscalização dos termos do compromisso pela própria empresa

IV) Monitoramento e fiscalização do compromisso por uma terceira parte independente contratada para este fim

V) Prevenção por meio de medidas disciplinares e/ou legais para situações de descumprimento ocorridas na empresa

	I	II	III	IV	V
i. Erradicação do trabalho infantil	LB				Auto
ii. Erradicação do trabalho forçado ou compulsório	LB				Auto
iii. Salário Justo	LB		Auto		
iv. Horas de trabalho	LB		Auto		
v. Prática de discriminação / Igualdade de Oportunidades	LB				Auto
vi. Valorização da diversidade	LB		Auto		
vii. Assédio moral e do assédio sexual	LB				Auto
viii. Livre associação sindical e direito à negociação coletiva	LB, Auto				
ix. Assegurar os direitos trabalhistas da força de trabalho		LB			Auto
x. Prover o acesso de todos os funcionários a atividades de educação e desenvolvimento, visando ampliar sua competência, empregabilidade e evolução pessoal ou profissional			Auto		
xi. Promover a equidade de tratamento e condições de trabalho entre funcionários e terceirizados	LB			Auto	
xii. Praticar o diálogo com o público interno, acolhendo, registrando, respondendo e esclarecendo todas suas críticas e sugestões, atendendo-as quando cabível			LB		Auto
xiii. Saúde e Segurança para os trabalhadores	LB				Auto
xiv. Benefícios Sociais para os trabalhadores		LB			Auto

a) *Consumidores*

Temas	LB	Auto
Participação de grupos e medidas de gestão	Sim, em relação a novos produtos	Sim, em relação a novos produtos
Campanhas de comunicação com consumidores, para promover a educação a saúde e segurança para a sustentabilidade que contam com a participação regular de entidades representativas de consumidores e/ou especializadas nesse tema.	Sim. Certificação de segurança elétrica e segurança mecânica e de uso. Elaboração de manual de instruções detalhados nos quesitos de segurança.	Sim. Aspecto de segurança com o uso do produto. Presença do mecanismo de <i>feedback</i> de clientes e práticas relacionadas à satisfação do cliente. Tem todas as seguintes práticas: caixa de sugestões no <i>help desk</i> , realização de pesquisas de satisfação do cliente, fornecimento de um serviço de reclamações ou uma seção no <i>website</i> .
Publicação de relatório de sustentabilidade e disponibilização	Publica e não disponibiliza	Publica e disponibiliza no site da empresa.

d) *Comunidade Local*

<b>Temas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
Existência de projetos para melhoria da infraestrutura comunitária	Melhorar a qualidade de vida da comunidade aos arredores das fábricas, promover empregos na comunidade e garantir a segurança do cliente final.	Considerando as áreas de atuação da empresa
Políticas em relação ao patrimônio cultural local	Patrocina peças de teatro e shows de artistas locais	Por meio de leis de incentivo fiscal, a empresa patrocina projetos que valorizam a cultura e a sociedade. A empresa já viabilizou dezenas de peças teatrais, livros, CDs, filmes, apresentações musicais e outras iniciativas que estimulam a cultura e despertam noções de cidadania na sociedade brasileira
Existência de política em relação à segurança privada	Não	Não
O quanto a empresa é afetada pela cultura local	Na tentativa de desenvolver competência entre seus funcionários para interagir e se relacionar com várias culturas, lançou uma iniciativa para fornecer treinamento Intercultural para os funcionários. A intenção é que ele vai ajudar os funcionários para orientá-los a lidar com a cultura local. O público foi capaz de refletir sobre suas próprias culturas, mas também sobre a cultura de acolhimento e definir semelhanças e diferenças. Sua resposta tem sido positiva e construtiva.	São vários os aspectos da cultura local, onde a fábrica está inserida, que interferem nas operações: legislações diversas (exemplo: trabalhista e ambiental), perfil de mão de obra, relações sindicais, entre outras. Um aspecto importante considera a diversidade: Um dos objetivos estratégicos da organização é ser um empregador de referência, contando com um time global de alto desempenho integrado por cada vez mais mulheres e representantes de grupos minoritários em posições de liderança. Incentivo à diversidade de gênero; inclusão de profissionais com deficiência; estímulo aos jovens talentos.
Afluxo de pessoas para a região devido à localização geográfica	Facilidade de acesso e bom plano de benefícios.	Não tem uma política ou prática específica para priorizar a contratação de moradores da comunidade local. No entanto são contratados membros da localidade para trabalhar nas suas fábricas sediadas no Brasil.

Construção de um relacionamento com a comunidade visando o desenvolvimento local, por meio de ações

		<b>LB</b>	<b>Auto</b>
i.	Participa de Fóruns Locais	x	X
ii.	Assegura o acesso a informações sobre a atuação da empresa, seus impactos e quaisquer outros aspectos que possam ter efeito sobre eles com o objetivo de preparar as partes interessadas para o diálogo	x	X
iii.	Possui metodologia para seu relacionamento com a comunidade, que reconheça e valorize suas expectativas e capacidade de organização	x	X
iv.	Internaliza este relacionamento na própria companhia, de forma transversal em todas as suas áreas	x	X
v.	Atua em parceria com a comunidade na identificação e solução de seus principais problemas e necessidades, oferecendo suporte técnico, e/ou espaço físico, ou outros tipos de apoio	x	X
vi.	Engaja a comunidade na construção de redes sociais e/ou espaços públicos de participação social para a solução de problemas locais, tais como fóruns, comitês etc.	x	X
vii.	Participa na formulação de políticas públicas no âmbito municipal, estadual e/ou federal, se engajando nas questões do local em que está inserida	x	X

d) *Sociedade*

<b>Temas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
Compromissos públicos	Fazer uma diferença positiva diariamente na vida das pessoas e para o planeta. Respeito à diversidade, ética e integridade, segurança e sustentabilidade.	Os esforços estão direcionados a repensar o segmento e trabalhar em parceria com clientes, governo, especialistas e universidades para criar no presente as soluções que impactarão positivamente o futuro. Compromisso com iniciativas externas: Pacto Global e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável; Compromisso com o <i>World Wildlife Fund</i> (WWF). Sustentabilidade estratégica: Transporte sustentável, Valor compartilhado, Negócios responsáveis.
Contribuição para o desenvolvimento econômico	Grande contribuição uma vez que a atividade é justamente o desenvolvimento de estratégias de produtos em diversos setores da economia, nos últimos anos foram desenvolvidos 1500 produtos diferentes e desses, mais de 1000 produtos foram lançados no mercado de forma responsável (sob os aspectos de impacto no resultado de micro, pequenas, médias e grandes empresas).	Um sistema de transporte eficiente é essencial para o desenvolvimento econômico e social das nações. De olho no esgotamento das fontes de energia fósseis, a empresa vem constantemente aperfeiçoando seus produtos para que tenham o máximo de eficiência energética.
Conflito de interesses	A fim de evitar situações que estejam ou aparentem estar em conflito com os interesses, todos os colaboradores devem cumprir as determinações predefinidas pela empresa. Os Colaboradores que identificarem um possível conflito de interesses com Terceiros devem declará-lo por meio da Declaração de Conflito de Interesses, Anexo I desta Política, quando da sua admissão.	Declaração atualizada anualmente por todos os funcionários. Os potenciais conflitos de interesse são analisados pelas lideranças, pela área de Recursos Humanos e pela auditoria interna.

Projetos e programas (transferência de tecnologia)	Centro de Ciências Matemáticas Aplicadas à Indústria (CeMEAI) – USP.	Projeto <i>City Mobility</i> .
Programa de anticorrupção	Sim	No Código de Conduta estão estabelecidos os princípios da política anticorrupção, cuja disseminação fica a cargo da área de <i>Compliance</i> . Todas as unidades de negócios estão sujeitas a avaliações anticorrupção conduzidas pela área de Auditoria. A organização demanda que todos os funcionários das áreas administrativas participem a cada três anos de treinamentos de <i>Compliance</i> , realizados de forma presencial e virtual.

e) *Atores da cadeia de valor – Relação com Fornecedores*

<b>Temas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
Política anticompetitiva	Não	Número total de ações judiciais por concorrência desleal, práticas de truste e monopólio e seus resultados (63).
Direitos de propriedade intelectual	São todas as invenções, inovações, dados e/ou informações de propriedade da empresa.	O investimento no capital intelectual é realizado através de programas de educação corporativa, possibilitando conectar as pessoas, processos, tecnologia e informação, a fim de gerar inovação, resultados e sustentabilidade para a empresa.
Promoção da responsabilidade social	Fornecedores críticos e terceirizados	Para desenvolver a sua base de fornecimento, a empresa tem como premissa a busca e homologação somente de fornecedores que atendam aos seus requisitos de qualidade, segurança, meio ambiente, responsabilidade social e outros, os quais embasam a sustentabilidade do negócio.
Esforços para sustentabilidade na cadeia de suprimentos	Código de Conduta para Fornecedores, que dissemina conceitos de ética e responsabilidade social e ambiental, para que eles também possam cumprir as políticas da empresa.	A empresa utiliza ferramentas e programas específicos para selecionar, avaliar e desenvolver fornecedores. Os requisitos para o fornecimento, em termos de cuidados ambientais, ética empresarial, direitos humanos e questões sociais, têm sido aprofundados e estão consolidados no Código de Conduta. Principais iniciativas: Segurança no Trânsito e eficiência energética.
Avaliação dos fornecedores quanto aos aspectos da dimensão social	100%	100%

## Práticas adotadas pelos fornecedores contratados

	Seleção e Contratação	Monitoramento	Processos e Procedimentos documentados
É exigida a não utilização de trabalho infantil.			LB, Auto
É exigida a não utilização de trabalho forçado ou compulsório.			LB, Auto
É recomendada a valorização da diversidade.	LB		Auto
É recomendada a promoção da equidade.	LB		Auto
É exigido o combate à prática de discriminação.	LB		Auto
É recomendado o incentivo à contratação de fornecedores locais (da região).	LB		Auto
É recomendado o incentivo à contratação de pequenos e médios fornecedores.			Auto
É exigido o pagamento pontual e correto de suas obrigações com seus empregados.	LB		Auto
É exigido o pagamento pontual e correto de suas obrigações com a Receita Federal, à previdência social e demais obrigações tributárias.	LB		Auto
É recomendada a participação ativa em uma agenda local/nacional de desenvolvimento (ex: Pacto Global, Agenda 21 entre outros).			Auto
É recomendada a valorização, capacitação e emprego de pessoas com deficiência.	LB		Auto
É exigida garantia do cumprimento das condições de saúde e segurança previstas por lei aos funcionários.	LB		Auto

**Considerações do entrevistado sobre os aspectos sociais na gestão humana***Principais desafios para o desenvolvimento de produtos sustentáveis*

**LB:** “Falta de uma política restritiva no país, assim como a baixa conscientização da sociedade atual brasileira sobre essas questões de sustentabilidade. Com isso o custo para essas práticas ainda não tem o valor percebido pelo consumidor médio e, assim, as empresas acabam desviando investimentos nessas questões”.

**Auto:** “Encontrar o equilíbrio entre os fatores econômicos (meios de produções, matéria prima, tecnologia), social (mão de obra, qualificação, contrato de trabalho) e questões ambientais (resíduos, energia, poluição) de forma que o produto tenha um custo viável e mercado, sem infringir leis e normas estabelecidas”.

*Aplicação dos aspectos sociais na sua empresa*

**LB:** “Os aspectos sociais são considerados de forma corporativa e não como uma etapa de análise nas fases formais no desenvolvimento de novos produtos”.

**Auto:** “A globalização permite que os processos sejam distribuídos em diferentes regiões considerando custos de produção, mão de obra e tecnologia disponíveis, o que impacta diretamente no custo final dos produtos. Ao mesmo tempo, o custo social deste modelo é alto, visto que as legislações dos países são discrepantes, em um lado, temos países com leis que amparam o trabalhador e do outro, países em que este não tem garantias, novamente, impactando no custo de produtos e na competitividade do mesmo”.



## 1) ESTRATÉGIAS DE AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

Temas	LB	Auto
Processo de decisão na seleção de materiais (impactos e perspectiva do ciclo de vida)	Existe uma lista global de materiais restritos (como o cromo, por exemplo) que são proibidos em aplicações e soluções de novos projetos. Assim como ações para eliminação da utilização de gases com CFC. Também é estimulado o desenvolvimento de produtos com baixo consumo de energia, água e gás. A equipe multidisciplinar que participa dos projetos avalia todas as soluções propostas e analisa se há ou não utilização de materiais restritos, assim como trabalha com alternativas de soluções de matérias que permitam a reutilização e reciclagem.	De modo a atender aos rigorosos critérios da indústria automotiva global, a empresa conduz diversas medidas para a gestão de substâncias perigosas em suas plantas industriais. A organização utiliza um sistema de listagens para limitar ou extinguir tais substâncias de seus produtos e fábricas. Trabalha mundialmente com a tipologia <i>Global Automotive Declarable Substance List</i> (GADSL. Trata-se de um sistema que compreende mais substâncias químicas que as listas Cinza e Negra. Estas, por sua vez, continuam sendo usadas para todos os produtos químicos de processos realizados nas instalações internas.
Existência de produto com nenhuma ou pequenas perdas para o ambiente. (Fornecimento de matéria prima de qualidade no fim do ciclo de vida do produto)	Aços, polímeros vidro e componentes eletrônicos.	Componentes metálicos são transformados em aço para construção civil; a sucata plástica é transformada em produtos como sacos de lixo e embalagens; e os demais resíduos, como óleo e lubrificantes, são enviados para um processo de coprocessamento e transformados em combustível para fornos de empresas de cimento. Peças e componentes são enviados para empresas de reciclagem de materiais homologadas. Os produtos apresentam um índice de reciclabilidade de aproximadamente 90%.
Considerações dos critérios de sustentabilidade em compras	É exigido dos fornecedores o atendimento dos critérios corporativos para fornecimento de insumos e utilização de materiais não restritos e não utilização do trabalho infantil ou trabalho escravo.	Os requisitos para o fornecimento, em termos de cuidados ambientais, ética empresarial, direitos humanos e questões sociais, têm sido aprofundados e estão consolidados no Código de Conduta. Por questões logísticas, a empresa busca trabalhar com fornecedores que estão localizados nas proximidades de suas unidades fabris. A organização não mantém, contudo, uma política formal relacionada à proporção de gastos destinados a fornecedores locais (considerados como aqueles que se situam no próprio país) e internacionais. Os contratos de compras têm cláusulas severas para a erradicação do trabalho infantil, degradante e forçado que é também repudiado pelo Manual de Conduta.
Interesse dos fornecedores em entrar em conformidade com	Sim	Sim

os princípios de sustentabilidade.		
Existência entre os fornecedores de preocupação em relação aos aspectos sociais.	Não	Sim
Eficiência dos materiais com a utilização de subprodutos industriais	Existência de estratégia para recuperação de produtos e componentes na etapa de descarte desses produtos ( <i>End-Of-Life</i> ) –	Promove não apenas a compra e venda dos automóveis usados, como também a reciclagem dos sinistrados, cumprindo um processo de logística reversa. O processo de gestão de reforma dos veículos, bem como das peças e componentes descartados, é realizado por DEX ( <i>Design index</i> ). Dessa forma, peças e componentes são enviados para empresas de reciclagem de materiais.

### Considerações do entrevistado sobre os aspectos sociais na aquisição de materiais e serviços:

#### *Principais desafios para o desenvolvimento de produtos sustentáveis*

**LB:** “A falta de uma política restritiva no país, assim como a baixa conscientização da sociedade atual brasileira sobre essas questões de sustentabilidade. Com isso os custos para essas práticas ainda não têm o valor percebido pelo consumidor médio e, assim, as empresas acabam desviando investimentos nessas questões”.

#### *Considerações sobre a aplicação dos aspectos sociais na sua empresa - benefícios e barreiras na aquisição de materiais e serviços*

**LB:** “Essas questões são sempre sugeridas aos atuais fornecedores. As mais críticas, como trabalho infantil e escravo são regularmente monitoradas”.

## 4. ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

### a) Política de Produtos

<b>Temas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
Responsabilidade por componentes de sustentabilidade na política do produto	Gerente Corporativo Ambiental	Existem diferentes áreas responsáveis pela sustentabilidade em diferentes fases de um projeto. Nas fases iniciais dos projetos, o desenvolvimento de tecnologia sustentável fica sob a responsabilidade da área de Pesquisa e Engenharia Avançada, através dos departamentos de Conversão de Energia e Física e Gerenciamento Ambiental de Produtos.
Qualidade da informação fornecida em relação à sustentabilidade	Toda certificação formal é indicada nos produtos utilizando selos dos órgãos certificadores.	Todas as informações com relação à sustentabilidade seguem padrões internacionais de gestão, tais como ISO 9001. Existe, porém dentro da área de <i>Environmental Management</i> um processo bem definido de validação de escopo mesmo antes do início do projeto.
Atendimento e decisões relacionadas aos aspectos sociais durante o processo de inovação e desenvolvimento	Não está diretamente ligado às fases do projeto de produto e sim na operação como um todo. Todo o processo de desenvolvimento de um novo produto segue o código de conduta, que por sua vez trata aspectos sociais.	Possui um processo robusto de análise e decisão quanto ao escopo dos futuros projetos quando se fala em sustentabilidade, principalmente Eficiência Energética e Emissões. Existem níveis mínimos aceitáveis para cada linha da sustentabilidade.

Integração de recursos territoriais no processo de <i>design</i>	Contratando mão de obra de terceira parte, tanto para desenvolvimento das fases conceituais e detalhadas do projeto, até mão de obra operacional para montagem e limpeza de <i>mockups</i> , protótipos e lotes pilotos.	Existe um cuidado com relação aos processos de manufatura, materiais utilizados, etc.
--	--	---

## b) Família de Produtos

<b>Temas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
Disponibilização de informações dos produtos	Sim e esse processo resulta em custos mais baixos	A Empresa utiliza a metodologia de plataforma no seu desenvolvimento de produto, minimizando custos de ferramental e número de partes utilizadas em veículos de segmentos similares ou diferentes marcas.
Considerações das principais partes interessadas (comunidade, meio ambiente local, economia e outros) no PDP	São realizadas pesquisas exploratórias e comparativas diretamente com os consumidores finais.	Através das normativas exemplificadas anteriormente
Desempenho ambiental da família de produtos é modelado em termos de modularidade, considerando a possibilidade de reutilização e reciclagem dos resíduos.	Sim, a empresa disponibiliza informações de seus produtos: Site da empresa e materiais de ponto de venda.	Isso resulta em uma modularização de interfaces de peças. A empresa disponibiliza informações de seus produtos: Manuais, pranchas de <i>marketing</i> , etc.

## c) Concepção do Produto

*Considerações dos impactos da dimensão social nas fases do projeto de produto*

Escala Likert:

[5] extremamente importante

[4] muito importante

[3] importante

[2] pouco importante

[1] sem importância

[0] NS/NOP

<b>Fases</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
i. Pré-Desenvolvimento	3	5
ii. Desenvolvimento:		
a) Informacional	5	5
b) Conceitual	5	4
c) Detalhamento	3	0
d) Preparação	2	5
e) Lançamento no mercado	4	5
iii. Pós-Desenvolvimento:		
a) Produção	4	5
b) Utilização	3	5
c) Disposição final	3	5
c1) Reciclagem	3	5
c2) Remanufatura	3	5
c3) Reuso	3	5
c4) Reparo	3	5
c5) Recondicionamento	3	5
c6) Incineração	4	0
c7) Aterro Sanitário	4	0
<b>Média</b>	<b>3,4</b>	<b>4,0</b>

## d) Fase Pré Desenvolvimento

<b>Temas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
A sustentabilidade na investigação e incorporação de demandas potenciais e satisfação dos consumidores.	A sustentabilidade está pouco embutida nesse processo	Através da área de pesquisa e engenharia avançada
Mecanismo de <i>feedback</i> com os clientes.	Não	Através da área de pós-venda.
Incorporação das contribuições das partes interessadas.	Sim	Sim
Incorporação da lista de exigências/demandas dos clientes.	Elaboração de <i>mockups</i> e realização de testes exploratórios e comparativos (qualitativos e quantitativos) diretamente com o consumidor e usuário finais.	Através da área de planejamento de produto em cooperação com o sistema de relacionamento do cliente.
Funcionamento do fluxo de informação no desenvolvimento de produtos.	<i>Stage gates</i>	GTT <i>Management system</i> . Parte do DVP ( <i>Develop Product &amp; Aftermarket solution</i> )
Compreensão e aplicação dos conceitos de sustentabilidade social, das limitações do ambiente local e da comunidade, e quaisquer sinergias que possam influenciar o projeto ou ser apoiado por ele.	Não	Não
Perspectiva de os produtos serem projetados de tal forma que durante seu ciclo de vida enriqueça os ambientes natural e social .	Não	Sim

## e) Fase de Desenvolvimento

<b>Temas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
Consideração dos aspectos do desenvolvimento sustentável ao longo do projeto.	Manufatura, vendas, <i>marketing</i> , uso, transporte, reciclagem	Manufatura, uso, manutenção, reciclagem.
No projeto do produto, na fase de uso, a utilização de fontes de energia renováveis	Sim	Sim
Considerações da utilização de materiais que não podem ser incorporados na biosfera (metais escassos ou produtos químicos não degradáveis) colocados em perspectiva humana e materiais alternativos.	Sim	Sim
Considerações sobre os impactos sociais sobre o consumidor e comunidade	Sim	Sim
Considerações sobre tendências populacionais futuras para o aumento da vida útil de uso do produto	Sim	Não
Avaliação das implicações étnicas na decisão de projeto; considerações sobre os aspectos sociais no projeto do produto	Sim	Não
Esforços para reutilização de materiais e produtos.	Sim	Sim
Aplicação do conceito de "logística reversa"	Não	Sim
Considerações para o aumento da eficiência do produto na fase de utilização.	Sim	Sim
Alcanço de maior eficiência locativa da matéria-prima pelo <i>designer</i> .	Não	Sim. Estudo sistemático do ferramental " <i>design for efficient manufacturing</i> "

*Importância dos aspectos do desenvolvimento sustentável considerados ao longo do projeto* Escala Likert:

[5] extremamente importante	[4] muito importante
[3] importante	[2] pouco importante
[1] sem importância	[0] NS/NOP

Aspectos do desenvolvimento sustentável	LB	Auto
Uso de recursos ao longo do ciclo de vida do produto	3,0	5,0
Emissões ao longo do ciclo de vida do produto	5,0	5,0
Efeitos internos e externos à empresa		3,0
Impactos ocasionados ao final da vida útil do produto	4,0	3,0
Reutilização e redução de resíduos / subprodutos	5,0	4,0
Considerações sobre reutilização do produto (partes ou componentes)	3,0	5,0
Sinergia das estratégias industrial e social	2,0	3,0
Impactos operacionais	4,0	3,0
Limitações sociais		2,0
Limitações ambientais	4,0	5,0
Custos humanos		3,0
Custos ambientais		4,0
Custos econômicos	4,0	3,0
Benefícios	4,0	4,0
<b>Média</b>	<b>3,8</b>	<b>3,7</b>

*Principais clientes considerados em suas necessidades específicas no processo de desenvolvimento de embalagens* *quais*

	LB	Auto
i. Fabricantes de produtos	x	x
ii. Embaladores de produtos	x	
iii. Distribuidores	x	x
iv. Pessoal de depósito	x	x
v. Varejistas	x	
vi. Consumidor final	x	
vii. Recicladores	x	

*Aspectos mais comumente considerados na otimização do projeto de embalagem*

	LB	Auto
i. Uso de materiais	X	x
ii. Manufatura	X	
iii. Transporte	X	x
iv. Reaproveitamento de materiais	X	
v. Reciclagem da embalagem após o fim da sua vida útil	X	X

## f) Utilização de Técnicas/ Ferramentas e Métodos

<b>Temas</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>
Utilização de ferramentas de modelagem ou simulação para compreensão do ciclo de vida do produto.	Resistência mecânica, eficiência energética, otimização, logística	Principalmente Durabilidade. Em segundo plano, manutenção e montagem.
Técnicas/ferramentas/métodos aplicados exclusivamente para a dimensão social.	Não	Não

*Modelos de desenvolvimento de produtos utilizados*

<b>Abordagem</b>	<b>LB</b>	<b>Auto</b>	<b>Características</b>
Engenharia Simultânea	x	x	Concatenamento de etapas interdependentes, simultaneidade entre elas e ferramentas de controle do processo adaptáveis conforme a necessidade.
<i>Stage-Gate</i>	x	x	Destaca-se por apresentar o conceito de testes de controle ( <i>Gates</i> ) associados aos estágios de desenvolvimento ( <i>Stages</i> ).
Desenvolvimento Integrado de Produtos	x	x	Expande os conceitos da Engenharia Simultânea a todas as áreas envolvidas no desenvolvimento de produtos, não somente às funções de engenharia.
Negócio Baseado em Produto	x	x	Relaciona o ciclo de vida do produto ao processo de inovação

## Ferramentas relacionadas à sustentabilidade utilizadas durante o desenvolvimento de produto

<b>FERRAMENTAS</b>	<b>FASE</b>	<b>FINALIDADE</b>
<b>LB:</b> <i>Sustainability</i>	Informacional / Conceitual/Preliminar	Análise dos impactos ambientais e usos de materiais não restritos.
<b>Auto:</b> FEA	De projeto a teste	Verificar durabilidade da parte projetada

**Considerações do entrevistado sobre os aspectos sociais na estratégia e desenvolvimento de produtos***Principais desafios para o desenvolvimento de produtos sustentáveis*

**LB:** “Inclusão de pontos de checagem de impacto social dentro dos *stage gates* de novos projetos”.

**Auto:** “Acesso à matéria prima, controle da cadeia de suplemento, durabilidade e reaproveitamento”.

*Sugestões de como melhor implementar perspectivas dos aspectos sociais no desenvolvimento de produtos*

**LB:** “Criar uma cultura “*top-down*” de valorização dessa análise nas fases de desenvolvimento”.