

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS CURITIBA / DIRGE-CT / DIRPPG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E  
DE MATERIAIS

NARA TUDELA HABERLAND

**AVALIAÇÃO SOCIAL DE CADEIAS DE FORNECIMENTO: MÉTODO  
BASEADO NA ABORDAGEM DO QFD E APLICAÇÃO NA  
AVALIAÇÃO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CURITIBA

2014

NARA TUDELA HABERLAND

**AVALIAÇÃO SOCIAL DE CADEIAS DE FORNECIMENTO: MÉTODO  
BASEADO NA ABORDAGEM DO QFD E APLICAÇÃO NA  
AVALIAÇÃO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE**

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia – Área de Concentração Engenharia de Manufatura  
Orientadora: Prof. Dra. Cássia Maria Lie Ugaya

CURITIBA

2014

---

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

H114a Haberland, Nara Tudela  
Avaliação social de cadeias de fornecimento: método baseado na abordagem do QFD e aplicação na avaliação de nanocristais de celulose / Nara Tudela Haberland. — 2014. 126 f.: il.; 30 cm

Orientadora: Cássia Maria Lie Ugaya.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais. Área de concentração: Engenharia de Manufatura, Curitiba, 2014.  
Bibliografia: f. 68-73

1. Ciclo de vida do produto. 2. Indicadores sociais. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Engenharia mecânica – Dissertações. I. Ugaya, Cássia Maria Lie, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais. III. Título.

CDD (22. ed.) 620.1

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho só foi possível graças à bolsa concedida pela Capes, ao suporte à coleta de dados concedido pela Embrapa Agroindústria Tropical e ao suporte ao desenvolvimento da metodologia concedido pela Università G. D'Annunzio.

Agradeço especialmente à professora Cássia Ugaya pela orientação desta dissertação, pelas oportunidades e por acreditar que eu seria capaz.

À Professora Luigia Petti pela coorientação deste trabalho e pelo suporte concedido no desenvolvimento da metodologia.

À Cléa Figueiredo pelo aceite em avaliar este trabalho e pelo suporte durante a coleta de dados.

À professora Carla Estorilio pelo aceite em avaliar este trabalho e também pela avaliação do projeto de dissertação juntamente com o professor Marco Aurélio.

Ao professor Giuseppe Pintaúde pelo suporte prestado junto a coordenação do PPGEM.

Aos professores: Walter Mikos pelos sinceros conselhos de pai e aulas de qualidade no fim de tarde. Ao professor Roso pelas risadas e incentivo.

Ao pessoal do laboratório, com quem tive o prazer de conviver durante esses dois anos, partilhar almoços e risadas: Leandro Alves, Fábio, Blancalíz, Gustavo, Víctor Martínez, Silvano Goes e demais colegas.

Aos veteranos inspiradores: Marcela Lange pelos conselhos e as aulas de inglês pre-suíça. Leandro Pegoraro pelo companheirismo. Ernani Choma por ser o raciocínio lógico em pessoa e Paola Sanchez por partilhar o conhecimento na área da ACV-S e por todas as skype meetings para as correções dos trabalhos.

Aos colegas da Embrapa pela companhia e suporte a realização da coleta de dados, especialmente aos alunos Diego Magalhães, Ana Claudia Braid, Viviane Barros, Laiane Torres Silva e Aline Souza, e aos pesquisadores Morsileyde Rosa, Men de Sá, Ebenézer de Oliveira Silva e Fernando Antônio Pinto de Abreu.

A todos que participaram das entrevistas durante a coleta de dados.

Ao pessoal da Suíça, pela companhia e troca de experiências: Ana Paula, Jamile, Oswaldo e Albino. Ao Dominic pela orientação do estágio e paciência, e a toda a equipe do Ecoinvent center e da Quantis pelo suporte durante o estágio no Empa.

As minhas ilustres companheiras de casa, Lorrana Scarpioni e Yulia Mysko pela alegria e amizade.

Ao professor Carlos Magno, a tia Zélia, tia Arilma, tio Cláudio e tio Alfredo pelo incentivo ao mestrado.

E claro, a toda a minha família que é a minha fortaleza. Ao meu pai Jorge e a minha mãe Inês, pelo incentivo ao estudo e por acreditar que eu sou capaz, pelo empenho em levar e trazer, e em falar e falar de novo. Além do exemplo vivo de força, superação e sucesso profissional. Ao meu admirado irmão Gustavo pela cumplicidade que só os irmãos têm. A vó Amazilia pela fé depositada em mim. Ao Yuren, pelo empenho em ajudar, pela compreensão e amizade durante esses anos.

À Deus pela vida abundante, pela companhia e todas as surpresas do caminho!

## RESUMO

HABERLAND, Nara T. Avaliação social de cadeias de fornecimento: método baseado na abordagem do QFD e aplicação na avaliação de nanocristais de celulose. 2014. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

Para o desenvolvimento de produtos sustentáveis é essencial a consideração dos impactos ao longo do ciclo de vida sob as três esferas da sustentabilidade. No entanto, a inclusão dos aspectos sociais no projeto de produtos ainda é limitada, visto a ausência de metodologias acessíveis para os profissionais que realizam o desenvolvimento de produto. O presente trabalho estuda a viabilidade de considerar os aspectos sociais resultantes da Avaliação Social do Ciclo de Vida (ACV-S) no projeto de produtos. Para tanto, foi desenvolvido um método baseado no Desdobramento da Função Qualidade (QFD) para analisar as variáveis sociais envolvidas no processo de gestão da cadeia de fornecimento. Primeiramente identificou-se em que fase do QFD a aplicação seria possível, tendo sido constatado que após a identificação dos materiais potenciais a serem utilizados no produto. Em seguida estabeleceu-se as etapas que compõe o método i) seleção dos materiais com maior potencial de causar impacto social negativo; ii) seleção dos critérios para a avaliação dos fornecedores; iii) classificação dos fornecedores e iv) a avaliação do potencial de melhoria social de cada fornecedor. O método proposto foi testado para o produto em desenvolvimento nanocristais de celulose, classificando os melhores perfis sociais dos fornecedores e a identificação dos piores perfis sociais, de acordo com critérios hierarquizados com base na estratégia de sustentabilidade da organização. Na etapa IV foram realizadas simulações em curto, médio e longo prazo do potencial de melhoria destes fornecedores, em decorrência da sua introdução na cadeia de valor do produto em questão. Dessa forma, o método dá suporte à tomada de decisão relativa a inclusão de organizações com perfil social de baixo desempenho na cadeia de valor, porém há necessidade de estabelecer meios para garantir que as melhorias ocorram.

**Palavras-chave:** Desdobramento da função qualidade, Método de avaliação de subcategorias, Avaliação social do ciclo de vida.

## ABSTRACT

For the development of sustainable products is essential to consider the impacts along the life cycle under the three spheres of sustainability. However, the inclusion of social aspects in product design is still limited, due to the absence of available methodologies for professionals involved in the product development. This work studies the feasibility of considering the social aspects of the Social Life Cycle Assessment (SLCA) in product design. Therefore, we developed a method based on Quality Function Deployment (QFD) to analyze the social variables involved in the management process of the supply chain. First was identified in which phase of QFD application would be possible: after having been found that the identification of potential materials to be used in the product. The steps that comprise the method are: The four steps that comprise the method: i) selection of materials with higher potential to cause negative social impact; ii) selection criteria for the suppliers assessment; iii) suppliers Assessment and iv) the evaluation of the social improvement of each supplier. The proposed method was tested for the product development of cellulose nanowhiskers, which showed that the same is applicable to the scope of the case study, involving a few processes in the supply chain. From the application of the method was possible to classify the social profiles of the best suppliers and the identification of the worst social profiles, according to hierarchical criteria based on the organization's sustainability strategy. The three suppliers evaluated in the case study had very similar social profile as well, organizational level and social context. The development of step IV, the potential improvement of these potential suppliers have, from simulations of changes in the social profile of the organization that should occur due to the introduction of the product in the value chain. The simulations of these changes were done in short, medium and long term. Improving evaluated for the three selected suppliers in step III is strongly related to the scope of the basic requirement in subcategories of the stakeholders workers, simulated as an social profile to be achieved in the short term. Thus, the method supports decision making on the inclusion of social organizations with low profile performance in the value chain, but there is need to establish means to ensure that improvements occur.

**Keywords:** Quality function deployment; Subcategory Assessment Method; Social Life Cycle Assessment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - As quatro matrizes do QFD.....	25
Figura 2 - Estrutura do QFDE de Mazui et al. (2003).....	26
Figura 3 – Adaptação da casa da qualidade (QFD) para incorporar aspectos sociais .....	35
Figura 4 - Interação do método proposto com o projeto de produtos (Baseado em Masui et al, 2003).....	37
Figura 5 - Esquema da Metodologia Proposta. ....	38
Figura 6 - Perfis sociais gerado pelo SAM das organizações avaliadas .....	59

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Partes interessadas e subcategorias (UNEP e SETAC, 2009). .....	14
Tabela 2 - Escala Semi-quantitativa do método SAM .....	18
Tabela 3 - Critérios para a atribuição dos valores para a relação das métricas sociais com as cadeias de fornecimento.....	40
Tabela 4 - Etapa I: Seleção da cadeia de fornecimento com o maior potencial de geração de impacto social.....	41
Tabela 5 – Etapa II Seleção dos critérios para a avaliação da cadeia de fornecimento a partir dos dados de contexto social. ....	45
Tabela 6 - Etapa III Avaliação dos potenciais fornecedores.....	49
Tabela 7 - Etapa IV Avaliação do potencial de melhoria dos perfis sociais.....	50
Tabela 8 - Aplicação da Etapa 1 para o estudo de caso .....	53
Tabela 9 - Etapa 2 - Aplicação para as organizações beneficadoras de casca de coco.....	56
Tabela 10 - Etapa 2 - Aplicação para a organização fornecedora de casca de coco	57
Tabela 11 - Avaliação SAM para as organizações avaliadas.....	58
Tabela 12 - Resumo da análise de sensibilidade.....	60
Tabela 13 - Avaliação da qualidade dos dados através da Matriz Pedigree adaptada para dados de ACV-S. ....	61
Tabela 14 - Etapa 4 - Aplicação do estudo de caso .....	63
Tabela 15 - Validação dos questionários da parte interessada - Sociedade.....	75
Tabela 16 - Questionários referente a avaliação da parte interessada - Trabalhadores .....	77
Tabela 17 - Questionários referente a avaliação da parte interessada - Comunidade Local.....	83
Tabela 18 - Questionários referente a avaliação da parte interessada - Sociedade. ....	87

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1	OBJETIVOS.....	3
1.2	PERGUNTA DO TRABALHO.....	3
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>5</b>
2.1	AVALIAÇÃO SOCIAL DO CICLO DE VIDA (ACV-S) .....	5
2.2	ACV E ACV- S: SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS.....	8
2.2.1	Foco da ACV.....	8
2.2.2	Inclusão de subcategorias .....	9
2.2.3	Tipos de impactos.....	9
2.2.4	Unidade funcional .....	9
2.2.5	Variável de atividade.....	10
2.2.6	Sistema do produto.....	10
2.2.7	Fonte de dados.....	10
2.2.8	Abordagem de ACV .....	11
2.3	ETAPAS DA AVALIAÇÃO SOCIAL DO CICLO DE VIDA (UNEP E SETAC, 2009).....	13
2.3.1	Definição de objetivo e escopo .....	13
2.3.2	Inventário social do Ciclo de Vida (ICV).....	13
2.3.3	Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida.....	16
2.3.4	Interpretação da ACV-S.....	18
2.4	INTEGRAÇÃO DA ACV COM O PROJETO DE PRODUTOS .....	19
2.5	MÉTODO DE DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD).....	24
2.6	CONSIDERAÇÃO DOS ASPECTOS SOCIAIS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO ...	31
<b>3</b>	<b>MÉTODO PARA SELEÇÃO DE FORNECEDORES BASEADO NO QFD PARA INCLUIR AS VARIÁVEIS SOCIAIS RESULTANTES DA ACV-S</b> .....	<b>35</b>
2.7	ETAPA I .....	39
2.8	ETAPA II .....	42
2.9	ETAPA III .....	46
2.10	ETAPA IV .....	47
<b>3</b>	<b>APLICAÇÃO DO MÉTODO PARA NANOCRISTAIS DE CELULOSE</b> .....	<b>51</b>
3.1	DEFINIÇÃO DO ESTUDO DE CASO .....	51
3.2	ETAPA I .....	52
3.3	ETAPA II .....	54
3.4	ETAPA III .....	58
3.5	ETAPA IV.....	62
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>64</b>
4.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO MÉTODO PROPOSTO .....	64
4.2	CONSIDERAÇÕES FINAIS A PARTIR DO ESTUDO DE CASO:.....	66
4.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DA INCLUSÃO DOS ASPECTOS SOCIAIS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO.....	67
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>68</b>
<b>6</b>	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>74</b>

6.1	APÊNDICE A – INVENTÁRIO DO CICLO DE VIDA PARA O ESTUDO DE CASO DOS NANOCRISTAIS DE CELULOSE – PREPARAÇÃO PARA A APLICAÇÃO DO MÉTODO SAM .....	74
6.2	APÊNDICE B - RELATÓRIO DA COLETA DE DADOS ESPECÍFICOS .....	89
	Relatório de visita a Paraipaba Agroindustrial.....	89
	Relatório de visita à Ecoco (Itarema - Ceará) .....	97
	Relatório de visita à Varejão Ouro Verde(Paraipaba - Ceará) .....	105
	Relatório de visita à Iapacoco Nordeste (Paraipaba - Ceará) .....	113
<b>7</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>121</b>
7.1	ANEXO A - MATRIZ PEDIGREE MODIFICADA PARA OS DADOS SOCIAIS ESPECÍFICOS DE UMA LOCALIDADE (PROSUITE, 2013).....	121
7.2	ANEXO B - MATRIZ PEDIGREE MODIFICADA PARA DADOS ESPECÍFICOS POR SETOR (PROSUIT, 2013).....	122

## 1 INTRODUÇÃO

Frente à crescente pressão para adotar uma abordagem mais sustentável, a exigência para desenvolver produtos sustentáveis é um dos principais desafios que a indústria enfrenta no século 21. As iniciativas de desenvolvimento de produtos sustentáveis, principalmente por meio do Ecodesign, vêm evoluindo há algum tempo para apoiar empresas no desenvolvimento de produtos mais sustentáveis (Maxwell e Van der Vorst, 2003). Este é um fator de competitividade das empresas no cenário globalizado e do desejo dos consumidores por produtos ecologicamente corretos. As discussões acerca da sustentabilidade levam a uma reorientação dos comportamentos sociais, em que os consumidores passam a buscar produtos e serviços baseados no consumo limpo (Fagundes, 2009).

Os consumidores, varejistas e marcas estão percebendo rapidamente que as melhores soluções são aquelas que são boas para os negócios, para as pessoas, e para o planeta. Também está claro que os requisitos regulamentares na área da sustentabilidade só vão aumentar nos próximos anos. A história tem mostrado que é muito mais caro para uma empresa atender a esses requisitos depois de exigidos por lei do que implementar proativamente as melhores práticas, uma vez que os custos de conformidade podem incluir despesas de desenvolvimento, multas, o valor da marca diminuída e projetos de produtos menos coesos (Lin e Barsimantov, 2012).

Assim, as empresas maduras tendem a investir mais em responsabilidade social empresarial do que as menos maduras e menos consolidadas no mercado. Especificamente, as empresas que investem muito em Responsabilidade Social Corporativa (RSC) tendem a ser maiores e mais rentáveis. Além disso, o investimento em RSC mas tende a aumentar juntamente com os dividendos (Rakotomavo, 2012). Muitas são as iniciativas de responsabilidade social nas empresas, porém essas iniciativas nem sempre contemplam a gestão de todo o ciclo de vida a partir do desenvolvimento de produtos.

O desenvolvimento do produto é visto como uma atividade determinante para o alcance da sustentabilidade na sociedade industrial, sendo que a maioria dos atributos ambientais podem ser identificados e incorporados ao produto durante a fase de concepção quando os materiais são selecionados e as processos definidos. A consideração sistemática do desempenho do projeto em relação a saúde, meio ambiente e segurança sobre todo o produto e processo ao longo do ciclo de vida foi

definido por Fiksel, (1996) para o Projeto para o meio ambiente (do inglês, *Design for Environment - DfE*). Como ferramentas do *DfE*, para a inclusão dos aspectos ambientais no projeto de produto, existem as iniciativas de projeto para a reciclagem e projeto para eficiência energética (Graedel e Allenby, 1996). No entanto, essas ferramentas não têm a perspectiva global do meio ambiente para os trabalhos de concepção de produtos, como quando se avalia produtos por meio da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). A visão sistêmica da ACV é empregada para que sejam evitadas as transferências entre impactos ambientais, de uma esfera ambiental a outra dentro do sistema de produto (Finnveden et. al, 2009). A ACV, cuja referência, é o produto, coincide com o da concepção do produto e do processo de desenvolvimento (Baumann e Tillman, 2004).

No contexto do *DfE*, metodologias como o Desdobramento da Função Qualidade para o meio ambiente (QFDE) já foram combinadas com outros métodos de tomada de decisão. A estrutura do método do QFDE tem sido adaptada também para fins de seleção de fornecedores. O resultado alcançado é a gestão da cadeia de fornecimento, conforme resultados dos trabalhos de Bereketli et al. (2013) e Bhattacharya et al. (2010).

O método de Desdobramento da Função Qualidade (cuja sigla em inglês é QFD) permite combinar os requisitos do projeto de produto com os aspectos econômico, social e ambiental, Porém, a inclusão dos aspectos sociais ainda não ocorre (Bereketle e Genevois, 2013), o que representa uma lacuna científica para a área de avaliação social de produtos assim como para a área de desenvolvimento de produto. Nesse contexto é que se fundamenta o objetivo deste trabalho, de propor um método baseado no QFD para a inclusão das variáveis sociais a partir da Avaliação Social do Ciclo de Vida (ACV-S) no projeto de produtos. O estudo de caso que valida o método, é de um produto da esfera da nanotecnologia, que tem sido considerada a base da próxima revolução industrial (MCTI, 2013).

Şengül et al., (2008) afirmam que o desenvolvimento da nanotecnologia requer inevitavelmente a incorporação do pensamento do ciclo de vida para analisar os impactos ambientais da nanofabricação visto que muitos outros pesquisadores que fizeram ACV de nanoproductos perceberam que é a fase de fabricação que mais contribui para os impactos do ciclo de vida. No entanto, a ACV-S desenvolvida por Correa e Ugaya (2011) e Ramirez e Ugaya (2012) apontam que o maior impacto se

concentra no início da cadeia de valor, onde há ocorrência de organizações menos estruturadas ligadas, por exemplo, à agricultura.

Nesse contexto, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Centro de Agroindústria Tropical localizada em Fortaleza, Ceará, pesquisa sobre o desenvolvimento de nanotecnologias que valorizem principalmente a biomassa brasileira, como é o caso do desenvolvimento da rota de extração de nanocristais de celulose a partir da fibra de coco verde (Rosa et. al 2010). Além do uso da ACV para identificar o impacto ambiental e os pontos de melhoria da pegada ambiental do produto criado (Figueirêdo et. al 2012), os desenvolvedores dessa tecnologia têm interesse em avaliar os impactos sociais ligados a esses produtos por meio da ACV-S como forma de identificar o perfil social da tecnologia e que levou a parceria entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a Embrapa Centro de Agroindústria Tropical.

### 1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo consiste em desenvolver e aplicar um método de incorporação dos resultados da Avaliação Social do Ciclo de Vida (ACV-S) na fase de projeto de produto, de modo a avaliar a cadeia de fornecimento de produtos. Já os objetivos específicos são:

- a) Identificar de que forma as variáveis sociais resultantes da ACV-S podem servir de base para a incorporação dos aspectos sociais no projeto de produto, a partir de metodologias do QFDE desenvolvida por Masui et al., (2003) e de Dai e Blackhurst (2012) para a seleção de fornecedores mais sustentáveis.
- b) Testar o método desenvolvido no estudo de caso dos nanocristais de celulose.

### 1.2 PERGUNTA DO TRABALHO

É possível considerar os aspectos sociais na matriz de desdobramento da qualidade (QFD)?

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 2 contém o referencial teórico acerca da Avaliação Social do Ciclo de Vida e do Desdobramento da Função Qualidade. A descrição do método desenvolvido é apresentada no Capítulo 3. A aplicação do método em um estudo de

caso é descrita no Capítulo 4 e, finalmente, as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros são apresentadas no Capítulo 5.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 AVALIAÇÃO SOCIAL DO CICLO DE VIDA (ACV-S)

A ACV nasceu com o objetivo de avaliar produtos e processos sob a ótica ambiental, em que os impactos ambientais podiam ser mensurados por meio de balanços de massa e energia ao longo de todos os processos que compõem o ciclo de vida daquele produto. A perspectiva do ciclo de vida considera todas as fases do ciclo de vida para produtos, a partir da extração da matéria-prima e aquisição de energia, produção de material e fabricação, uso, descarte e tratamento, e disposição final (SETAC, 1993).

Os resultados que podem ser alcançados com a realização da ACV estão listadas na ISO14040 (ABNT, 2009): (1) identificação de oportunidades para melhorar o desempenho ambiental dos produtos em vários pontos em seu ciclo de vida; (2) informar tomadores de decisão em indústrias, organizações governamentais ou não-governamentais para decisões no planejamento estratégico, definição de prioridades, projeto de produto ou processo ou ainda reprojetado; (3) seleção de indicadores relevantes de desempenho ambiental e (4) marketing, por meio da rotulagem ambiental ou a produção de uma declaração ambiental do produto.

Por outro lado, caso esta perspectiva seja aplicada com visão global, a transferência não intencional de impactos negativos entre as esferas ambiental, econômica e social dos estágios do ciclo de vida ou dos processos individuais pode ser identificada e, possivelmente, evitada (UNEP e SETAC, 2011). Mais especificamente, quanto à questão social, Benoît, C., & Vickery-Niederman, G. (2011) complementam afirmando que a ACV-S, além de prevenir a transição de impactos negativos de um estágio do ciclo de vida para outro, ou de uma questão social para outra, permite comunicar aos compradores e aos consumidores finais acerca dos impactos sociais (positivos e negativos) do produto.

Desde 1993 (nos relatos do workshop da SETAC - *Society of Environmental Toxicology and Chemistry* - denominado Estrutura conceitual para a avaliação de impacto do ciclo de vida) já se falava sobre a inclusão dos aspectos sociais na avaliação do ciclo de vida. Inicialmente, pensava-se em uma nova categoria de impacto, o "Bem estar humano", ainda que a maior ênfase deveria ser dada aos impactos ambientais que resultasse direta ou indiretamente dos impactos sociais (SETAC, 1993). A proposição dessa nova categoria de impacto ajudou a iniciar uma

discussão mais compreensiva entre os desenvolvedores de métodos para a ACV (UNEP e SETAC, 2009).

Na segunda metade da década de 90, alguns autores, como O'Brian et al. (1996), ajudaram a construir o tema da inclusão dos aspectos sociais na avaliação do ciclo de vida. Muitas questões foram levantadas acerca da viabilidade da ACV-S, até que no fim de 2003 um grupo de cientistas estudiosos do tema da ACV somaram esforços na força tarefa que visava avaliar se seria possível e como seria incluído esse novo aspecto na avaliação do ciclo de vida (UNEP e SETAC, 2009).

Um time multidisciplinar formado por representantes de universidades, empresas e autoridades públicas de aproximadamente 40 membros, na sua maioria da Europa mas também alguns representantes da América, Ásia e África, passou por vinte encontros de abril de 2004 a abril de 2009. O plano de trabalho do grupo foi dividido em duas etapas sendo que a Fase I (2004 - 2006) teve como objetivo o estudo da literatura, desenvolvimento de estudos de caso e o estudo de viabilidade (MAZIUN, 2010).

A publicação do "Estudo da viabilidade: inclusão dos aspectos sociais na ACV" por Grießhammer et al. (2006) concluiu que em termos metodológicos não havia limitações quanto ao desenvolvimento da ACV-S e que poderia seguir a estrutura da ACV estabelecida pela ISO 14040 (ABNT, 2009), sendo que algumas adaptações seriam necessárias. Os obstáculos a serem superados na prática, segundo Grießhammer et al. (2006), incluíam desafios consideráveis, em virtude do tipo totalmente diferente de modelagem, e também a definição de objetivo e escopo, a categorização de grupos de indicadores, a classificação dos indicadores individuais e a caracterização. Os autores ainda consideraram que as avaliações muito diferentes de aspectos sociais por atores diferentes e em diferentes países, em combinação com o processo do discurso científico interdisciplinar, iria atrasar o acordo acerca da metodologia por um longo tempo.

A partir desse estudo de viabilidade, muitos outros estudos foram desenvolvidos, como o de Jorgensen et al. (2008), que apontou para a necessidade de se chegar a um acordo sobre os impactos mais relevantes a serem incluídos na ACV-S, a fim de incluir a maior parte da situação na avaliação. Esses estudos subsidiaram a força tarefa para a ACV-S a continuar o desenvolvimento dentro da Fase II do planejamento (2006 - 2009), que teve como objetivos a confecção de indicadores, incluindo o preprojeto das fichas metodológicas, estudos de caso e a

publicação das diretrizes (MAZIUN, 2010). As Diretrizes para a Avaliação Social do Ciclo de Vida de Produtos, publicada pela UNEP e SETAC (2009), foi um marco apresentando avanços para a adaptação baseada na estrutura da ACV-Ambiental (ACV-A) e levantando necessidades. Em seguida, as fichas metodológicas, publicadas primeiramente em 2010 e atualizadas em 2013 pela UNEP e SETAC, foram instrumentos utilizados para dar suporte à fase de inventário social do ciclo de vida, a partir da descrição de uma ficha visando a melhor interpretação de cada subcategoria bem como sugestões de fontes de dados relativos àquelas subcategorias, primários e secundários (UNEP e SETAC, 2010 e UNEP e SETAC 2013).

A ACV-S apoia-se nos conceitos de desenvolvimento sustentável, bem-estar humano, produção e consumo sustentável, responsabilidade social corporativa, pensamento do ciclo de vida e técnicas relacionadas com a avaliação de produtos e processos como Avaliação de Impacto Social (SIA, em inglês), Análise de Custo Benefício, Contabilidade Social, SA 8000, OHSAS 18001, ISO 26000, GRI, Social Footprint, dentre outras. A ACV-S difere de outras técnicas de avaliações de impacto social por duas características: o enfoque no produto (bens de consumo e serviços) e pela amplitude de escopo, que é todo (ou a maior parte do) ciclo de vida de um produto (UNEP e SETAC, 2009 e Benoit et al. 2010).

No entanto, o enfoque no produto é contestado por Dreyer et al. (2006) e Zamagni et al. (2001). Com relação à origem dos impactos sociais, Dreyer et al. (2006) por exemplo, argumentam que a maioria dos impactos sociais não tem relação com os próprios processos que compõe o ciclo de vida, mas sim com a conduta da empresa sobre esses processos, já que as empresas são responsáveis pelas pessoas afetadas, por suas atividades comerciais, etc. (Dreyer et al., 2006).

Na discussão sobre os pontos fortes e fracos da ACV-S, Zamagni et al. (2011) evidenciam o risco de realizar uma ACV-S com foco nos processos do sistema de produto e não no comportamento da organização: "Vamos considerar o caso de uma empresa de produção de produtos e um fornecedor, que produz um componente de x, bem como outros produtos e componentes. O fornecedor pode fazer uso do trabalho infantil para a fabricação de vários produtos, mas não no componente de x, por exemplo, porque outras linhas de produção estão envolvidas. Se aplicarmos a ACV-S para a avaliação do produto X, concentrando-se sobre o sistema de produto em si, este comportamento deplorável não poderia ser capturado, porque o fornecedor

levaria a responsabilidade apenas para a parte da produção incluídas no sistema de produto x. Este seria um retrocesso com relação à responsabilidade social corporativa, que empurra as empresas para amadurecer um sentido de responsabilidade dentro da empresa como um todo". A partir da condução de estudos de caso é que tais impactos sociais relacionados ao produto serão levantados, como recomendados nas diretrizes (UNEP e SETAC, 2009).

A estrutura técnica da ACV-S, publicada pela UNEP e SETAC (2009), classificada como ACV-S educativa por Jørgensen et al. (2012), atua como guia na qual se baseiam várias aplicações como nas publicações de Ekener-petersen e Finnveden (2012), Ekener-petersen e Moberg (2013), Correa e Ugaya (2011), dentre outras. Segundo Jørgensen et al. (2012), a ACV-S é educativa, ao considerar que a ACV-S utilizada em um contexto de tomada de decisão pode funcionar como parâmetro de mercado. Ou seja, bons resultados derivados de ACV-S significam uma vantagem competitiva no mercado, o que resulta no incentivo às empresas buscarem melhorar seu perfil social para que não tenha sua produção prejudicada.

## 2.2 ACV E ACV- S: SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS

A ACV-A e a ACV-S tem muito em comum. Ambas as metodologias compartilham : a estrutura da ISO 14044 formada por: (1) definição de objetivo e escopo, (2) inventário do ciclo de vida, (3) avaliação de impacto e (4) interpretação. Outros pontos em comum são a forte necessidade de dados e processos iterativos; Incentivo e requerimento de revisão quando apropriado (normalmente na divulgação ao público); Não informam se o produto deve ou não ser produzido; Conduzem avaliações *hotspot* assim como avaliação da qualidade dos dados e geralmente não expressam impactos pela unidade funcional quando dados qualitativos ou semi-quantitativos são usados. Além de serem orientadas ao fornecimento de informações úteis para a tomada de decisão (Weidema, 2005 e UNEP e SETAC, 2009). De fato, se a ACV-S não é usada em um contexto de decisão, ela não terá nenhum efeito benéfico direto (Jorgensen et al., 2008).

### 2.2.1 Foco da ACV

Quanto às diferenças entre as técnicas, a mais óbvia é a diferença entre o foco das duas, uma avalia impactos ambientais através da coleta de informações físicas quantificadas nos processos do sistema e outra tem mais foco nos aspectos

sociais da organização (como o comportamento de gestão) em relação às partes interessadas (UNEP e SETAC, 2009).

### 2.2.2 Inclusão de subcategorias

Na ACV-S é necessária a justificativa quando uma subcategoria não é incluída no estudo, enquanto que na ACV-A não é necessária. As subcategorias são classificadas por categorias de partes interessadas e por categorias de impacto enquanto na ACV-A são definidas somente em relação a categorias de impacto. A ACV-S pode requerer uma avaliação de impacto específica do local, onde dados específicos do local são mais importantes do que na ACV-A. O balanço entre os dados quantitativos, qualitativos e semi-quantitativos geralmente é diferente uma vez que os dados qualitativos e subjetivos são (por vezes) a informação mais adequada para usar na ACV-S. A fonte dos dados também é diferente, na ACV-S os dados são coletados nas partes interessadas envolvidas em cada fase do ciclo de vida (UNEP e SETAC, 2009).

### 2.2.3 Tipos de impactos

A ACV-S visa identificar e avaliar tanto os impactos negativos (como feito na ACV-A) quanto os impactos positivos do ciclo de vida do produto e os inclui (1) porque impactos benéficos são muito importantes e (2) para incentivar o desempenho além do requerido (por leis, acordos internacionais, padrões de certificação, etc.). Em comparação, os impactos benéficos na ACV-A raramente ocorrem já que não ter impactos é o desejável do ponto de vista ambiental, embora existam exemplos do contrário (como a absorção de CO<sub>2</sub> no crescimento de plantas) (UNEP e SETAC, 2009).

### 2.2.4 Unidade funcional

Em contraste à ACV-A, a unidade funcional da ACV-S deve conter em profundidade os aspectos de utilidade como a exigência de tempo, comodidade, prestígio, impactos sociais previstos para o consumidor, a sociedade, dentre outros (Grießhammer et al., 2006). Da mesma forma, contudo, é possível fazer o uso da unidade de análise ao invés da unidade funcional para o estudo de caso. A unidade de análise é definida como as características de desempenho entregues pelo produto a ser estudado. A unidade de análise é igual a unidade funcional para estudos de berço ao túmulo e igual ao fluxo de referência para estudos de berço ao portão

(GREENHOUSE GAS PROTOCOL, 2011). A utilização da unidade funcional e fluxos de referencia para estudos de caso de ACV-S é discutida em Ugaya et al., (2014)

#### 2.2.5 Variável de atividade

A variável de atividade é uma medida que informa sobre a importância relativa de cada unidade de processo, por exemplo, valor agregado ou horas trabalhadas (UNEP e SETAC, 2009). Essa escolha também refletirá na agregação dos resultados nas subcategorias como em Haberland et al., (2013).

#### 2.2.6 Sistema do produto

Os limites do sistema delimitam os processos que idealmente devem fazer parte do sistema de produto e a partir daí é possível planejar a coleta de dados, quais são as organizações e as partes interessadas que formam o sistema atual a ser avaliado. O sistema ideal pode ser considerado aquele no qual a fronteira fica entre a economia e a natureza e o sistema atual pode ser considerado como aquele que considera os processos influenciados pela organização. Weidema (2005) afirma que os limites do sistema de produto são determinados em relação à influência que o fabricante do produto exerce sobre as atividades da cadeia do produto, ou seja, para a definição do sistema de produto são identificados os processos que são diretamente influenciados pela produção. Em resposta a Weidema (2005), Dreyer e Hauschild (2006) afirmam que deveria-se incluir os impactos sociais mais importantes no ciclo de vida, independentemente se a empresa tem alguma possibilidade de influenciá-los ou não, embora admitam que as possibilidades de obtenção de dados específicos são melhores nos processos diretamente influenciados. De acordo com Weidema (2005), para a definição do sistema de produto são identificados os processos que são diretamente influenciados pela produção. A UNEP e SETAC (2009) sugerem o uso de horas trabalhadas como critério de corte, diferentemente da ACV-A, em que se utiliza massa, energia ou relevância ambiental.

#### 2.2.7 Fonte de dados

Segundo as Diretrizes (UNEP e SETAC, 2009), a ACV-S pode ser realizada com dados genéricos ou específicos do local. Alguns autores como Dreyer et al. (2005) defendem o uso de dados específicos e acreditam que esse tipo de dado é o que mais viabiliza a validade de um estudo de ACV-S, enquanto que outros, como Weidema (2005), afirmam que os dados genéricos podem ser necessários para cobrir

todo o ciclo de vida em avaliação. Dreyer e Hauschild (2006) concordam que dados genéricos podem ser usados para preencher lacunas de dados necessários. Ekener-Peterson e Möberg (2013) afirmam que o uso de dados genéricos é possível ao realizar uma ACV-S baseada nas Diretrizes (UNEP e SETAC, 2009).

#### 2.2.8 Abordagem de ACV

Quanto às abordagens do ciclo de vida, há a ACV-S atribucional (Norris, 2006 e UNEP e SETAC, 2009) ou ACV-S consequencial (Jorgensen, 2008).

A ACV atribucional seleciona atributos de interesse (por exemplo: se os fornecedores obtiveram ou não a certificação *fair trade*, se tiveram resultados de auditorias positivos) e expressam resultados em termos de porcentagem da cadeia de valor que tem esse atributo. Isso permite uma avaliação quantitativa menos complexa dos impactos sociais para a empresa que conduzir a avaliação (Norris, 2006 e Benoit e Vickery-niederman, 2011)

ACV consequencial tem como objetivo descrever os efeitos das mudanças no ciclo de vida por meio do uso de dados que refletem mudanças esperadas e inclui somente os processos afetados, e descreve somente as consequências, implicando em grande incerteza e instabilidade (Ekvall, 2003).

A imensa maioria dos trabalhos utiliza a abordagem atribucional na ACV-S que é a estrutura detalhada pelas Diretrizes de ACV-S (UNEP e SETAC, 2009). Somente o trabalho de Jorgensen et al., em 2010 lançou a ACV-S consequencial.

Para Jørgensen et al. (2008), o consenso relativamente amplo que formou o propósito de desenvolver e usar a ACV-S é para melhorar as condições sociais para as partes interessadas afetadas pelo ciclo de vida do produto avaliado. Para tanto, a ACV-S, deve fornecer avaliações válidas da consequência da decisão a qual pode ser vista como sendo a diferença entre a decisão de implementar ou não o ciclo de vida de um produto. Zamagni et al. (2011), concorda que falta uma perspectiva que considere como o desenvolvimento de um produto afetaria a estrutura social em que ele será incorporado.

A primeira etapa da ACV consequencial de um produto é identificar todos os processos afetados, aqueles que mudam devido à decisão, como apontado por Weidema e Ekvall (2009). Na ACV-S devem ser identificados quais são as partes interessadas afetadas (Jorgensen et al., 2010), definindo assim as fronteiras do sistema de produto na fase da definição de objetivo e escopo (Jorgensen et al., 2012). A

segunda etapa é avaliar as consequências causadas pelo uso/não uso e produção/não produção no sistema de produto, que constituirá a modelagem dos impactos a serem avaliados. Assim, na sequência devem ser descritos os indicadores que avaliarão os impactos.

A identificação dos impactos atuais do não uso e o estabelecimento de indicadores para sua medição não pode ser feita em nível genérico, já que isso é totalmente dependente do tipo do produto, embora, os dados genéricos possam delinear algumas consequências muito prováveis de acordo com Jorgensen et al. (2010). Esses autores se concentram na questão de garantir a validade da avaliação ainda que assumam que para tanto, seja requerido mais trabalho e pode tornar a avaliação menos praticável, menos utilizada.

Para a avaliação dos efeitos da diminuição de demanda por matéria-prima em um sistema de produto brasileiro, Ugaya et al. (2013) propuseram o uso de cenários para estabelecer quais as mudanças que têm mais possibilidade de acontecer. Nesses cenários avaliam-se as subcategorias diretamente relacionadas a essas mudanças, o que revela a necessidade de se avaliar a dinâmica social envolvida no processo de forma a possibilitar a avaliação do grau de melhoria (ou não) que os processos afetados sofreram em decorrência de ações consideradas como meio de se alcançar uma melhor avaliação nas questões sociais ou subcategorias evidenciadas pela ACV-S. No entanto, são poucos os estudos em que há suporte financeiro, tempo e recursos humanos para o desenvolvimento de um estudo de caso utilizando dados primários essencialmente. Ainda, é necessário ter um contexto social definido como base para o direcionamento da avaliação, e para isso se utiliza dados genéricos.

Nesse sentido, foi desenvolvido um banco de dados social com dados genéricos por setor e país, chamado Social Hotspot Database (SHDB 2013), que fornece informações com relação ao risco ou oportunidade de que aspectos sociais ocorram. Segundo, Lehmann et al. (2013), o Social Hotspot Database pode ser útil para analisar os aspectos sociais relacionados com os setores e países envolvidos no ciclo de vida de tecnologias e as quais são provavelmente diferentes de outros projetos de tecnologias alternativas, auxiliando a avaliação comparativa de tecnologias.

## 2.3 ETAPAS DA AVALIAÇÃO SOCIAL DO CICLO DE VIDA (UNEP E SETAC, 2009)

### 2.3.1 Definição de objetivo e escopo

De acordo com a UNEP e SETAC (2009), a definição de objetivo de escopo, primeira fase da ACV-S, consiste em: (1) Especificar o objeto e os objetivos do estudo (incluindo os objetivos, a função do produto, o utilitário do produto, da unidade funcional, etc.); (2) Determinar a variável de atividade a ser usada e as unidades de processo que compõem o sistema de produto a ser avaliado; (3) Planejar a coleta de dados e especificar quais dados será coletado e em que categorias e subcategorias; (4) Identificar os atores envolvidos com cada um dos processos e do tipo de revisão crítica necessária.

Assim como na ACV-A, os objetivos da avaliação podem envolver: (1) Comparação entre produtos, processos ou empresas, rotulagens e investimentos em responsabilidade social, (2) Identificação do potencial de melhoria no produto ou processos (hotspot) (Jorgensen et al., 2008 e UNEP e SETAC, 2009), (3) redução dos riscos potenciais de impactos negativos por meio do desenvolvimento de produtos, (4) seleção da cadeia de fornecimento e marketing, (5) planejamento estratégico e desenvolvimento de políticas (UNEP e SETAC, 2009). Segundo a ABNT (2009), é necessário estabelecer além das razões para realizar o estudo, o público alvo e a intenção de comparar produtos (ABNT, 2009).

### 2.3.2 Inventário social do Ciclo de Vida (ICV)

A segunda fase da ACV-S, Análise de Inventário do Ciclo de Vida (ICV), consiste em: (1) Coleta de dados da variável de atividade para os processos unitários, (2) coletar dados para avaliação *hotspot*, (3) Refinar as fronteiras do sistema, (4) Coletar dados primários, (5) Coletar dados para a caracterização e (6) Relacionar os dados com a unidade funcional e agregação, quando aplicável (UNEP e SETAC, 2009).

A avaliação social hotspot é uma técnica usada na ACV-S que sinaliza o potencial ou risco de impacto ou uma oportunidade em relação a um tema de interesse social. Tais temas sociais de interesse incluem assuntos que podem tratar do bem estar social, e/ou contribuir para os benefícios sociais (Benoît e Vickery-niederman, 2011). A avaliação *hotspot* localiza ao longo do ciclo de vida, onde as questões de

interesse podem ser mais significativas e normalmente são feitas a partir de estatísticas do país (UNEP e SETAC, 2009).

A ACV-S tem como base as Subcategorias que são temas ou atributos socialmente significativos, sugeridas nas Diretrizes. Elas são classificadas de acordo com as categorias de impacto ou com as categorias de partes interessadas e são avaliadas pelo uso de indicadores de inventário (UNEP e SETAC, 2009). Os indicadores de inventário podem ser usados para avaliar cada subcategoria, e variam de acordo com o contexto de cada estudo, conforme apresentado nas Fichas metodológicas (UNEP e SETAC, 2010).

As categorias de partes interessadas propostas são consideradas as principais categorias de grupos potencialmente afetados pelo ciclo de vida de um produto. São elas: Trabalhadores, Comunidades Local, Sociedade, Consumidores e Atores da cadeia de valor (UNEP e SETAC, 2009). Segundo Weidema (2005), o conjunto de categorias obrigatório abrange as expectativas mínimas para uma empresa realizar negócios responsáveis. Outras partes interessadas (Futuras gerações, Autoridades públicas, etc.) ou subgrupos (Parceiros de negócios, Fornecedores etc.) podem ser adicionados desde que subsidiados por subcategorias e informações detalhadas e precisas (UNEP e SETAC, 2009).

Na Tabela 1 são apresentadas as subcategorias das categorias das partes interessadas publicadas por UNEP e SETAC (2009).

**Tabela 1 - Partes interessadas e subcategorias (UNEP e SETAC, 2009).**

Partes interessadas	Subcategorias
Trabalhadores	Liberdade de associação e negociação coletiva
	Trabalho infantil
	Salário Justo
	Horas trabalhadas
	Trabalho forçado
	Oportunidades iguais e discriminação
	Saúde e segurança
	Benefícios e seguridade sociais
Consumidor	Saúde e segurança
	Mecanismo de Feedback
	Privacidade do consumidor

Partes interessadas	Subcategorias
	Transparência
	Responsabilidade do final de vida do produto
Comunidade local	Acesso ao Recurso Material
	Acesso ao Recurso Imaterial
	Deslocamento e Migração
	Herança Cultural
	Condição de Saúde Segurança de Vida
	Respeito aos direitos dos povos nativos
	Engajamento da Comunidade
	Trabalho local
	Assegurar Condições Seguras de vida
Sociedade	Compromisso com a sustentabilidade
	Contribuição econômica
	Prevenção e mitigação dos conflitos armados
	Desenvolvimento Tecnológico
	Corrupção
Outros atores da cadeia de valor	Competição justa
	Promoção da responsabilidade social
	Relação com os fornecedores
	Respeito aos direitos de propriedade intelectual

Fonte: UNEP e SETAC (2009)

Como base para as categorias, estão, por exemplo, as convenções internacionais e recomendações sobre Direitos Humanos e Direitos dos trabalhadores, uma vez que as subcategorias da ACV-S são baseadas nos acordos internacionais e outras metodologias de avaliação já consolidadas internacionalmente (abordagem *top-down*) como a Organização Internacional do Trabalho (OIT), *Global Report Initiative* (GRI), Declaração Tripartida de Princípios sobre Empresas Multinacionais etc. (Weidema, 2005; UNEP e SETAC, 2009; UNEP e SETAC, 2010 e UNEP e SETAC 2013).

Para auxiliar os praticantes da ACV-S, especialmente da fase de ICV, foram elaboradas as Fichas Metodológicas (UNEP e SETAC, 2010, atualizadas em UNEP e SETAC, 2013), que contem a definição da subcategoria, uma explicação da relação da subcategoria com o desenvolvimento sustentável, informações sobre a avaliação de dados, incluindo exemplos de indicadores de inventários, unidades de medida e fontes de dados (genéricos e específicos), juntamente com uma seção de referência que aponta onde o usuário pode obter mais informações (Benoît-Norris et al., 2011). Os mesmos autores salientam que a seção de análise dos dados se destina a fornecer orientação adaptável aos profissionais da ACV-S, oferecendo exemplos, embora não prescrevem abrangentes procedimentos, assim como não contem informações sobre indicadores agregados das subcategorias ou modelos de caracterização, nem discutem a interpretação dos resultados.

A coleta de dados iniciais pode ser conduzida com revisão de publicações. Enquanto que a coleta de dados específicos pode envolver auditorias sobre a documentação da empresa, auditoria sobre a documentação de ONG's e autoridades, metodologias participativas, entrevistas diretas ou semi-diretas, *focus analysis*, questionários e pesquisas podem ser também utilizadas. Para avaliação da qualidade dos dados específicos deve-se verificar a validade e a confiabilidade dos métodos de medição, o contexto e as condições administrativas dos procedimentos de medição e a triangulação dos dados (entre as partes interessadas). Assim como na ACV-A, os critérios para avaliar a qualidade dos dados são: validade, relevância, completeza, acessibilidade e incerteza (UNEP e SETAC, 2009). A PROSUITE (2013) sugere a avaliação da qualidade dos dados por meio de duas matrizes *Pedigree* modificada para dados sociais específicos para cada localidade bem como para dados sociais específicos para o setor como apresentados nos Anexos A e B, respectivamente.

### 2.3.3 Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida

A terceira fase da ACV-S, a Avaliação de Impacto do ciclo de vida (AICV), consiste em (1) Selecionar as categorias de impacto e subcategorias e os modelos e métodos de caracterização, (2) relacionar os dados de inventário com subcategorias e categorias de impacto (classificação); (3) determinar e / ou calcular os resultados para os indicadores subcategoria (caracterização) (UNEP e SETAC, 2009).

As metodologias de avaliação de impacto na ACV-S são ainda muito incipientes. O objetivo é fornecer uma combinação de (1) alguns dados de inventário

agregados em subcategorias e categorias, e (2) ajudar a compreender a magnitude e a importância dos dados coletados na fase de inventário, fazendo uso de informações adicionais, tais como níveis internacionalmente aceitos de desempenho mínimo (UNEP e SETAC, 2009).

A respeito dos modelos de caracterização e dos sistemas de pontuação e ponderação, que ainda são incipientes, a UNEP e SETAC (2009) alertam que devem ser muito bem definidos e transparentes.

Parent et al. (2010) evidenciam que os modelos de caracterização podem ser de dois tipos: um dos tipos de modelos de caracterização são os caminhos de impacto (*impact pathway*), de forma similar a ACV-A, é avaliado o “caminho” que gerou o impacto, pelos indicadores de ponto médio e potencialmente, ponto final, dessa forma são avaliados os reais impactos sociais gerados. O outro tipo de modelo de caracterização usa fórmulas agregadas de indicadores usando sistemas de pontuação e ponderação derivados de Pontos de Desempenho de Referência. Tais sistemas de pontuação possibilitam alcançar resultados do desempenho social de uma empresa, mas não revelam o impacto social propriamente dito como o primeiro modelo de caracterização.

Alguns autores colaboraram para o desenvolvimento de modelos de caracterização, como Dreyer et al. (2010), que propuseram um método para a caracterização dos impactos restrito aos trabalhadores. Ciroth e Franze (2009) envolveram todas as partes interessadas sugeridas pelas Diretrizes, porém sem estabelecer uma forma objetiva de avaliação, o que pode levar a diferentes interpretações ou resultados para um estudo de caso, por exemplo, em função do executor do estudo. Ramirez et al. (2012) propuseram o Método de Avaliação de Subcategorias (SAM), baseado nas diretrizes da UNEP e SETAC (2009) e que considera a necessidade levantada por Zamagni et al. (2011) e por Ugaya e Benoit (Griesshamer, 2006) de levar em conta o contexto social em que as partes interessadas estão imersas além de tornar a avaliação de cada subcategoria mais objetiva e transparente.

- **Método de Avaliação de Subcategorias - SAM (Ramirez et.al, 2014).**

O método consiste em uma hierarquização das organizações ao longo do ciclo de vida do produto em quatro níveis, de A a D, sendo que o nível B implica que a organização atende ao requisito básico, por exemplo, a legislação do país referente à

subcategoria. O requisito básico é baseado em literatura reconhecida internacionalmente, como por exemplo, para o trabalho infantil, a partir das recomendações da Organização Internacional do Trabalho (Ramirez et al. 2014).

O nível A é dado às organizações proativas em relação à subcategoria e os níveis C e D são diferenciados pelo contexto em que a organização está instalada (por exemplo, uma organização que não respeita os direitos de liberdade de associação e negociação coletiva em uma região em que estes direitos já não são respeitados é classificada como C. Caso a organização estivesse em uma região na qual estes direitos são respeitados, o nível atribuído é D).

Para que os resultados possam ser dados em uma escala semi-quantitativa os níveis do método SAM (A; B; C e D) são convertidos numa escala numérica conforme Tabela 2.

**Tabela 2 - Escala Semi-quantitativa do método SAM**

Níveis SAM	A	B	C	D
Escala numérica	4	3	2	1

Neste sentido, o método SAM contribui para a ACV-S por permitir uma avaliação mais objetiva dos indicadores de inventário nas 31 subcategorias, corroborando com a opinião de Weidema (2005) e Dreyer et al. (2006) de que os impactos sobre as pessoas são naturalmente relacionados com a conduta das empresas envolvidas no ciclo de vida, em vez de os processos individuais industriais, como na ACV. Os resultados obtidos pelo método SAM, podem ser agregados de modo a utilizar os perfis sociais das empresas para gerar uma avaliação por subcategoria ao longo do ciclo de vida (Haberland et al., 2013). Para maiores informações a respeito do método SAM e sua validação, consultar Ramirez et al., (2014) e Haberland et al., (2014).

#### 2.3.4 Interpretação da ACV-S

A quarta fase da ACV-S, Interpretação do ciclo de vida, consiste em: (1) Identificar as questões importantes, (2) Avaliar o estudo (incluindo considerações sobre completeza e consistência), (3) Nível de engajamento com as partes interessadas e (4) Conclusões, recomendações e relatório (UNEP e SETAC, 2009).

Na fase final da ACV-S é esperado que todas as limitações do estudo sejam declaradas, sejam elas devido à definição do sistema de produto, à coleta de dados, à avaliação de impacto, etc., avaliando as suposições realizadas e as consequências das decisões tomadas ao longo do estudo. Além disso, é importante estabelecer a confiabilidade dos resultados, incluindo o levantamento de aspectos resultantes de quaisquer problemas significativos. O relatório deve ser totalmente transparente, o que implica que todos os pressupostos, fundamentos, e escolhas devem ser identificados (UNEP e SETAC, 2009).

São muitos os desafios e lacunas para desenvolvimento de pesquisas dentro da ACV-S, como a necessidade de realização de estudos de caso, da produção de material educacional e desenvolvimento de ferramentas, da comunicação da relação com outras metodologias, detalhamento da abordagem de partes interessadas, desenvolvimento da ACV-S consequencial (como na ACV-A consequencial), dentre outras (UNEP e SETAC, 2009).

Dentro da ACV-S existem muitos desafios metodológicos, inclusive evidenciados nas próprias Diretrizes. A avaliação social que considere a dinâmica dos processos unitários que compõe todo o ciclo de vida do produto ainda apresenta-se vaga na literatura e estudos que discutam esse tema contribuem certamente para o desenvolvimento e consolidação da ACV-S.

## 2.4 INTEGRAÇÃO DA ACV COM O PROJETO DE PRODUTOS

O conceito do Projeto para o meio ambiente (Design for Environment – DfE) surgiu em 1992, em grande parte por causa dos esforços de algumas empresas de eletrônicos que estavam tentando construir a consciência ambiental nos processos de desenvolvimento de produto. Desde aquela época, o nível de interesse cresceu rapidamente, e o termo tornou-se conhecido e, muitas vezes, ligado à gestão ambiental corporativa ou programas de prevenção da poluição, o que gerou uma confusão semântica sobre o significado do DfE (Fiksel, 1996). De acordo com o autor, o DfE é definido como a consideração sistemática do desempenho do projeto em relação a objetivos de saúde, meio ambiente e de segurança sobre o produto completo e em todo o ciclo de vida.

O DfE ou, *ecodesign*, é muito importante, uma vez que pode determinar a maioria dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do produto. A perspectiva

para o ciclo de vida (*Life Cycle Thinking*) é um fator crucial porque permite entender o impacto total gerado por um produto (Baumann e Tillman, 2004).

Fiksel (1996) afirma que a prática do DfE vem se tornando essencial no ambiente industrial e que as grandes empresas reconhecem a importância da responsabilidade ambiental para o sucesso a longo prazo. As experiências revelam que o DfE proporciona vantagem competitiva, reduzindo os custos de produção e gestão de resíduos, incentivando a inovação em matéria de simplificação de produtos e atração de novos clientes. De acordo com Rozenfeld et al. (2006) e Back et al. (2008), os clientes englobam todas as pessoas, órgãos ou instituições que têm interesse, direito de opinar, impor exigências ou expressar necessidades que influenciem as características do produto e estão relacionados a diferentes fases do ciclo de vida (desenvolvedores de produto/fabricantes, distribuidores/vendedores e consumidores finais).

O DfE visa a inclusão de questões ambientais relevantes, conforme a necessidade identificada e a possibilidade de execução da equipe de projeto. Graedel e Allenby (1996) descrevem algumas modalidades do DfE, que englobam o projeto para a eficiência energética, para a minimização de resíduos, para a escolha de materiais, para a entrega de produto (que inclui a embalagem, transporte e instalação), para a fase de uso e, finalmente, para a reciclagem. O projeto para a reciclagem é uma modalidade frequentemente utilizada, no qual é considerado o uso de materiais renováveis ou recicláveis na produção do produto, como nos trabalhos de Perry et al. (2012) e Reuter (2011). Porém essas modalidades, que são simplificações do DfE, não devem ser interpretadas como resultados finais da consideração de aspectos ambientais no projeto de produtos e sim como uma abordagem preliminar, que antecede a decisão de incluir mais fatores ambientais no DfE.

O *ecodesign* foi originalmente desenvolvido independentemente da ACV, mas essa se tornou um elemento importante da concepção ecológica e alguns até falam do *Design for life cycle* (Projeto para o ciclo de vida) (Baumann e Tillman, 2004) ou *Life Cycle Design*.

A introdução da ACV-Ambiental como uma ferramenta central para adaptações ambientais em projetos de produtos tem duas razões principais descritas por Baumann e Tillman, (2004). A primeira delas é que a referência da ACV (ambiental), o produto, coincide com o da concepção e processo de desenvolvimento.

Outra parte da explicação é que o desenvolvimento do produto é visto como uma atividade determinante para o alcance da sustentabilidade na sociedade industrial, sendo que a maioria dos atributos ambientais é determinada e incorporada ao produto durante a fase de concepção quando os materiais são selecionados, os processos produtivos definidos e as construções projetadas. As autoras enfatizam ainda que a vantagem da abordagem de ciclo de vida com base no desenvolvimento do produto é que pode trazer uma perspectiva global do meio ambiente para os trabalhos de concepção do produto.

Apesar da terminologia variada, o objetivo final é de projetar produtos levando em conta as questões ambientais e a minimização do impacto ambiental direto e indireto em cada oportunidade possível. A opinião geral é que as considerações ambientais devem começar a influenciar o processo de desenvolvimento do produto o mais cedo possível. Caso contrário, apenas pequenas mudanças no design do produto são possíveis por razões econômicas (Baumann e Tillman, 2004).

Baumann e Tillman (2004) ressaltam ainda o dilema de usar a ACV quantitativa durante o desenvolvimento do produto, pois há falta de dados e definições concretas durante os estágios iniciais do projeto do produto. Nas fases posteriores, o problema é diferente: raramente há tempo suficiente para a realização de estudos de ACV. No entanto, a ACV é um conceito útil porque traz uma perspectiva holística ambiental para *ecodesign*, permitindo a identificação e análise de compromissos ambientais e examinando, por exemplo, a minimização material versus durabilidade, ou o projeto para a reciclagem (Graedel e Allenby, 1996).

Ainda em 2004, Baumann e Tillman ponderaram que a ACV requer um nível de especialização por consumir tempo de projeto e necessitar muitos dados, o que significa que é necessária uma adaptação da técnica para ser integrada no processo de desenvolvimento do produto. Barreto (2007), por exemplo, mostrou que a incorporação da ACV no desenvolvimento de produtos é possível no desenvolvimento de um método de projeto de produtos. Tal método foi desenvolvido a partir da seleção das fases e etapas do projeto de produto em que informações técnicas estão aptas a serem submetidas aos cálculos de ACV, e onde informações resultantes destes cálculos podem servir de base para a tomada de decisões acerca da viabilidade ambiental da solução.

A ACV-A tem sido implementada no desenvolvimento de produtos. Alguns exemplos são a Estrutura da ACV-A aplicada para projetos de produto pela Agência

de Proteção Ambiental Americana, USEPA (1995); o método de avaliação de impactos EDIP (Environmental Design of Industrial Products) que visa dar suporte à análise ambiental no desenvolvimento de produtos (ILCD, 2010). Além disso, alguns softwares, como o Sustainable Minds e o SolidWorks Sustainability, visam dar suporte à equipe de projeto a partir da perspectiva do ciclo de vida, ainda que os impactos ambientais não correspondam às especificidades das regiões onde são manufaturados, consumidos.

A ISO/TR14062 (ABNT, 2005) é um dos mais importantes documentos para a padronização na área do *ecodesign*, listando trinta ferramentas aplicáveis para o *ecodesign*, tais como Checklists, Análise SWOT, Benchmarking, Desdobramento da Função qualidade (QFD - Quality Function Deployment), Análise do Tipo e Efeito de Falha (FMEA - Failure Mode and Effects Analysis), Avaliação do Ciclo de Vida, Custo do ciclo de vida (LCC - Life Cycle Costing), Análise de risco, dentre outras (Tomohiko et al., 2008). Por outro lado, a ISO/TR14062 (ABNT, 2005) não esclarece como e em qual situação elas podem ser utilizadas em combinação entre elas (Sakao, 2007 e Tomohiko et al., 2008). Nesse contexto, várias pesquisas foram realizadas de modo a discutir o emprego da combinação dessas ferramentas como o QFD e ACV, as quais serão o escopo deste trabalho.

O QFD é um método de desdobramento da qualidade que visa traduzir os requisitos dos clientes para a voz da engenharia e com isso obter a qualidade máxima do produto projetado. A metodologia foi desenvolvida por Akao (1996) e é composta por quatro matrizes que serão descritas mais detalhadamente descrito na próxima seção.

Zhang et al. (1999) desenvolveram o método chamado GQFD-II o qual inclui a integração da ACV e do Custo do ciclo de vida dentro do QFD (Masui et al., 2001 e Vinodh e Rathod, 2010). Esses autores integraram Custo do ciclo de vida nas matrizes do QFD e sugeriram o desdobramento dos requisitos da qualidade, meio ambiente e custo ao longo de todo o processo de desenvolvimento do produto para avaliar diferentes conceitos (Vinodh e Rathod, 2010).

Masui et al. (2001) desenvolveram o conceito do QFD para o meio ambiente (QFDE) uma vez que incorporaram aspectos ambientais (exigências ambientais dos clientes e métricas ambientais da engenharia) dentro do QFD de forma a trabalhar com os requisitos tradicionais de qualidade do produto bem como os requisitos ambientais. Os autores seguiram a metodologia de Pahl and Beitz, que prescreve que

o QFD deve ser aplicado na primeira fase do projeto de produtos: “Planejamento e clarificação da tarefa” e que a ACV deve ser aplicada na última fase, “Preparação para a produção e operação”. Segundo esses autores, tal classificação faz sentido uma vez que a primeira fase é para traduzir diferentes tipos de informação, como requisitos do mercado para atributos do produto, onde o QFD é normalmente utilizado. De acordo com os resultados alcançados por Masui et al. (2001), é possível para a equipe de engenharia de projeto identificar os componentes que deveriam ser focados na avaliação, a partir das fases um e dois, e então analisar quais as mudanças no projeto são as mais efetivas ou apresentam mais melhorias ambientais por meio da execução das fases três e quatro da metodologia. De acordo com Sakao et al. (2005), os engenheiros devem prestar mais atenção aos resultados no QFDE do que da ACV para ter um foco no desenvolvimento do (re)projeto do produto ou tecnologia, porque a funcionalidade de uma parte ou componente do produto não é considerada nos cálculos da ACV. De fato, a ACV parte do pressuposto que a função é alcançada pelo produto (fluxo de referência) avaliado.

Masui et al. (2003) elaboraram estudos de caso para comprovar a aplicabilidade do QFDE para o reprojeto de produto, mas sugerem que o QFDE tem potencial também para o desenvolvimento de novos produtos.

Dong et al. (2003) desenvolveram um melhoramento no chamado GQFD (Green QFD), a partir da aplicação de um modelo de estimativa de custo baseado em “Fuzzy Multi-Attribute Utility Theory”. O modelo permite uma estimativa de custo nos primeiros estágios do desenvolvimento de produto mais efetiva já que não requer informação detalhada da manufatura de processos e pode trabalhar com atributos com incerteza e baixa completeza. Por causa das operações difusas de uma série de experiências e opiniões de especialistas, a subjetividade é reduzida em avaliar os custos do ciclo de vida do produto.

Akao (2007) propôs um método genérico para dar suporte ao efetivo projeto ambientalmente consciente de produtos, que emprega ACV, QFDE e TRIZ (Teoria da Resolução de Problemas Inventivos) e, de acordo com os obtidos da combinação de ferramentas são mais benéficos do que a utilização dos métodos separadamente.

Outro exemplo é de Trappey et al. (2011), que desenvolveram um método para alcançar objetivos de projeto ambientais e inovativos a partir da adaptação de ACV, QFDE, TRIZ e do BPN (Redes neurais de retropropagação). Os autores afirmam que quando existem muitos dados históricos do QFDE, o modelo de predição

do BPN é desenvolvido para automatizar as especificações da melhoria do design “verde”. A TRIZ dá suporte para a criação de idéias de projeto de produtos inovadores afetivamente e eficientemente durante a fase de concepção.

## 2.5 MÉTODO DE DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD)

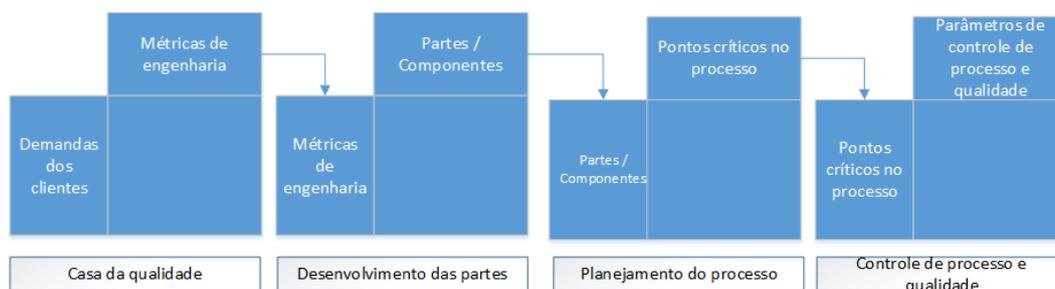
O QFD surgiu em um contexto no qual a importância da qualidade de projeto era reconhecida, no entanto não havia a forma para seu estabelecimento. A partir do desenvolvimento de estudos que investigavam essa lacuna, em empresas como Bridgestone Tire e Matsushita Electric, o método que dava maior ênfase ao desdobramento na matriz da qualidade foi estabelecido. Em 1972, o QFD foi sistematizado no estaleiro Kobe da Mitsubishi Heavy Industries, no Japão. No entanto, o QFD foi reconhecido e passou a ser amplamente utilizado na década de 80, pela indústria automobilística nos Estados Unidos e a partir de então tem sido difundido para os demais setores industriais ao redor do mundo (Akao, 1996).

O QFD é uma maneira de assegurar a qualidade do projeto ainda na fase de projeto (Akao e Matsui, 1996). É uma ferramenta muito utilizada pelo mundo por considerar os requisitos dos clientes (voz do consumidor, VOC) e traduzir tais requisitos em critérios técnicos, processos, procedimentos de controle de qualidade nos processos de produção. O QFD tem por objetivo resolver antecipadamente os problemas relacionados com o alcance dos objetivos de desempenho de um produto (Cheng e Melo Filho, 2007).

O objetivo do desdobramento é permitir que o desconhecido torne-se conhecido, o que é implícito seja explicitado, ou o que é informal seja formalizado. O desdobramento é ordenado da esquerda para a direita da Figura 1, caminhando assim de um nível mais subjetivo para um nível mais objetivo, ou do mais abstrato para o mais concreto, ao longo do modelo conceitual definido (Cheng e Melo Filho, 2007).

Cheng e Melo Filho (2007) explicam que a lógica que norteia a confecção do modelo conceitual no QFD é a de “Entrada – Processo – Saída”. Assim, as perguntas a serem feitas são: o que se necessita ou deseja como saída e o que se possui como entrada. Os autores confirmam que o percurso a ser feito dentro do modelo conceitual por intermédio de tabelas e matrizes é a ação efetuada sobre a qualidade de entrada para obter a qualidade da saída.

As quatro matrizes do QFD propostas por Akao (1996) são apresentadas na Figura 1.



**Figura 1 - As quatro matrizes do QFD.**

Fonte: adaptada de Akao (1996)

De maneira simplificada, as quatro matrizes do QFD envolvem a etapa de projeto do produto. Na primeira matriz do QFD, busca-se traduzir as necessidades dos clientes ao time de engenharia, dentro da chamada fase de planejamento do produto. Akao (1996) diz que o significado da utilização da Matriz da Qualidade não é apenas uma questão formal, mas que o “mundo dos clientes está sendo transformado em mundo da tecnologia”. É na Casa da Qualidade, também chamada de Matriz da Qualidade, que as relações entre os atributos avaliados (voz do consumidor e métricas de engenharia) são expressos com símbolos para indicar o grau de influência positiva ou negativa. Símbolos similares ou pesos são utilizados às vezes para descrever a importância relativa dos atributos (Camahan, J. V., e Thurston, D. L., 1998). Segundo CIRI (2004) muitas organizações utilizam somente a Matriz da Qualidade dentro de toda a metodologia do QFD.

A segunda matriz corresponde à fase de projeto do produto, o que inclui interações dentro do departamento de engenharia. Essa fase necessita de ideias criativas e inovadoras por parte do time de desenvolvimento. As partes do produto são especificadas e documentadas, sendo mais importantes para atender cada necessidade do cliente (explicitada na primeira matriz) (CIRI, 2004).

A fase de planejamento dos processos produtivos é modelada na terceira matriz. Nessa fase, o planejamento dos processos de produção é realizado, os fluxogramas dos processos são elaborados e os parâmetros (ou valores-alvo) são documentados (CIRI, 2004).

Por fim, na quarta (e última) matriz do QFD definem-se os processos de controle da qualidade e finalmente o planejamento da produção, agendamento de manutenção, treinamentos para operadores, etc. Também é nessa fase que são tomadas as decisões sobre qual processo apresenta mais riscos e que controles são

utilizados para evitar falhas. O departamento responsável pela garantia de qualidade e de produção trabalha nessa quarta fase (CIRI, 2004).

Apesar da definição das quatro matrizes do QFD, nem sempre todas são utilizadas de modo a atingir as fases do projeto de produto. Como já citado, por vezes, as empresas utilizam a primeira matriz de modo a alcançar, com métricas de engenharia, as necessidades dos consumidores e a partir disso, utilizam outras ferramentas para as fases posteriores do projeto. Cheng e Melo Filho (2007) ressaltam a importância de se conhecer o método QFD e a formulação do modelo conceitual adequado a cada caso. Segundo os mesmos autores, o tipo de modelo conceitual a ser construído é inteiramente dependente dos objetivos do projeto, do tipo de empresa, da natureza do produto e da proximidade aos clientes. Os autores explicam que a utilização da Matriz da Qualidade não é indicada para todos os casos, principalmente quando a empresa em questão não fabrica um produto final, e sim uma matéria prima a qual, quando demandada pelo cliente já está delimitada tecnicamente. Dessa forma, a tradução da voz do cliente para a voz da engenharia não é sempre necessária visto que a comunicação entre organizações normalmente é explicitamente técnica.

É a partir dessa metodologia sistematizada por Akao (1990), que a introdução dos aspectos ambientais foi considerada por alguns autores, como Masui et al. (2003), desenvolvedores do chamado QFDE.

Segundo Masui et al. (2003), os projetistas podem encontrar as partes mais importantes para a melhoria do desempenho ambiental dos seus produtos por meio das matrizes I e II do QFDE. Além disso, o QFDE é desenvolvido para avaliar os efeitos das melhorias de projeto sob os requisitos de qualidade ambiental com as matrizes III e IV, conforme apresentado na Figura 2.

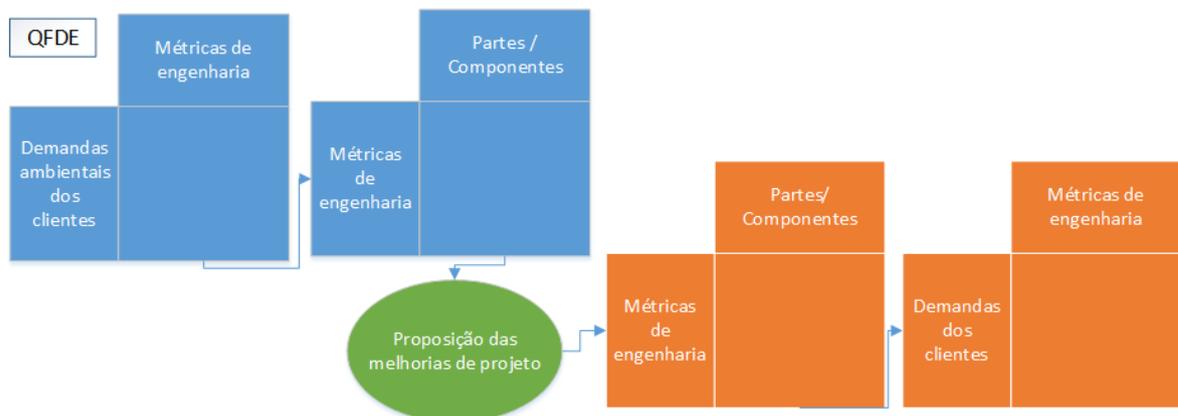


Figura 2 - Estrutura do QFDE de Mazui et al. (2003)

Em Masui et al. (2003), o método foi aplicado no estudo de caso de um secador de cabelo, e será utilizado aqui para exemplificar os passos aplicados.

A primeira matriz do QFDE em Masui et al. (2003) inclui requisitos ambientais tais como “uso de menos material” além de requisitos dos clientes como “secar rápido” e “ser silencioso”. Normalmente os itens da voz do consumidor são ponderados baseados em uma pesquisa de mercado para mostrar o peso do consumidor relativo a cada ítem, onde 9 significa que é muito importante, 3 que é importante e 1 demonstra que é relativamente importante. O grau de importância dos requisitos ambientais é dependente do conceito do produto desenvolvido ou do contexto do ciclo de vida do produto. Além disso, tal grau de importância pode ser baseado em resultados de ACV aplicada a um produto similar, por exemplo. Sakao (2007), que adaptou o QFDE com TRIZ, sugere o estabelecimento do grau de importância com uso da ACV e ainda lembra que normalmente as empresas já possuem resultados de ACV de seus produtos, uma vez que o método de Sakao (2007) é aplicável para reprojeto de produto.

No QFDE são incluídos novos itens às métricas da engenharia na Matriz da qualidade como “quantidade de energia consumida” além das métricas tradicionais já utilizadas para traduzir as necessidades de qualidade dos consumidores (Sakao, 2007).

Na prática, observa-se que normalmente, na matriz da qualidade, as métricas ambientais de engenharia pouco se relacionam com as necessidades de qualidade dos clientes. Dessa forma é necessário que a equipe que faz essas correlações seja experiente o suficiente para conhecer a relação potencial entre os requisitos. Isso vem de acordo com a idéia expressa por Cheng e Melo Filho (2007) de que o grau de proporcionalidade visa analisar como os elementos se comportam quando um valor de um elemento é alterado. No exemplo do estudo de caso do secador de cabelo, as métricas “fluxo de ar”, “temperatura do ar” e “quantidade de energia consumida” são relativamente importantes para satisfazer requisitos como “menor consumo de energia”, “alta durabilidade”, “menos ofensivo para o meio ambiente” assim como requisitos tradicionais de qualidade como “secar rapidamente” e “confortável para segurar” (Masui et al. 2003).

Na segunda matriz, as métricas da engenharia são desdobradas nos componentes do produto, sendo que a importância relativa de cada componente do

produto é obtida da mesma forma que na matriz I. Para o exemplo, foi encontrado que o motor é o componente mais importante seguido pda “carcaça” do secador (Masui et al. 2003).

Masui et al. (2003) descrevem ainda uma forma de avaliar os efeitos da consideração dos aspectos ambientais nas opções de concepção do produto a partir da identificação dos componentes mais importantes. Essa avaliação é realizada nas matrizes III e IV da metodologia em questão.

Na matriz III, os autores visaram identificar a métrica de engenharia que sofreu melhoria em relação ao componente original, em que uma das variáveis do cálculo propostas por Masui et al. (2003) é o grau de melhoria possível, de zero a um. Finalmente, na matriz IV é avaliada a taxa de melhoria de cada requisito do cliente em função das modificações derivadas da consideração dos aspectos ambientais no projeto do produto.

A abordagem do QFD é reconhecida por ser útil na tradução ou desdobramento da qualidade, que significa atender as demandas dos clientes por traduzir a voz do cliente para a voz da engenharia. O QFD também é utilizado em contextos distintos do projeto de processos produtivos ou de controle de qualidade como, por exemplo, na seleção de fornecedores (BEVILACQUA et al., 2006).

Quanto à aplicação da ACV no desenvolvimento de produtos, Sakao (2007) ponderou que a aplicação exclusiva da ACV não podia dar suporte ao projeto de produto uma vez que endereçava apenas aspectos ambientais, o que demonstra a necessidade do uso da ACV-S e do Custo do Ciclo de Vida para tornar a ferramenta mais robusta no desenvolvimento de produtos que, idealmente deve considerar as esferas da sustentabilidade.

Berebetle e Genevois (2013) optaram pelo método QFDE por duas razões principais. Primeira, porque o QFDE pode ser usado para refletir não somente os usuários finais, mas também outros requisitos das partes interessadas (governo, recicladores, fornecedores, meio ambiente) para um produto ambiental. Outra razão para escolher o QFDE é a aplicabilidade no início da fase de projeto, onde é possível fazer mudanças requeridas no *ecodesign*, sem a informação detalhada do produto.

Os exemplos dos estudos do desenvolvimento do QFDE considerados anteriormente como em Keoleian (1993) e Steen et al. (2009) dão suporte ao desenvolvimento de ferramentas e a condução de estudos de caso que visam à

inclusão dos aspectos ambientais aliados aos aspectos socio-econômicos no desenvolvimento de produtos.

Embora autores como Berekette e Genevois (2013) afirmem que o QFD tem habilidade de combinar os requisitos do projeto de produto com os aspectos econômico, ambiental e social, ainda é rara a consideração do tripé da sustentabilidade concomitantemente em um método de suporte a decisão na fase de projeto de produto.

O trabalho de Dai e Blackhurst (2012) representa aqui uma dessas, ainda esparsas, iniciativas. Esses autores identificaram que mesmo com as várias ferramentas desenvolvidas para dar suporte à decisão, metodologias que considerem o tripé da sustentabilidade (*tripe bottom line*) na avaliação de fornecedores ainda encontram-se esparsas na literatura. A partir dessa oportunidade de inovação, desenvolveram uma abordagem para a avaliação dos fornecedores dentro da perspectiva da sustentabilidade baseada na combinação do QFD e do Processo hierárquico analítico (AHP). Nesse sentido, os autores selecionaram o QFD como abordagem de base de modo a considerar a voz das partes interessadas da empresa no processo.

Os autores refletem que a desconsideração da voz das partes interessadas da organização pode acarretar em que os fornecedores selecionados podem não proporcionar o que a organização quer. Além disso, as partes interessadas têm sido fundamentais para enfatizar as iniciativas de sustentabilidade. Em particular, as organizações têm se tornado cada vez mais conscientes de que o risco ambiental ou risco social dentro da cadeia de fornecimento pode resultar em altos custos, incluindo danos à imagem da empresa e à satisfação do cliente, pois os clientes muitas vezes não fazem distinção entre as práticas ambientais e sociais da empresa e da cadeia de fornecimento (Dai e Blackhurst, 2012).

Para dar suporte aos tomadores de decisão quanto à priorização dos requisitos dos clientes e critérios da engenharia, o Processo Analítico Hierárquico (AHP) foi integrado com o QFD. O trabalho propõe e ilustra um modelo hierárquico das quatro fases para a avaliação e seleção dos fornecedores. Baseando-se no processo de desenvolvimento de estratégia de compras sustentáveis, o método proposto por Dai e Blackhurst (2012) é composto por quatro fases hierárquicas: 1- Estabelecimento da relação das necessidades dos clientes com a estratégia de sustentabilidade da empresa. 2- Determinação da prioridade competitiva de compras

sustentáveis. 3- Desenvolvimento de critérios de avaliação de fornecedores sustentáveis, e por fim; 4- Avaliação dos fornecedores.

O método AHP é utilizado na fase 1, para avaliar os requisitos dos clientes e na fase 4 na matriz de correlação entre os critérios de avaliação dos fornecedores e os candidatos a fornecedores.

No método AHP, cada critério é comparado aos pares contra outros critérios. Os rankings são feitos usando uma escala com variação de 1 a 9, sendo que 1 significa que os dois critérios são igualmente importantes e 9, que o primeiro critério é fortemente preferido. Esses rankings são utilizados para determinar os pesos de cada critério.

O resultado final alcançado por Dai e Blackhurst (2012) foi o desenvolvimento de um método que está alinhado com a tendência identificada pelos próprios autores, de que a compra deve ser vista como ação estratégica pela empresa. Tal ferramenta possibilita o maior entendimento entre a relação dos requisitos avaliados no QFD e também a consideração dos requisitos dos clientes de forma a satisfazê-los na atividade da seleção de fornecedores.

Os autores ainda citam a incorporação de outras partes interessadas como possibilidade de desenvolvimento futuro do método bem como a extensão do modelo para “camadas” adicionais de fornecedores.

As melhorias futuras do método desenvolvido por Dai e Blackhurst (2012) estão alinhadas com o trabalho de Nilsson e Fagerström (2006) sobre a consideração de diferentes partes interessadas e nos diferentes aspectos do ciclo de vida do produto como essencial também nas primeiras fases do desenvolvimento do produto. Os autores citam que o QFD se limita a endereçar somente a necessidade dos consumidores finais e não outras partes interessadas que afetam ou são afetadas ao longo de todo o ciclo de vida do produto. Tais partes interessadas podem ser divididas em internas e externas. Como exemplo das partes interessadas externas pode-se citar os consumidores finais, distribuidores, governos, fornecedores, comunidades, leis e regulamentações. E como exemplo de partes interessadas internas: equipe da gestão, do marketing, de compras, fabricação, montagem e vendas, assim como os projetistas.

Como o desenvolvimento é orientado ao consumidor, alguns aspectos sociais são normalmente considerados, como a saúde e segurança do consumidor, além de outros que fazem parte das características da funcionalidade do produto. Por outro

lado, a Avaliação Social do Ciclo de Vida (ACV-S) também se preocupa com outras partes interessadas (UNEP e SETAC, 2009): comunidade local, sociedade, trabalhadores e outros atores da cadeia de valor, que atualmente não são consideradas no processo de desenvolvimento de produtos.

A partir de trabalhos anteriores é que a proposta deste trabalho está fundamentada. Sendo assim, a consideração da esfera social no projeto de produto a partir da perspectiva da ACV-S é portanto embasada no desempenho e flexibilidade do QFD, como método de incorporação da voz do cliente dentro do desenvolvimento de produtos, bem como de adaptações, principalmente o QFDE (Masui et al. 2003) e o AHP-QFD (Dai e Blackhurst, 2012).

## 2.6 CONSIDERAÇÃO DOS ASPECTOS SOCIAIS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Benoit-Norris et al. (2012) relacionaram a ACV-S com a gestão de cadeias produtivas a partir da validação do Social Hotspot DataBase para a identificação de pontos críticos (*hotspots*) de impactos sociais para o estudo de caso do iogurte de morango, exemplificando a iniciativa pioneira de relacionar ACV-s e gestão de cadeias de valores. Tal iniciativa é reflexo do contexto do aumento da pressão para descobrir e divulgar informações dos impactos sociais relativos a produtos e organizações, como a Lei da transferência da cadeia de valores, revogada no início de 2011 na Califórnia, que obriga as empresas a identificarem os riscos de trabalho forçado e infantil de suas cadeias de suprimentos (Benoit-Norris et al., 2012 e Senate Bill No. 657 CHAPTER 556 2010).

No Brasil, a Embrapa Meio Ambiente desenvolveu, em 2005, o Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária, com a finalidade de permitir aos produtores / administradores, averiguar quais impactos da tecnologia podem estar desconformes com os objetivos de bem estar social bem como a indicação de medidas de fomento ou controle da adoção da tecnologia, segundo planos de desenvolvimento local sustentável e finalmente, proporcionar uma unidade de medida objetiva de impacto, auxiliando na qualificação, seleção e transferência de tecnologias agropecuárias (Ambitec Social, 2005).

O método Ambitec-Social (2005) consiste de um conjunto de planilhas eletrônicas que integram quatorze indicadores da contribuição de uma dada inovação

tecnológica agropecuária para o bem estar social no âmbito de um estabelecimento rural.

O Ambitec-Social é composto por três etapas, sendo que a primeira corresponde ao processo de levantamento de coleta de dados gerais da tecnologia, incluindo informações sobre o alcance (abrangência e influencia), a delimitação da área geográfica e universo de adotantes da tecnologia, definindo-se a amostra. A segunda etapa refere-se à aplicação dos questionários em entrevistas individuais com os adotantes selecionados. Os dados relativos aos indicadores são tabulados em planilha eletrônica. Assim, como resultados quantitativos são obtidos os índices parciais e agregados de impacto social expressos graficamente. A terceira e última fase é a análise e interpretação desses índices e indicação de alternativas de manejo e de tecnologias que permitam minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, contribuindo para o desenvolvimento local sustentável.

Embora a Ambitec-Social (2005) não tenha sido desenvolvida sob uma perspectiva do ciclo de vida e em decorrência disso, não vise considerar os impactos ao longo do ciclo de vida da chamada inovação tecnológica agropecuária há duas considerações importantes a serem feitas nesse método e que hoje estão em discussão no contexto da ACV-S. Primeiramente, a Ambitec-Social (2005) visa avaliar, entre outros, as tecnologias desenvolvidas antes mesmo destas serem transferidas aos interessados. Nessa situação, as entrevistas (atividade referente à segunda etapa) deveriam ser direcionadas aos desenvolvedores da tecnologia e a técnicos da área social quando esta ainda não estiver aplicada, dita *ex-ante*, na descrição do método. Isso explicita a necessidade que a Embrapa tem de ampliar o escopo do sistema Ambitec, incluindo a avaliação de impactos sociais ao longo do ciclo de vida dos produtos. Além disso, foi desenvolvido, dentro do Sistema Ambitec, o Ambitec-LifeCycle, que é a ferramenta baseada da Ambitec-Agro (2003) que visa à avaliação dos impactos ambientais de inovações tecnológicas agroindustriais sob a perspectiva do ciclo de vida (Figueirêdo et al. 2010).

A necessidade de avaliar o potencial impacto social de novas tecnologias também tem sido pesquisada sob a perspectiva social do ciclo de vida pelo projeto da União Europeia chamado Projeto de avaliação da perspectiva da sustentabilidade (PROSUITE - *Prospective Sustainability assessment of Technologies*) (PROSUITE, 2013). Nesse projeto foi desenvolvida a metodologia Prosuite que se baseia na

comparação da nova tecnologia com a tecnologia de referência, de forma a avaliar o potencial de impacto da introdução de uma nova tecnologia.

Uma vez que a avaliação objetiva analisar o efeito da introdução de novas tecnologias, as avaliações estudam as diferenças entre a situação antes e depois da implementação. Quando o sistema que está sendo comparado ainda não está implementado, as avaliações podem ser feitas em comparação a uma tecnologia análoga, que é uma tecnologia de referência que idealmente alcança a mesma ou função similar. Um exemplo é a comparação entre embalagens plásticas que estão sendo substituídas por embalagens contendo nanomateriais (Prosuite, 2013).

A avaliação social PROSUITE é feita em um nível social macro econômico. Isso significa que a prospecção de penetração de mercado da nova tecnologia e da tecnologia de referência é explicitamente levada em conta, assim como os efeitos indiretos e os resultados macro econômicos (Prosuite, 2013). A metodologia utiliza a ACV ambiental como modelo para a ACV-S. As informações adicionais, entretanto, são necessárias para a avaliação social, uma vez que os autores também afirmam que os impactos sociais dependem do comportamento das organizações (pagamento dos trabalhadores, por exemplo), condições locais de vida (acesso a água para beber, por exemplo) sobre um nível técnico. Um processo similar em diferentes regiões pode resultar em efeitos sociais muito diferentes, daí a importância de tais informações adicionais. O Prosuite descreve alguns indicadores quantitativos (como horas trabalhadas) e qualitativos que podem ser utilizados na execução da avaliação, bem como o uso de níveis de referência de desempenho (*Performance Reference Points*) para cada indicador, sendo que as escalas utilizadas podem ser baseadas no trabalho de Ciroth & Franze (2011), escala de 1 a 5 ou acompanhar a escala sugerida na metodologia de (-2 a +2), considerando que a escala deveria refletir os impactos sociais que podem ser positivos ou negativos. Independente da escala escolhida, os níveis devem ser definidos de maneira a permitir uma clara avaliação de cada indicador.

Por fim, os autores da metodologia PROSUITE (2013) fizeram considerações acerca da avaliação da qualidade dos dados utilizados na avaliação como comentado na descrição da Etapa do Inventário da ACV-S (na seção 11.2.2). Para a avaliação da qualidade dos dados sociais é proposta uma adaptação da Matriz Pedigree, sendo que uma matriz foi desenvolvida para avaliar dados específicos do local e outra para avaliar dados do setor (ver Anexos).

O grupo de estudos de ACV-S da UTFPR (Ugaya et al., 2014) sugere um outro critério adicional, que é a Maturidade de Gestão, uma vez que o nível de organização que a empresa tem está fortemente relacionado com o perfil social daquela organização.

Outras iniciativas da consideração de aspectos sociais ao longo do desenvolvimento do ciclo de vida de produtos foram discutidas por Haberland e Ugaya (2014).

### 3 MÉTODO PARA SELEÇÃO DE FORNECEDORES BASEADO NO QFD PARA INCLUIR AS VARIÁVEIS SOCIAIS RESULTANTES DA ACV-S

Para atender ao objetivo deste trabalho de incluir as variáveis sociais no projeto de produtos, o método proposto segue a mesma lógica do QFD (Akao, 1996) e QFDE (Masui et al., 2003) em que a saída de uma matriz é a entrada para a próxima.

É sugerido que o método proposto seja utilizado como módulo complementar ao QFDE (Masui et al., 2003), dessa forma o resultado será uma ferramenta de decisão mais sustentável uma vez que poderão ser considerados paralelamente, os aspectos sociais na seleção dos fornecedores dos materiais/componentes e os aspectos de qualidade e meio ambiente do produto por meio do QFDE, .

Uma vez que o método proposto baseia-se no QFD e QFDE, a primeira matriz (casa da qualidade) foi analisada de modo a verificar a viabilidade da adaptação da mesma para o uso de variáveis sociais oriundas da ACV-S como primeira matriz do método. É na primeira matriz do QFD e QFDE onde se relacionam os dados dos requisitos dos clientes com as métricas da engenharia para que as necessidades dos clientes sejam claramente traduzidas na linguagem da engenharia. A adaptação dessa matriz para um método de avaliação social possibilitaria a consideração das funções sociais de cada produto como necessidades dos clientes, conforme ilustrado pela Figura 3. No entanto, existe uma limitação ainda muito significativa para essa consideração uma vez que as métricas sociais da ACV-S que traduziriam as necessidades dos clientes não são relativas ao produto, mas à organização (conforme Dreyer et al. (2006)).



Figura 3 – Adaptação da casa da qualidade (QFD) para incorporar aspectos sociais

Por exemplo, se considerarmos a redução da desigualdade social como uma das necessidades dos clientes de um determinado produto (ou ainda, a função social de um produto), quais seriam as métricas sociais relativas ao produto que poderiam traduzir essa necessidade? A desigualdade social está relacionada com o comportamento das organizações que compõem o sistema de produto e não com a estrutura física do produto em questão (Volume, Área ou determinadas características dos materiais). Sendo assim, a inclusão dessa primeira matriz é limitada uma vez que as métricas sociais provindas da ACV-S não são relativas ao produto quando utilizado do SAM (Ramirez et al, 2014) como modelo de caracterização, mas às organizações que compõem o seu ciclo de vida.

Por isso, as variáveis sociais foram consideradas separadamente em uma matriz, na chamada Etapa I, que tem como entrada as métricas sociais quantitativas no contexto da ACV-S. A Etapa I, assim como as demais etapas que compõem o método serão mais detalhadas a seguir.

O método proposto foi baseado também no trabalho de Dai e Blackhurst (2012) que desenvolveram uma abordagem para a avaliação dos fornecedores sustentáveis baseada na combinação do QFD e do Processo Analítico Hierárquico, a partir da relação das necessidades ambientais dos consumidores com a estratégia de sustentabilidade da empresa.

A Figura 4 baseada no trabalho de Masui et al. (2003), apresenta as duas fases onde o método pode ser utilizado: após o projeto conceitual e após o projeto detalhado. Após o projeto conceitual é possível que o método seja utilizado para comparar diferentes componentes/materiais. Quando utilizado para a avaliação do projeto detalhado, o método atuará no mesmo estágio em que a ACV-S é aplicada para avaliar produtos.

No entanto, o método proposto neste estudo se diferencia pela incorporação da avaliação da cadeia de valor considerando a estratégia da empresa para a seleção dos critérios de avaliação da cadeia de valor. Por isso, o método atende a uma demanda da gestão da cadeia de fornecimento e não é limitada a avaliação do produto considerando uma só cadeia de valor e sim todas aquelas que formam a cadeia de suprimentos de cada insumo, por exemplo. Com isto, auxilia-se os desenvolvedores de produto a utilizarem os resultados de ACV-S dentro de uma ferramenta já usual para esse público.

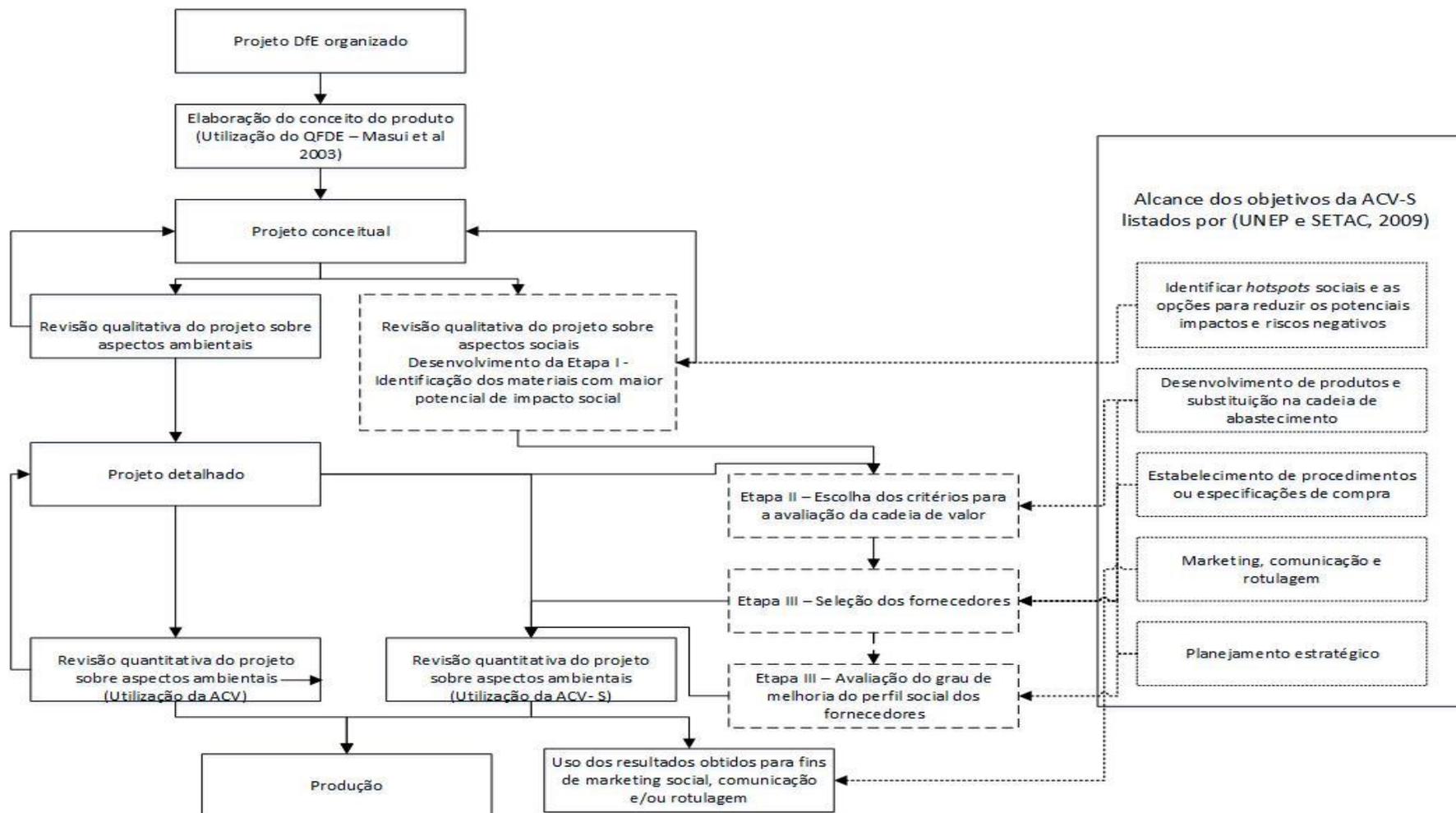


Figura 4 - Interação do método proposto com o projeto de produtos (Baseado em Masui et al, 2003).

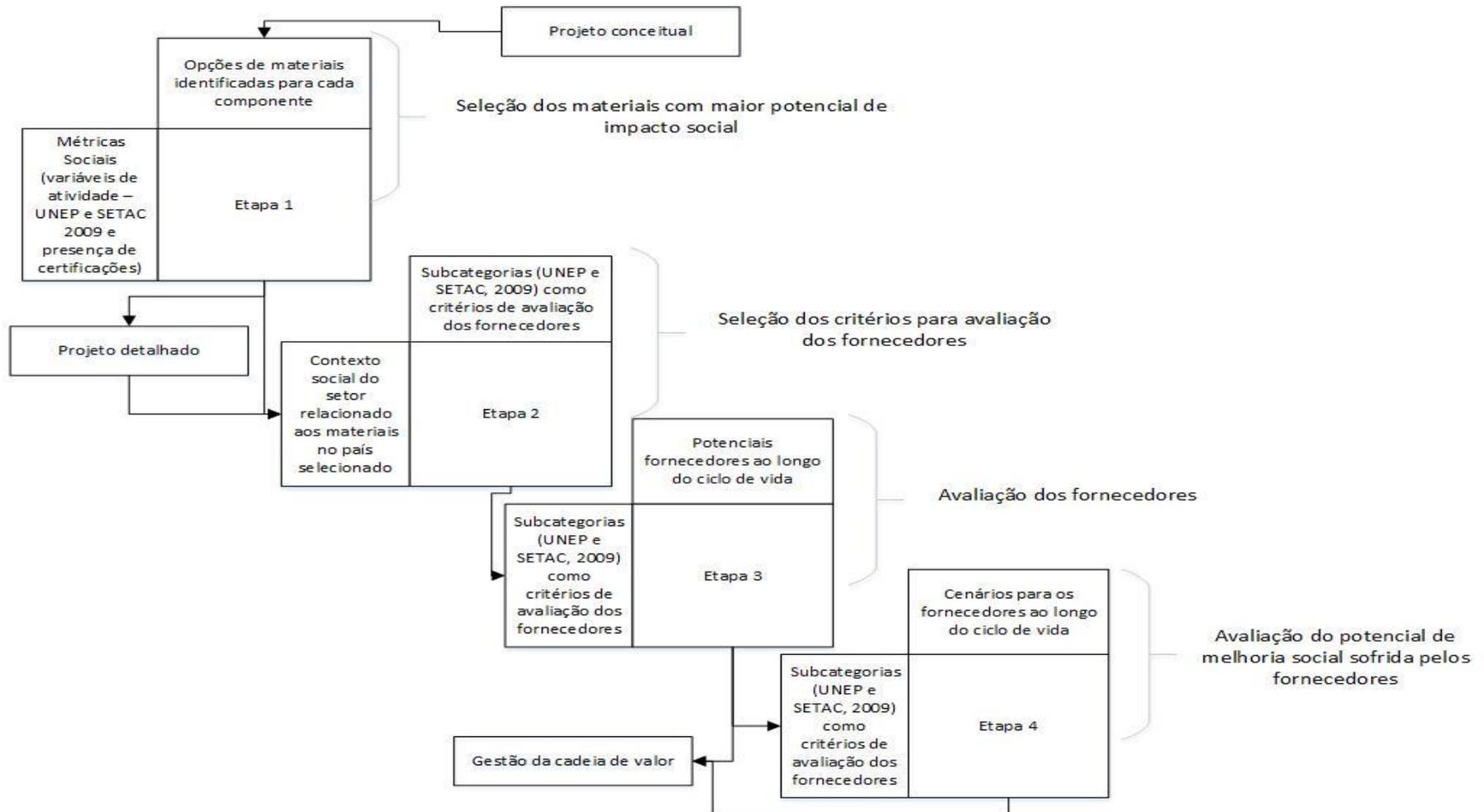


Figura 5 - Esquema da Metodologia Proposta.

As quatro etapas que compõe o método serão apresentadas a seguir. A Figura 3 apresenta o esquema do modelo desenvolvido. As linhas pontilhadas identificam as etapas do método proposto e as linhas contínuas identificam as etapas do Método de Masui et al (2003) e a incorporação da ACV-Ambiental no projeto de produtos. No lado direito da figura estão listados os objetivos da ACV-S apresentado pela UNEP e SETAC (2009) e esses foram ligados com cada uma das fases em que há relação ao atingimento de cada um deles.

## 2.7 ETAPA I

Busca-se nesta etapa identificar os materiais e as respectivas cadeias de valor com maior potencial de gerar impacto social negativo para que se possa selecionar, ao final do método os materiais com melhor perfil social dentre as alternativas e, em decorrência, aqueles com o maior potencial de melhoria.

Assim, os componentes são avaliados de acordo com os aspectos da qualidade e meio ambiente, pelo QFDE, e sociais pelo método proposto. Diferentemente da seleção de fornecedores, contudo, sugere-se que toda a cadeia de fornecimento (do berço ao portão) seja levada em consideração.

No presente estudo, as cadeias de fornecimento serão relacionadas de acordo com três métricas sociais (linhas), entretanto, outras poderiam ser consideradas se atenderem ao requisito de serem aplicáveis ao ciclo de vida do produto e sejam familiares ou adaptáveis aos dados utilizados em ACV-S.

As métricas utilizadas são: (1) horas trabalhadas, (2) preço do produto e (3) ocorrência de certificações sociais. Horas trabalhadas é uma variável de atividade sugerida pela UNEP e SETAC (2009) uma vez que por meio dela pode-se identificar a representatividade de cada processo no ciclo de vida do produto. O preço foi selecionado porque representa o potencial de uma organização desenvolver atividades sociais, programas de responsabilidade social, etc. A ocorrência de certificações sociais (Fair Trade, SA8000, etc) ou relatórios sociais indica que a organização possui programas estruturados de ações sociais. Essas três métricas devem ser consideradas para identificar as cadeias de fornecimento com maior impacto social potencial como resultado da primeira etapa.

Uma vez que não existem valores quantitativos que indiquem o quanto uma variável é mais importante que outra, sugere-se uma análise semi-quantitativa. Neste caso, o praticante do método deve aplicar uma pontuação para cada uma das cadeias

de fornecimento relativa a cada métrica social sugerida conforme apresentado na Tabela 3. Quanto menor o valor atribuído, maior é o potencial de geração de impacto social negativo. Então, os valores atribuídos para cada relação cadeia de fornecimento/métrica serão multiplicados pelos pesos atribuídos a cada métrica (Veja  $F_a = (H_a * P_H) + (S_a * P_S) + (C_a * P_C)$  Equação) e somados com o resultado da relação das outras métricas, conforme exemplo na Tabela 4.

$$F_a = (H_a * P_H) + (S_a * P_S) + (C_a * P_C) \quad \text{Equação}$$

Onde:  $F$  representa o potencial de geração de impacto social. É o resultado da primeira matriz, a soma dos valores atribuídos a cada uma das métricas para o fornecedor  $a$  considerando o peso  $P$  de cada uma das métricas:  $H$  são horas trabalhadas;  $S$  é o preço do produto e  $C$  são as certificações sociais.

**Tabela 3 - Critérios para a atribuição dos valores para a relação das métricas sociais com as cadeias de fornecimento**

Métricas sociais	Valores atribuídos a cada métrica		
	1	3	9
Horas trabalhadas (H)	Produtos simples (que envolvem pouca diversidade de materiais e poucos processos na cadeia de fornecimento)	Produtos intermediários (que envolvem pouca diversidade de materiais porém muitos processos na cadeia de fornecimento ou o contrário)	Produtos Complexos (que envolvem grande diversidade de materiais e muitos processos na cadeia de fornecimento)
	Preço (\$)	Preço muito inferior aos produtos concorrentes	Mesmo preço dos concorrentes
Existência de certificações sociais (C)	Não existência de certificações sociais ao longo da cadeia de fornecimento	Existência de até 50% das certificações sociais dos concorrentes do mesmo nicho de mercado	Existência de mais de 50% das certificações sociais dos concorrentes do mesmo nicho de mercado

**Tabela 4 - Etapa I: Seleção da cadeia de fornecimento com o maior potencial de geração de impacto social.**

Métricas sociais	Componente X				
		Material B		Material B	
	Peso (P)	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor D
Horas trabalhadas (H)	1	3	3	3	3
Preço (S)	1	9	3	1	3
Existência de certificações sociais (C)	2	9	1	3	3
Total (F)		30	8	10	12

Para efeitos do presente estudo, é assumido que o potencial de impactos sociais negativos é proporcional a processos que tenham: poucas horas trabalhadas (indicativo de baixa geração de empregos), baixo preço (indicativo de que as organizações da cadeia de fornecimento podem não ter condições financeiras para assistir ações sociais às partes interessadas) e ausência ou poucas certificações sociais em relação as organizações competidoras do mesmo nicho de mercado.

A fim de reunir as métricas em um único valor, atribuiu-se pesos, sendo que a “ocorrência de certificações sociais” recebeu peso 2, uma vez que a presença de certificações sociais indicam que a organização tem comportamento social proativo e que, no mínimo, gera empregos dignos, com trabalho formalizado que atende a legislação nos demais aspectos sociais.

O resultado da etapa 1 é a seleção de materiais cujas empresas fornecedoras têm maior potencial de causar impacto social negativo. Tais cadeias de fornecimento devem ser ranqueadas de maneira a ordenar a prioridade da avaliação mais específica na próxima etapa. No exemplo da

Tabela 4, a cadeia de fornecimento do fornecedor B é a que tem o maior potencial de geração de impactos sociais negativos e deve ser mais especificamente avaliada na etapa seguinte, ao passo que a cadeia de fornecimento do fornecedor A é a que tem menor potencial de impacto negativo, em relação às alternativas avaliadas. Também é possível que todos os materiais e as respectivas cadeias de fornecimento sejam mais detalhadamente estudados na Etapa II, como forma de alcançar uma melhoria maior no perfil social do produto.

## 2.8 ETAPA II

A Etapa II visa relacionar o contexto social da cadeia de fornecimento analisada na Etapa 1 e as subcategorias listadas para cada parte interessada da ACV-S (UNEP e SETAC, 2009). Nesta etapa, os critérios (subcategorias) serão selecionados de acordo com a relevância de cada uma para o contexto em avaliação. Essa etapa visa a diminuição do número de subcategorias a serem avaliadas de forma a otimizar a avaliação com relação ao consumo de tempo e recursos para a coleta de dados.

O contexto social é o conjunto de dados genéricos que caracterizam socialmente o setor ou região produtora de cada etapa do ciclo de vida incluído na cadeia de fornecimento. Tais dados genéricos podem ser buscados em fontes de informações de governos, ONG's ou associações como a Organização Internacional do Trabalho (INTERNATIONAL LABOR ORGANIZATION, 2013), Organização de Desenvolvimento Econômico e Cooperação (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2013), dentre outras. Ou ainda, no banco de dados sociais genéricos para ACV-S, Social HotSpot DataBase (Benoit-Norris, 2012).

As características do contexto social podem ser ponderadas de acordo com as prioridades de investimento do governo quando o contexto social em que o produto é produzido é específico de um local com similaridades sociais (mesma região ou mesmo país). Outro critério de ponderação pode estar de acordo com os objetivos do milênio (OBJETIVOS DO MILENIO, 2013), quando a produção do produto envolver contextos sociais diferentes (regiões que enfretam problemas sociais diferentes). Por exemplo, a característica do contexto social específico da cadeia de valor avaliada pode ser o desemprego e a prioridade dos investimentos do governo daquela região (ou país) é a geração de emprego na região, ou a característica do contexto social genérico da cadeia de valor é a desigualdade de gênero e um dos objetivos do milênio

é a busca da igualdade entre os sexos. Nesses casos, as características do contexto social teriam peso maior.

Assume-se que as subcategorias (UNEP e SETAC, 2009) representam potenciais critérios de avaliação de fornecedores de todos os setores, uma vez que foram identificados por uma abordagem "Top-Down", em que acordos internacionais e convenções internacionais foram considerados pela UNEP e SETAC (2009). Os pesos dos critérios para a seleção de fornecedores serão atribuídos de acordo com a prioridade que a organização que está aplicando o método avalia cada um dos critérios. Uma opção é verificar quais dos critérios são mais relevantes para a estratégia de sustentabilidade da empresa, os quais devem obter pontuação maior. Por outro lado, o peso das características sociais deve ser avaliado de acordo com a prioridade que o governo trata tais situações. Para tanto é sugerido identificar quais características têm mais relação com os investimentos do governo (saúde, educação, segurança, etc). A relação entre o contexto social e os critérios (subcategorias) deve ser pontuada após a compreensão da definição de cada critério (subcategoria). Pode-se fazer a relação com três pontuações, comumente utilizada no QFD (relação fraca, média ou forte), porém no exemplo apresentado na Tabela 5, foi atribuída a nota 1 para relações identificadas e 0 onde não se identificou relações.

O resultado da Etapa II é a identificação dos critérios (subcategorias) mais relacionados com a estratégia de sustentabilidade da empresa que está realizando o estudo e com o contexto social da cadeia de fornecimento para avaliar cada organização que compõe essa cadeia. Conforme Tabela 5, todas as subcategorias de cada parte interessada devem ser utilizadas como critérios para a avaliação dos fornecedores. Ainda assim, as subcategorias mais pontuadas devem ser priorizadas no caso em que a organização restrinja o número de critérios a serem avaliados. O resultado numérico da Etapa 2 são os pesos relativos de cada critério, de modo que esses poderão ser hierarquizados na Etapa 3. As equações a seguir demonstrarão como tais pesos são obtidos.

A Equação 2 descreve a obtenção do peso  $P_{c1fa}$  do critério 1 - Liberdade de Associação de Negociação coletiva -  $c1$ , para o fornecedor  $fa$ :

**Equação 2**

$$P_{c1fa} = P_{c1} * \left[ \left( R_{C1CS1(fa)} * P_{cs1(fa)} \right) + \left( R_{C1CS2(fa)} * P_{cs2(fa)} \right) + \dots + \left( R_{C1CSn(fa)} * P_{csn(fa)} \right) \right]$$

Onde  $R$  é a relação estabelecida entre a característica social 1  $CS1$  e o fornecedor  $a$   $fa$ .

O valor do  $P_{c1fa}$  deve ser somado com  $P_{c2fa}$ ,  $P_{c3fa}$ , e assim por diante, (conforme o número de critérios a serem avaliados) de modo a obter o peso total  $P_T$  da relação entre os critérios e as características sociais para cada fornecedor, conforme Equação 3.

**Equação 3**

$$P_{Tfa} = P_{c1fa} + P_{c2fa} + \dots + P_{cnfa}$$

A Equação 4 demonstra como os pesos relativos serão atribuídos a cada fornecedor.

**Equação 4**

$$Pre_{c1fa} = P_{c1fa}/P_{Tfa}$$

**Tabela 5 – Etapa II Seleção dos critérios para a avaliação da cadeia de fornecimento a partir dos dados de contexto social.**

			Peso das características do	Subcategorias (UNEP e SETAC, 2009)							
				Parte interessada: Trabalhadores							
				Liberdade de associação e negociação coletiva	Trabalho infantil	Salário Justo	Horas trabalhadas	Trabalho forçado	Oportunidades iguais e discriminação	Saúde e segurança	Benefícios e seguridade sociais
<b>Peso dos critérios</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
Características do contexto social da Cadeia de valor avaliada	Fornecedor direto (primeira camada)	Característica 1	3		1	1	1	1		1	1
		Característica 2	3	1	1		1	1		1	1
		Característica 3	2						1		
		Característica 4	1	1							
		Característica 5	1	1		1	1		1		1
		<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
	Segunda camada de fornecedores	Característica 6	3	1	1	1	1			1	1
		Característica 7	3	1				1		1	1
		Característica 8	3						1		
		Característica 9	1	1					1		
		Característica 10	2			1	1	1		1	1
		<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
	N camada de fornecedores	Característica 11	3	1		1				1	1
		Característica 12	3							1	
		Característica 13	2	1	1		1	1	1	1	
		Característica 14	1				1	1			1
		Característica 15	2	1		1				1	
		<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>8</b>

## 2.9 ETAPA III

As subcategorias selecionadas na Etapa II serão utilizadas para a seleção dos potenciais fornecedores na terceira Etapa. A avaliação de cada fornecedor ao longo da cadeia de fornecimento será feita de acordo com o perfil social utilizando o método SAM (Ramirez et al, 2014). Para isso, deve ser priorizado o uso de dados específicos de modo a refletir a condição social específica das organizações, que já são fornecedoras ou daquelas nas quais existe relação suficiente entre as organizações de modo que se possa solicitar tais dados (fornecedores em potencial). A utilização de dados genéricos pode ser feita para avaliar uma cadeia de fornecimento caso haja a necessidade de se decidir entre diferentes materiais, no entanto, o método não será validado para a utilização de tais dados.

Considerando a definição do escopo da ACV, o estudo pode alcançar o escopo do “berço ao portão” considerando o uso de dados genéricos para os processos de background quando o objetivo que se quer atingir é a identificação do melhor perfil social (entre diferentes materiais, por exemplo); Ou do “portão ao portão” naqueles estudos em que o objetivo é a melhoria dos perfis sociais, considerando o poder de ação limitado que as empresas têm sobre as organizações que compõem a sua cadeia de fornecimento. É importante lembrar que é mais fácil introduzir essa metodologia à cadeia de fornecedores/organização que já tem seus produtos avaliados pela perspectiva do ciclo de vida, do que aquelas que não trabalham nesta perspectiva.

Neste método, prefere-se ver os riscos sociais evidenciados pelo SAM como oportunidades para melhoria das condições sociais envolvidas, conforme lacuna identificada por Ramirez et al. (2014). Isto significa que os perfis sociais com baixo desempenho serão interpretados como o maior potencial da geração de um impacto positivo, o qual será avaliado na Etapa 4. Entretanto, caso o praticante não tenha a intenção de incluir perfis com potencial de melhoria como sugerido, a metodologia continua aplicável à seleção do fornecedor com melhor desempenho social entre os potenciais fornecedores. Conforme apresentado na Tabela 6, a cadeia de fornecimento do Fornecedor 1 (composta por Fornecedor 1.1, Fornecedor 1.2 e Fornecedor 1.3, por exemplo) tem o melhor perfil social (totalizando 7,8) e a cadeia de fornecimento do fornecedor 3 tem o pior perfil social (totalizando 6,42).

Com esse exemplo, pode-se demonstrar as duas possibilidades de interpretação dos resultados. Uma delas é a escolha da cadeia de valor com o melhor

perfil social. Nesse caso a cadeia de fornecimento do Fornecedor 1 seria selecionada ainda que o fornecedor 1.2 tenha o perfil social pior do que outros concorrentes. Esse seria um hotspot evidenciado nessa cadeia. A segunda forma de se interpretar os resultados fornecidos na Tabela 6 é encaminhar os piores perfis sociais para serem avaliados na Etapa 4. Essa última Etapa tem com o objetivo de avaliar o potencial de impacto positivo que cada perfil tem, de forma a dar suporte aos investimentos necessários para a inclusão desses perfis na cadeia de fornecimento ao longo da cadeia de valor do produto que está sendo produzido.

## 2.10 ETAPA IV

Nessa etapa, busca-se identificar o grau de melhoria da cadeia de valor que foi avaliada com perfil de desempenho social baixo pelo SAM, de forma a avaliar o grau de melhoria resultante de investimentos já feitos em um fornecedor específico ou ainda, a eficiência da inclusão de tal fornecedor na cadeia de valor.

O uso de simulações ou de cenários é proposto para representar as consequências das ações de responsabilidade social corporativa adotadas pelo investidor/organização no escopo de cada subcategoria avaliada como sugerido por Ugaya et al. (2013).

Outras metodologias para a avaliação das consequências sociais como a avaliação consequencial de Jorgensen et al. (2010) devem atuar de maneira similar nesta matriz. No entanto, este trabalho será validado com uso de simulações. Ao final dessa etapa, é possível analisar o potencial de melhoria do perfil social da cadeia de fornecimento por meio da análise do perfil social das organizações envolvidas na cadeia de valor do produto sob avaliação. Tal resultado pode ser usado para comparar a melhoria do perfil social entre opções de materiais e fornecedores conforme apresentada na Tabela 7. É simulado que o requisito básico proposto por Ramirez et al. (2014) será atingido para todas as subcategorias da parte interessada trabalhadores na avaliação do SAM.

As equações a seguir apresentam os cálculos para se atingir o Grau de Melhoria  $I$  em cada fornecedor  $j$ .

$$I_f = \left( \sum_{c=1}^c SAM_{c,f} * Prel_{c,f} \right) - \left( \sum_{c=1}^c simSAM_{c,f} * Prel_{c,f} \right)$$

Onde  $c$  representa os critérios para a seleção do fornecedor  $f$  (subcategorias sugeridas pela UNEP e SETAC, 2009);  $SAM$  é o nível do método SAM (Ramirez et al,

2014) para cada critério  $c$  em cada fornecedor  $f$ .  $simSAM$  é o nível estimado para cada critério  $c$  em cada fornecedor  $f$ .  $Prel_{c,f}$  é o resultado da Etapa 3, o peso relativo de cada critério  $c$  em cada fornecedor  $f$

No exemplo da Tabela 7, o fornecedor 3.2 é o que tem maior potencial de melhoria. Isso indica que, no caso da cadeia de fornecimento 3 ser incluída na cadeia de valor da empresa que está realizando o estudo, as melhorias sociais simuladas poderão ser atingidas, devido a fatores como o crescimento financeiro da empresa e também pela competição do mercado. Para viabilizar a inclusão de cadeias com o perfil social baixo é sugerido que a empresa contratante avalie-as de acordo com requisitos básicos de qualidade, tais como: prazo, preço e qualidade técnica. E no caso de nenhum fornecedor atender aos critérios mínimos de qualidade, a equipe de desenvolvimento deve verificar a viabilidade técnica do uso de outros materiais de modo a atender a mesma função no produto.

Tabela 6 - Etapa III Avaliação dos potenciais fornecedores

	Potenciais fornecedores diretos			Potenciais fornecedores de transporte			Potenciais fornecedores de matéria prima						
	Peso relativo dos critérios <i>Prel</i>	Fornecedor 1.1	Fornecedor 2.1	Fornecedor 3.1	Peso relativo dos critérios <i>Prel</i>	Fornecedor 1.2	Fornecedor 2.2	Fornecedor 3.2	Peso relativo dos critérios <i>Prel</i>	Fornecedor 1.3	Fornecedor 2.3	Fornecedor 3.3	
Subcategorias (UNEP e SETAC, 2009)	Sub 1	0,071	3	3	3	0,097	3	2	2	0,127	3	3	2
	Sub 2	0,171	3	3	3	0,083	3	2	2	0,073	4	1	3
	Sub 3	0,057	3	2	1	0,069	2	3	2	0,091	3	3	1
	Sub 4	0,2	2	3	3	0,139	2	2	2	0,109	3	3	3
	Sub 5	0,086	2	2	2	0,111	3	3	2	0,055	2	1	2
	Sub 6	0,043	3	2	1	0,056	2	3	2	0,036	2	3	2
	Sub 7	0,171	4	2	3	0,222	2	3	2	0,364	2	1	2
	Sub 8	0,2	3	2	1	0,222	2	3	2	0,145	3	1	2
	Total da avaliação por fornecedores		2,89	2,44	2,31		2,29	2,68	2		2,62	1,73	2,09

Notas: Sub 1: Liberdade de associação e negociação coletiva; Sub 2: Trabalho infantil; Sub 3: Salário Justo; Sub 4: Horas trabalhadas; Sub 5: Trabalho forçado; Sub 6: Oportunidade iguais e discriminação; Sub 7: Saúde e segurança e Sub 8: Benefícios e seguridade sociais.

Tabela 7 - Etapa IV Avaliação do potencial de melhoria dos perfis sociais

		Trabalhadores									
Cadeia de Fornecimento	Avaliação SAM	Liberdade de associação e negociação coletiva	Trabalho infantil	Salário Justo	Horas trabalhadas	Trabalho forçado	Oportunidades iguais e discriminação	Saúde e segurança	Benefícios e seguridade sociais	Total	Grau de melhoria
1ª camada de fornecedores	Peso dos critérios	<b>0,071</b>	<b>0,171</b>	<b>0,057</b>	<b>0,2</b>	<b>0,086</b>	<b>0,043</b>	<b>0,171</b>	<b>0,2</b>		
	Fornecedor 3.1	3	3	1	3	2	1	3	1	2,11	
	Fornecedor 3.1 - Simulação	3	3	3	3	3	3	3	3	2,4	<b>0,286</b>
2ª camada de fornecedores	Peso dos critérios	<b>0,097</b>	<b>0,083</b>	<b>0,069</b>	<b>0,139</b>	<b>0,111</b>	<b>0,056</b>	<b>0,222</b>	<b>0,222</b>		
	Fornecedor 3.2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,56	
	Fornecedor 3.2 - Simulação	3	3	3	3	3	3	3	3	2,4	<b>0,844</b>
3ª camada de fornecedores	Peso dos critérios	<b>0,127</b>	<b>0,073</b>	<b>0,091</b>	<b>0,109</b>	<b>0,055</b>	<b>0,036</b>	<b>0,364</b>	<b>0,145</b>		
	Fornecedor 3.3	2	3	1	3	2	2	2	2	1,8	
	Fornecedor 3.3 - Simulação	3	3	3	3	3	3	3	3	2,56	<b>0,764</b>

### 3 APLICAÇÃO DO MÉTODO PARA NANOCRISTAIS DE CELULOSE

#### 3.1 DEFINIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A percepção de que as cascas de coco verde são recurso para outros processos, somado aos impactos ambientais que as cascas geram no meio ambiente desencadeou o mercado para os derivados desse material ainda considerado resíduo por muitas empresas processadoras de água de coco verde. Muitos usos são realizados a partir do beneficiamento da casca do coco que gera fibras (curtas e longas) e pó. As fibras podem ser utilizadas na construção civil, na proteção de encosta contra erosão do solo, na confecção de cordas, em artesanatos (tapetes, capachos), como suporte para plantas (em substituição ao xaxim), na confecção de vasos, no paisagismo em geral, na geração de energia, dentre outros. O pó gerado no beneficiamento é utilizado na produção de compostos/adubos para plantas, retendo a água excedente nos plantios além de melhorar a aeração e a condição física e biológica do solo.

A nova tecnologia que está sendo desenvolvida pela Embrapa Agroindústria Tropical é a obtenção de nanocristais de celulose a partir da fibra da casca de coco verde. A nanocelulose, com suas dimensões nano, tem grande área de superfície e grande interação com água, compostos poliméricos e orgânicos, nanopartículas e células vivas. Esses materiais têm um potencial de aplicação amplo no mercado de materiais sustentáveis e nanocompósitos assim como nas áreas médicas e de ciências além de celulose de polímero natural (Klemm et al. 2009)

Para verificar a viabilidade do método proposto será desenvolvido o estudo de caso dos nanocristais de celulose obtidos a partir de fibra de coco verde. Essa fibra resulta do beneficiamento das cascas de coco verde.

A produção de nanocristais de nanocelulose está descrita em Rosa et al. (2010). Na Embrapa Agroindústria Tropical, a aplicação pretendida para os nanocristais de celulose é a incorporação em biofilmes comestíveis e não comestíveis, utilizados para fazer a proteção de frutas na pós-colheita visando o aumento do tempo de prateleira desses frutos. O desenvolvimento de biofilmes com nanocelulose da fibra de coco foi realizado por Azeredo et al. (2012), que avaliou a incorporação de nanocelulose de diferentes fontes em polpa de acerola para formação de filme comestível. Atualmente a proteção de frutas por filmes comestíveis é feita

majoritariamente pelo uso de cera de carnaúba, a qual seria uma concorrente considerando essa aplicação potencial.

O sistema do produto a ser avaliado é formado pelos processos do processamento da matéria prima principal (fibra da casca de coco verde). O escopo do estudo será de berço ao portão, uma vez que é considerado que as cascas de coco são resíduos do processo de extração da água de coco. Não foram incluídas as fases de manufatura, uso e descarte final de biofilmes.

### 3.2 ETAPA I

O processo de produção dos nanocristais de celulose é baseado no emprego de soluções químicas a fim de extrair a nanocelulose da fibra de coco com maior pureza possível. Devido aos ingredientes químicos serem basicamente fornecidos pelo mesmo fornecedor, optou-se por dividir os componentes desse produto em Soluções Químicas, Fibra de coco, Água e Energia.

Dois perfis de fornecedores de soluções químicas foram selecionados. O fornecedor A é uma organização de grande porte com portfólio amplo, certificações sociais e preço superior a média dos concorrentes. Já o fornecedor B é uma organização de médio porte, que divulga ações sociais em relatórios de sustentabilidade e preço na média dos outros fornecedores. O produto foi classificado como intermediário porque necessita de pouca diversidade de materiais-primas e tem vários processos envolvidos na cadeia de fornecimento.

Os três potenciais fornecedores de fibra de coco avaliados são organizações de pequeno porte, apresentam a mesma média de preço do produto e nenhum deles tem certificações sociais ou relatórios de sustentabilidade. A fibra de coco é um produto simples uma vez que é feito a partir de um único componente, a casca de coco, e envolve poucos processos ao longo da cadeia de fornecimento como a geração e o benéfico das cascas de coco verde.

A Água e a Energia utilizadas para a produção dos nanocristais de celulose provém das empresas público-privadas de fornecimento de energia, de modo que se assumiu que tais empresas atendem ao requisito básico definido por Ramirez et al. (2014), não sendo foco na avaliação hotspot.

A Tabela 8 apresenta o desenvolvimento da primeira etapa do método.

Tabela 8 - Aplicação da Etapa 1 para o estudo de caso

Métricas sociais	Nanocristais de celulose								
		Soluções químicas		Fibra de coco			Água	Energia elétrica	
	Peso (P)	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C	Fornecedor A	Fornecedor A	
Horas trabalhadas (H)	1	3	3	1	1	1	3	3	
Preço (S)	1	9	3	3	3	3	9	9	
Existência de certificações sociais (C)	2	9	3	1	1	1	9	9	
<b>Total (F)</b>		<b>30</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	

A pontuação total de cada fornecedor apontou que a Fibra de coco é o componente com maior risco de impacto social negativo, por isso esse componente será avaliado na Etapa II. Uma vez que todos os fornecedores tiveram a mesma pontuação, optou-se avaliar todos eles na próxima etapa. Os fornecedores de soluções químicas apresentam maior potencial de geração de impacto positivo. Dentre os dois potenciais fornecedores, o fornecedor B tem maior risco de causar impacto social negativo, porém, devido a grande diferença entre a pontuação do fornecedor B para os fornecedores de fibra de coco, esses não foram avaliados.

### 3.3 ETAPA II

Algumas características do contexto social das cadeias de fornecimento avaliadas são apresentadas na Tabela 9 e Tabela 9.

As características selecionadas estão relacionadas ao nível organizacional das empresas e ao seu comportamento com relação aos atores sociais mais próximos: os trabalhadores. Visa-se, com essas descrições das características, alcançar o impacto mais real possível que o comportamento dessas organizações causam em suas partes interessadas. Devido os três potenciais fornecedores de fibra de coco terem características organizacionais parecidas, serem organizações de pequeno porte e se situarem no estado do Ceará é que se pode assumir as mesmas características sociais. Neste exemplo, as características foram levantadas especificamente no local.

A organização que compõe a cadeia de fornecimento é a indústria envasadora de água de coco, que gera as casca de coco verde que serão beneficiadas por uma das três usinas de beneficiamento analisadas.

Quanto as subcategorias utilizadas para a avaliação de fornecedores, não foram incluídas as subcategorias da parte interessada “Consumidores” uma vez que a relação entre os processos é de *business to business*. O consumidor final deveria ser considerado quando a aplicação da nanocelulose for fornecida ao consumidor final. Por exemplo, no caso da aplicação da nanocelulose em biofilmes utilizados para a proteção de frutas que são consumidas pelo consumidor final.

A ponderação dos critérios foi atribuída pela autora, por parte interessada, sendo que a parte interessada Trabalhadores recebeu 3, Comunidade Local 2 e Sociedade e Cadeia de Valor 1. Esses pesos demonstram a maior preocupação das empresas

com os trabalhadores, possivelmente porque tais critérios estão mais relacionados com o atendimento à legislação. A “Comunidade Local” está em segundo grau de importância uma vez que esses critérios estão menos relacionados à legislação e mais com as ações de responsabilidade social da organização a curto prazo. E, finalmente, o menor peso foi atribuído as partes interessadas “Sociedade” e “Outros atores da cadeia de valor”, uma vez que somente um comportamento proativo por parte de organizações com maior poder de influência a outras alcança mais facilmente.

A ponderação feita para as características do contexto social derivam do plano de gastos do Governo do Ceará (Governo do Ceará, 2012) que prioriza o chamado desenvolvimento social e solidário desenvolvimento econômico.

Como resultado, foram selecionadas 23 subcategorias como critérios a serem aplicados na avaliação das fornecedoras de fibra de coco e 24 para a fornecedora das cascas de coco. A exclusão de três subcategorias a mais para as fornecedoras de fibra deveu-se ao fato delas serem organizações de pequeno porte e, por isso, de influência restrita aos outros atores da cadeia de valor.

Tabela 9 - Etapa 2 - Aplicação para as organizações beneficadoras de casca de coco

		Trabalhadores					Comunidade local					Sociedade					Outros atores da cadeia de valor								
<b>Beneficiamento da casca do coco</b>	Peso																								
	Liberdade de associação e negociação coletiva	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trabalho forçado	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Horas trabalhadas	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Salário Justo	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trabalho infantil	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Oportunidades iguais e discriminação	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Saúde e segurança	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Benefícios e seguridade sociais	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Acesso ao Recurso Material	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Acesso ao Recurso Imaterial	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Deslocamento e Migração	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Herança Cultural	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Condição de Saúde Segurança de Vida	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Respeito aos direitos da população nativa</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Engajamento da Comunidade	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Trabalho local	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Assegurar Condições Seguras de vida	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Compromisso público com a sustentabilidade	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Contribuição econômica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Prevenção e mitigação dos conflitos armados</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Desenvolvimento Tecnológico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Corrupção</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Competição justa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Promoção da responsabilidade social	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Relação com os fornecedores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Respeito aos direitos de propriedade intelectual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	

Notas: Característica 1: A atividade gera empregos na região, normalmente não formal, sendo que a imensa maioria dos trabalhadores são homens; Característica 2: As organizações frequentemente não tem estrutura organizacional e financeira de forma a melhorar as condições de trabalho ou investir no relacionamento com as outras partes interessadas; Característica 3: São gerados empregos para a população local de modo que a comunidade local da organização tem grande relação com com os trabalhadores.



### 3.4 ETAPA III

As subcategorias selecionadas na Etapa II, foram utilizadas como critérios para a avaliação de cada organização potencial fornecedora. Dados específicos foram coletados de modo a gerar o perfil social de cada organização através da aplicação do método SAM. Os resultados são apresentados na Tabela 11.

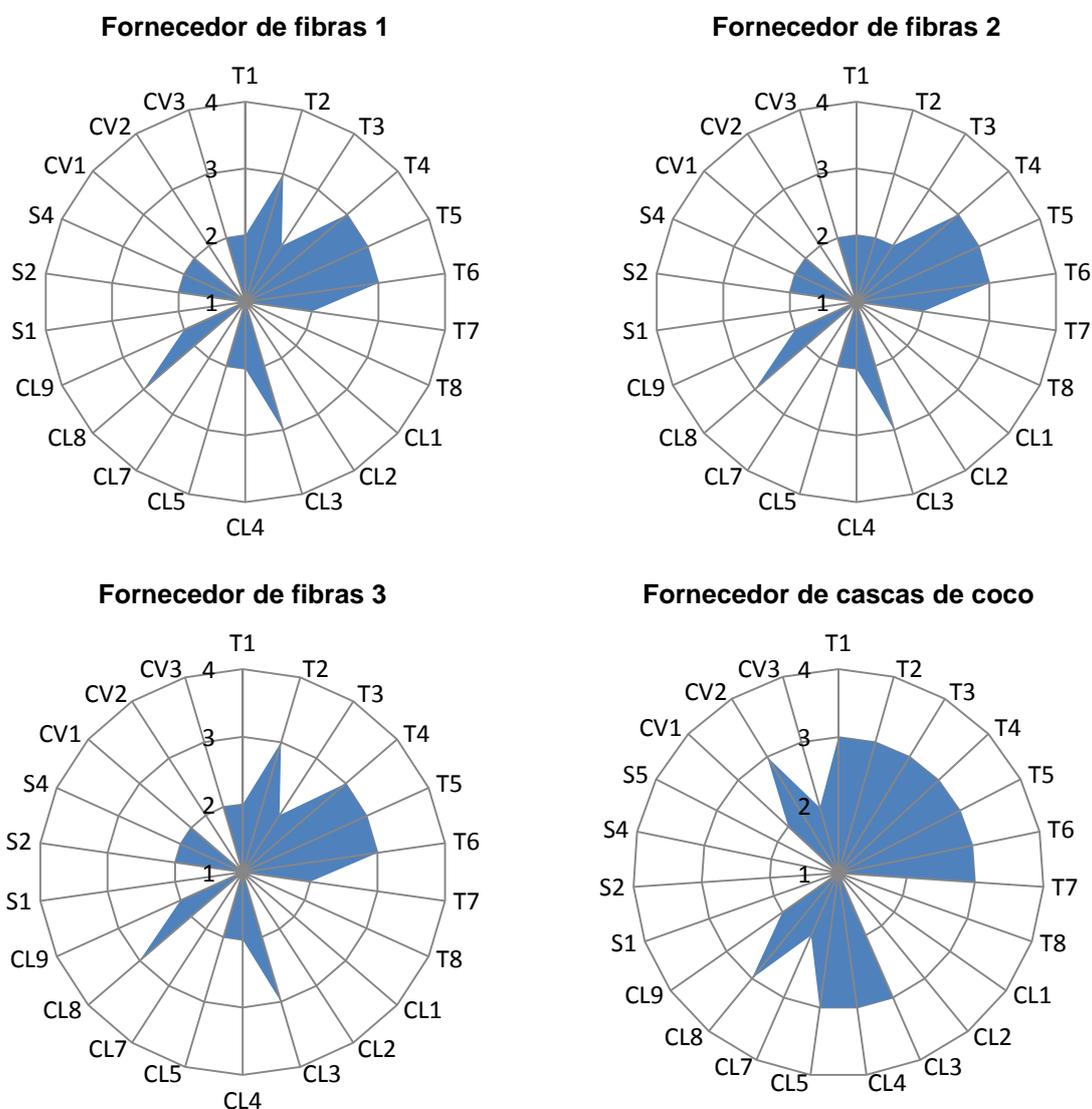
**Tabela 11 - Avaliação SAM para as organizações avaliadas**

	Potenciais fornecedores de fibra de coco			Potencial fornecedor de casca de coco	
	F1	F2	F3	F1	
T1	C	C	C	T1	B
T2	B	C	B	T2	B
T3	C	C	C	T3	B
T4	B	B	B	T4	B
T5	B	B	B	T5	B
T6	B	B	B	T6	B
T7	C	C	C	T7	B
T8	D	D	D	T8	D
CL1	D	D	D	CL1	B
CL2	D	D	D	CL2	D
CL3	B	B	B	CL3	B
CL4	C	C	C	CL4	B
CL5	C	C	C	CL5	B
CL7	B	B	B	CL7	B
CL8	C	C	C	CL8	C
CL9	D	D	D	CL9	D
S1	C	C	C	S1	C
S2	D	D	D	S2	D
S4	C	C	C	S4	C
CV1	C	C	C	S5	B
CV2	D	D	D	CV1	C
CV3	C	C	C	CV2	B
				CV3	C

Notas: T1: Liberdade de associação e negociação coletiva; T2: Trabalho infantil; T3: Salário justo; T4: Horas trabalhadas; T5: Trabalho forçado; T6: Oportunidades iguais e discriminação; T7: Saúde e segurança; T8: Benefícios e seguridade sociais; CL1: Acesso ao Recurso Material ; CL2: Acesso ao Recurso Imaterial; CL3: Deslocamento e Migração; CL4: Herança Cultural; CL5: Condição de Saúde Segurança de Vida; CL7: Engajamento da Comunidade; CL8: Trabalho local; CL9: Assegurar Condições Seguras de vida; S1: Compromisso público com a sustentabilidade; S2: Contribuição

econômica ; S3: Prevenção e mitigação dos conflitos armados; S4: Desenvolvimento Tecnológico; S5: Corrupção; CV1: Competição justa; CV2: Relação com os fornecedores; CV3: Respeito aos direitos de propriedade intelectual.

Os perfis sociais gerados são apresentados na Figura 6.



**Figura 6 - Perfis sociais gerado pelo SAM das organizações avaliadas**

Notas: As pontuações 1, 2, 3 e 4 representam os níveis do SAM D, C, B e A, respectivamente. T1: Liberdade de associação e negociação coletiva; T2: Trabalho infantil; T3: Salário justo; T4: Horas trabalhadas; T5: Trabalho forçado; T6: Oportunidades iguais e discriminação; T7: Saúde e segurança; T8: Benefícios e seguridade sociais; CL1: Acesso ao Recurso Material ; CL2: Acesso ao Recurso Imaterial; CL3: Deslocamento e Migração; CL4: Herança Cultural; CL5: Condição de Saúde Segura de Vida; CL7: Engajamento da Comunidade; CL8: Trabalho local; CL9: Assegurar Condições Seguras de vida; S1: Compromisso público com a sustentabilidade; S2: Contribuição econômica ; S3: Prevenção e mitigação dos conflitos armados; S4: Desenvolvimento Tecnológico; S5: Corrupção; CV1: Competição justa; CV2: Relação com os fornecedores; CV3: Respeito aos direitos de propriedade intelectual.

Algumas subcategorias não tiveram avaliação conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontar para dois níveis do SAM. Realizou-se uma avaliação de sensibilidade que apontou que a pontuação dos fornecedores não seria alterada de maneira significativa, ou seja, não seria suficiente para elevar alcançar o próximo nível no método SAM. A Tabela 12 sumariza a análise de sensibilidade apresentando o melhor caso (considerando que todas as subcategorias que tiveram a avaliação não conclusiva, fossem avaliadas como B) e o pior caso (caso as subcategorias não atendessem o requisito básico indicado pelo SAM). Esse resultado aponta para a necessidade da criação de subníveis para que o método SAM tenha mais sensibilidade a resultados como os apresentados na Tabela 12.

**Tabela 12 - Resumo da análise de sensibilidade**

	Fornecedor de fibras 1	Fornecedor de fibras 2	Fornecedor de fibras 3	Fornecedor de cascas de coco
<b>Melhor caso</b>	2,24	2,26	2,24	2,76
<b>Pior caso</b>	2,14	2,12	2,14	2,66

A partir do desenvolvimento da Etapa III foi possível identificar que os fornecedores da fibra de coco têm pior perfil social na avaliação do SAM e por isso devem ter seu potencial de melhoria avaliado na Etapa 4.

Seguindo a recomendação da UNEP e SETAC (2009), foi realizada uma avaliação da qualidade dos dados específicos coletados para os critérios confiança na fonte, completeza, correlação temporal, correlação geográfica (Prosuíte, 2013) e Maturidade de gestão e setor (critério proposto pelo Grupo de ACV-S da UTFPR). A avaliação da qualidade dos dados foi feita de maneira genérica para todos os dados coletados uma vez que todos os dados foram coletados pela aluna por meio de entrevistas diretamente com um representante da gestão da organização, utilizando questionários padrão para a avaliação de cada subcategoria. A avaliação e a justificativa para cada critério é apresentada na Tabela 13.

**Tabela 13 - Avaliação da qualidade dos dados através da Matriz Pedigree adaptada para dados de ACV-S.**

	Critérios	Avaliação	Justificativa
PROSUITE (2013)	<b>Confiança na fonte</b>	2 - Dado verificado parcialmente baseado em suposições ou dados não verificados em dados primários	Dados primários foram coletados por meio de entrevistas. No entanto, evidências não foram levantadas para verificar o dado encontrado. Isso se deve principalmente a dois fatos: a empresa não possuía estrutura organizacional para apresentar um documento de apoio a resposta fornecida, ou ainda, em casos em que as evidências não poderiam ser fornecidas por questão de sigilo ou segurança.
	<b>Completeza</b>	1 - Dado representativo para uma organização ou lugar sobre estudo	Os dados foram coletados diretamente nas organizações que tem possibilidade de atender a demanda gerada pelo produto, devido à localização geográfica.
	<b>Correlação temporal</b>	1 - Menos de um ano de diferença com o período considerado do conjunto de dados	No momento das entrevistas foi perguntado qual é a situação atual da organização, no entanto algumas respostas com relação a iniciativas com a comunidade ou condições de trabalho (por exemplo) foram respondidas com relatos de acontecimentos passados. Ainda sim, o dado é considerado atual uma vez que foram obtidos diretamente com responsáveis pela gestão atual da organização.
	<b>Correlação geográfica</b>	1 - Dado de uma organização e local sobre a área de estudo	Os dados foram coletados diretamente nas organizações que tem possibilidade de atender a demanda gerada pelo produto avaliada devido a localização geográfica.
Ugaya et al., (2014)	<b>Maturidade de gestão e setor</b>	1 - Dado coletado na organização específica	Os dados foram coletados com as organizações produtoras de fibra de coco da região com baixo nível de maturidade mas que evidenciam a realidade das organizações produtoras da região.

### 3.5 ETAPA IV

Para avaliar o grau de melhoria dos potenciais fornecedores de fibras de coco, foram realizadas simulações da melhoria do perfil social para curto, médio e longo prazo. Foi considerado que em curto prazo, os requisitos básicos da parte interessada trabalhadores seriam atingidos visto que tais requisitos estão mais diretamente relacionados ao atendimento da legislação (por exemplo, a formalização do trabalho e o direito dos trabalhadores de benefícios sociais). Em médio prazo, assumiu-se que a empresa terá, dentro de suas prioridades, o fortalecimento da relação com a parte interessada comunidade local e somente após alcançar o requisito básico para essas duas partes interessadas é que a organização incluirá dentro de suas prioridades a divulgação de seu comprometimento com a sustentabilidade ou a busca por certificações sociais, por exemplo. A Tabela 14 apresenta a aplicação da Etapa IV para o estudo de caso.

As três organizações, por apresentarem um perfil social atual baixo e muito parecido, alcançam o maior grau de melhoria quando atingirem os requisitos básicos na parte interessadas trabalhadores. Esse grau de melhoria concentrado na parte interessada trabalhadores é resultado do peso atribuído pela própria organização que conduz o estudo, de forma que a etapa IV evidencia o maior grau de melhoria para aquelas subcategorias priorizadas na estratégia de sustentabilidade da organização. Adicionalmente, para que a seleção dentre esses fornecedores seja factível para a organização contratante, sugere-se que eles sejam avaliados com critérios de qualidade tais como: prazo, preço e qualidade técnica.



A relevância deste trabalho permite diminuir a lacuna identificada por Zamagni et al. (2011) e Seuring e Muller (2008). Zamagni et al. (2011) concluíram que falta uma perspectiva que considera como o desenvolvimento de um produto afetaria a estrutura social em que ele será incorporado. Seuring e Muller (2008) afirmaram, após uma extensa revisão acerca da gestão de cadeias de valor sustentáveis, que a pesquisa nessa área ainda é dominada por questões ambientais e que a consideração dos aspectos sociais e também a integração das três dimensões da sustentabilidade ainda são raros.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta dissertação é o registro de uma pesquisa relativo à interação entre os aspectos sociais avaliados pela Avaliação Social do Ciclo de Vida (ACV-S), apresentada pela UNEP e SETAC (2009), no processo de desenvolvimento de produto, a partir do uso do QFD, um método de desdobramento da função qualidade, utilizado para traduzir as necessidades dos clientes de modo a identificar o foco o melhoria do desenvolvimento de produto e gerar um produto mais próximo daquele que o cliente deseja. Para que os aspectos da ACV-S interagissem com o método QFD de desenvolvimento de produto, foi desenvolvido um método baseado no QFD, composto de quatro etapas: (1) Seleção dos materiais com maior potencial de causar impacto social negativo; (2) Seleção dos critérios para a avaliação dos fornecedores; (3) Classificação dos fornecedores e; (4) Avaliação do potencial de melhoria social de cada fornecedor. O método foi testado para o estudo de caso do produto nanocristais de celulose obtidos a partir da fibra de coco verde, considerando a cadeia de fornecimento formada por dois processos e a partir da aplicação do método proposto, foi possível inserir os aspectos sociais avaliados pela ACV-S na seleção de fornecedores com melhor perfil social ou melhor potencial de melhoria do perfil social.

##### **4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO MÉTODO PROPOSTO**

O método proposto viabiliza a inclusão das variáveis sociais na estrutura do QFD, embora não possa ser incluída na primeira matriz do QFD, a casa da qualidade, devido à incompatibilidade das métricas sociais da ACV-S pelo SAM (que são relativas as organizações) serem relacionadas diretamente com as métricas de qualidade e meio ambiente já avaliadas no QFDE. No entanto, o método proposto pode ser

interpretado como um módulo passível de integrado com o QFDE, conforme apresentado na Figura 4.

Espera-se que, pelo método proposto ser baseado no QFD, ferramenta usual para a equipe de desenvolvimento de produto, possa ser mais facilmente aplicável no desenvolvimento de produto e na gestão do ciclo de vida, em comparação a avaliações sociais de produto fora da estrutura do QFD, como a ACV-S tradicional ou a Avaliação de Impacto Social, no entanto, a realização da Etapa II é altamente dependente de dados primários (aqueles coletados diretamente na fonte) e de conhecimento social para a atribuição dos pesos.

Na etapa I, visa-se identificar quais os materiais com maior potencial de gerar impacto social negativo a partir de três métricas: Horas trabalhadas, Custo e Presença de certificações sociais. Nessa primeira etapa, outras métricas podem ser adicionada na análise desde que sejam compatíveis com dados familiares a ACV-S. A organização, por exemplo, pode utilizar a estratégia de sustentabilidade de modo a definir as questões sociais prioritárias e com isso selecionar os critérios que mais atendem a essa preocupação.

Na etapa II do método proposto, os critérios para a seleção dos fornecedores são selecionadas por meio da relação entre tais critérios e o contexto social das organizações correspondentes. A construção da matriz de relação entre as duas variáveis envolvidas é dependente da especialidade do praticante, o que limita o desenvolvimento da etapa 2 a especialistas em ACV-S e/ou especialistas em ciências sociais.

O resultado da etapa III é a seleção de fornecedores, a partir da hierarquização dos perfis sociais gerados pela aplicação do Método SAM. Essa fase deve ser desenvolvida prioritariamente com a utilização de dados específicos, como apresentado no estudo de caso. No entanto, dados genéricos de perfis sociais poderiam ser utilizados para estabelecer arquétipos de perfis sociais para organizações a partir do porte organizacional e do setor, por exemplo. Sugere-se fortemente a criação de tais arquétipos definidos para o porte da indústria, setor, nível tecnológico, contexto geográfico, etc. de modo a viabilizar a inclusão de organizações não formalmente estabelecidas ou que estejam fora da área de influência da organização que realiza o estudo (processos de *background*).

A criação da etapa IV como parte do método surge em resposta a resultados apontados por Ramirez e Ugaya et al. (2013) onde a inclusão de organizações com perfil social ruins é inviabilizada pelo resultado imediato da ACV-S de acordo com o Método SAM, que é um modelo de caracterização da ACV-S, utilizado paara identificar o perfil social das organizações que compõe o sistema de produto. Portanto, a Etapa IV visa representar a necessidade da consideração da melhoria do perfil social das organizações a fim de justificar a inclusão desses perfis sociais ao longo da cadeia de fornecimento. A Etapa IV, de uma maneira geral, visa considerar o potencial de melhoria do perfil social avaliado de modo a promover efetivamente o impacto positivo no sistema avaliado. No entanto, essa Etapa pode ser interpretada como opcional quando o objetivo do estudo não é o da promoção da melhoria mas sim a identificação dos melhores perfis sociais.

#### 4.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS A PARTIR DO ESTUDO DE CASO:

O método proposto foi aplicável para o estudo de caso considerando o propósito da seleção de fornecedores, por meio do qual foi possível identificar o processo de beneficiamento das cascas de coco como mais potencialmente impactante devido ao baixo perfil social das organizações potenciais fornecedoras de fibra de coco. As métricas sociais propostas foram suficientes para a identificação da matéria prima com maior potencial de geração de impacto positivo. No entanto, a comparação feita com a indústria química (fornecedoras das soluções químicas em geral) tem características bastante distintas da cadeia do beneficiamento do coco. Caso mais fases da cadeia de fornecimento tivessem métricas similares (avaliadas pela Etapa I), o método não estipula nenhum critério de desempate, sendo que desse modo todas as organizações avaliadas poderiam seguir na avaliação, por meio da Etapa II. Esse situação revela que as métricas utilizadas na Etapa I podem não ser robustas o suficiente de modo a subsidiar uma avaliação *hotspot*, nesse sentido é que se sugere que uma avaliação preliminar seja conduzida complementarmente com o uso de base de dados sociais (como o *Social Hotspot database* – SHDB, 2013).

A partir do estudo de caso foi possível identificar que organizações fornecedoras do mesmo produto, com o nível organizacional parecido não refletem em diferentes perfis sociais o que resulta na necessidade de aprimoramento da avaliação do método proposto quando se avalia fornecedores parecidos. Desse

modo as avaliações futuras deveriam buscar a avaliação de potenciais fornecedores com características organizacionais diferentes. Sugere-se que o método SAM também seja aprimorado no sentido do desenvolvimento de subníveis para cada nível já determinado absorver as diferenças existentes desses perfis.

A partir do desenvolvimento da Etapa 4 foi possível evidenciar que as subcategorias da parte interessada trabalhadores são as que mais contribuem na melhoria a curto prazo do perfil social dessas organizações. Como recomendação para a seleção dos fornecedores avaliados na etapa 4 está a avaliação preliminar dos fornecedores com relação a critérios de qualidade como prazo, preço e qualidade técnica.

Sugere-se que o método seja reavaliado quando aplicado em cadeias de fornecimento que envolvam mais processos de modo a validar sua aplicação para esses casos.

#### 4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DA INCLUSÃO DOS ASPECTOS SOCIAIS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

A consideração das variáveis sociais nos primeiros estágios do desenvolvimento do produto é um desafio, uma vez que para ser incluída desde a fase conceitual, essas demandas sociais deveriam ser identificadas como funções a que o produto deve atender, a qualidade básica (indispensável no produto). Exemplos poderiam ser: um produto que aproxime pessoas, democratize a educação, diminua a fome, etc. Porém ainda existe uma lacuna em se avaliar os produtos já existentes, mesmo que não tenham sido projetados considerando suas funções sociais ou os requisitos das partes interessadas para que então, posteriormente, consiga-se avançar para uma metodologia que antecipe a inclusão de fatores sociais no desenvolvimento de produto. Nesse contexto, sugere-se como primeiro passo, a identificação de métricas sociais relativas ao produto e também o estudo acerca da relação das métricas sociais de produto com as métricas de engenharia de produto utilizadas na primeira matriz do QFD.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKAO, Y. Introdução ao Desdobramento da Qualidade. Tradução de Zelinda Tomie Fijukawa. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996, 187p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14040:2009. Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. 2009.
- \_\_\_\_\_. NBR ISO 14044:2009. Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e orientações. 2009.
- \_\_\_\_\_. NBR ISO/TR 14062:2004. Gestão ambiental - Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto. 2005.
- AZEREDO, H. M. C. et al. Edible films from alginate-acerola puree reinforced with cellulose whiskers. **LWT - Food Science and Technology**, v. 46, n. 1, p. 294–297, 2012.
- BACK, N. OGLIARI, A. DIAS, A. SILVA, J. C. **Projeto Integrado de Produtos - Planejamento, Concepção e Modelagem**. Ed. 3. MANOLE (EXATAS/HUMANAS), 2008, 648p.
- BARRETO, R. J., **Incorporação da Avaliação do Ciclo de Vida ao Projeto do Produto**, 2007, Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pósgraduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- BAUMANN, H.; TILLMAN, A. M. **The Hitch Hiker`s Guide to LCA: An orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications**. Studentlitteratur, USA, 2010.
- BENOIT, 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, 2010.
- BENOÎT-NORRIS, C. Social Hotspots Database in Open LCA software demonstration. p. 2010, 2012.
- BENOIT-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. 2011.
- 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, n. 12, p. 1946–1965, 2012.
- BEREKETLI, I.; EROL GENEVOIS, M. An integrated QFDE approach for identifying improvement strategies in sustainable product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 54, p. 188–198, set. 2013.
- BEVILACQUA, M.; CIARAPICA, F. E.; GIACCHETTA, G. A fuzzy-QFD approach to supplier selection. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 12, n. 1, p. 14–27, jan. 2006.

BHATTACHARYA, A.; GERAGHTY, J.; YOUNG, P. Supplier selection paradigm: An integrated hierarchical QFD methodology under multiple-criteria environment. **Applied Soft Computing**, v. 10, n. 4, p. 1013–1027, set. 2010.

CAMAHAN, J. V.; THURSTON, D. L. Trade-off Modeling for Product and Manufacturing Process Design for the Environment. **Journal of Industrial Ecology**, v. 2, n. 1, p. 79–92, 1998.

CHENG L. C.; MELO FILHO L. D. R. **QFD: desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Editora Blucher, 2007, 539 p.

CREATIVE INDUSTRIES RESEARCH INSTITUTE. Quality Function Deployment. Disponível em:

<<http://www.ciri.org.nz/downloads/Quality%20Function%20Deployment.pdf>>. Acesso em 12 set. 2013

CIROTH, A.; FRANZE, J., **LCA of an Ecolabeled Notebook – Consideration of Social and Environmental Impacts along the entire Life Cycle**. Berlin. GreenDeltaTC GmbH. 2011, 424p.

CORRÊA, S. C.; UGAYA, C.M.L. Relatório do Screening de Avaliação Social do Ciclo de Vida do Sabonete em Barra Ekos Cacau (Maracatu) da Natura. 2011.

DAI, J.; BLACKHURST, J. A four-phase AHP–QFD approach for supplier assessment: a sustainability perspective. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 19, p. 5474–5490, 2012.

DE FIGUEIRÊDO, M. C. B. et al. Environmental performance evaluation of agro-industrial innovations – Part 2: methodological approach for performing vulnerability analysis of watersheds. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 14, p. 1376–1385, set. 2010.

DE FIGUEIRÊDO, M. C. B., et al., Life cycle assessment of cellulose nanowhiskers. **Journal of Cleaner Production**, v. 35, p.130–139.2012.

DREYER, L. C.; HAUSCHILD, M. Z. Characterisation of social impacts in LCA . Part 2 : implementation in six company case studies, **The International Journal of Life Cycle Assessment**. v. 15. p. 385–402, 2010.

DREYER, L. C.; HAUSCHILD, M. Z. Social LCA Letters to the Editor Scoping Must be Done in Accordance with the Goal Definition , also in Social LCA. **The International Journal of Life Cycle Assessment**. v. 11 p. 2006.

DREYER, L. C.; HAUSCHILD, M. Z.; SCHIERBACK, J. A Framework for Social Life Cycle Impact Assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**. v 11, p.88–97, 2006.

EKENER-PETERSEN, E., & FINNVEDEN, G., Potential hotspots identified by social LCA — part 1 : a case study of a laptop computer. **International Journal of Life Cycle Assess**, v. 18, p. 127-143, 2013.

EKENER-PETERSEN, E.; MOBERG, Å. Potential hotspots identified by social LCA – Part 2 : Reflections on a study of a complex product, **International Journal of Life Cycle Assess**. v. 18, p.144–154, 2013.

EKVALL, T. Attributional and consequential LCI modelling. **American Center of Life Cycle Assessment**. Seattle, p.22-25, 2003 Disponível em: <<http://www.lcacenter.org/InLCA-LCM03/Ekvall-presentation.pdf>>. Acesso em: abril de 2013.

European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability: **International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Provisions and Action Steps**. Ed. 1. 2010.EUR 24378 EN. Luxembourg. Publications Office of the European Union; 2010.

FAGUNDES, E., Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. 2011. Disponível em <<http://efagundes.com/wp-blog/index.php/desenvolvimento-de-produtossustentaveis/>>. Acesso em: 10 nov. 2013

FIKSEL, J. **Design for environment: creating eco-efficient products and processes**. McGraw-Hill: New York, 1996.

FINNVEDEN, G., et al. Recent developments in Life Cycle Assessment. **Journal of environmental management**, v. 91, n. 1, p. 1–21, 2009.

GOOD GUIDE. Disponível em: <<http://www.goodguide.com/>>. Acesso em: 07 nov. 2013.

GRAEDEL, T. E; ALLENBY, B. R. Design for environment. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.

GRIEBHAMMER, R., et al., **Feasibility Study : Integration of social aspects into LCA**, Freiburg, p. 1–14. 2006.

HABERLAND, N. T., et al., The use of aggregation step in Social Life Cycle Assessment: cocoa's soap case study. CILCA - Conferência Internacional da Avaliação do Ciclo de Vida. Mendoza, Argentina. 2013.

HABERLAND, N. T., UGAYA, C.M.L. Aplicação da ACV-S no Projeto de produtos: Revisão Bibliográfica. CBGCV - Congresso Brasileiro em Gestão do Ciclo de Vida, 2014. São Bernardo do Campo - SP.

HABERLAND, N. T., UGAYA, C.M.L., ZORTEA, R.B., RAMIREZ, P.K.S., SOUZA, A. Inventário social do ciclo de vida: lacunas identificadas na aplicação do método SAM. CBGCV - Congresso Brasileiro em Gestão do Ciclo de Vida, 2014. São Bernardo do Campo - SP

INÁCIO, L.; RODRIGUES, R.; PIRES, A. K., **Boletim de Pesquisa 35 e Desenvolvimento. Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambietc-Social)**. Jaguariúna EMBRAPA, 2005. 31p.

INTERNATIONAL LABOR ORGANIZATION. Disponível em: <[www.ilo.org](http://www.ilo.org)>. Acesso em: 10 dez. 2013.

Jørgensen, A.; Bocq, A. L.; Nazarkina, L.; Hauschild, M. Methodologies for Social Life Cycle Assessment. **International Journal of Life Cycle Assessment**. V. 13, p. 96–103. 2008.

JØRGENSEN, A.; DREYER, L. C.; WANGEL, A., Addressing the effect of social life cycle assessments. **International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 17, p. 828–839, 2012.

- JØRGENSEN, A.; FINKBEINER, M.; JØRGENSEN, M. S.; HAUSCHILD, M. Z. Defining the baseline in social life cycle assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 15, p. 376–384, 2010.
- Keoleian, G. A., The application of life cycle assessment to design. *Journal of Cleaner Production*. v. 1 p.143–149, 1993.
- KLEMM, D. et al. Nanocelluloses: a new family of nature-based materials. **Angewandte Chemie**, v. 50, n. 24, p. 5438–66, 2011.
- LEHMANN, A.; SCHEUMANN, R.; FINKBEINER, M. Use of SLCA for a Comparative Sustainability Analysis of Technologies. **International Seminar on Social LCA**. Montréal, 2013.
- LIN, I.; BARSIMANTOV, J. **Challenges to Integrating Sustainable Product Design and LCA (Part 1 of 3)**. 2012. Disponível em <[http://www.sustainablebrands.com/news\\_and\\_views/articles/challenges-integrating-sustainable-product-design-and-lca-part-1-3](http://www.sustainablebrands.com/news_and_views/articles/challenges-integrating-sustainable-product-design-and-lca-part-1-3)>. Acesso em abril de 2013.
- MASUI, K. et al. Applying Quality Function Deployment to environmentally conscious design. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 20, n. 1, p. 90–106, 2003.
- MAXWELL, D.; VAN DER VORST, R. Developing sustainable products and services. **Journal of Cleaner Production**. v. 11, p. 883-895, 2003.
- MAZIJN, B. **Methodology of the social LCA**. Bruxelas, 2010 Disponível em: <[http://www.bernardmazijn.be/fileadmin/pdf/methodology\\_of\\_social\\_lca\\_bernard\\_mazijn.pdf](http://www.bernardmazijn.be/fileadmin/pdf/methodology_of_social_lca_bernard_mazijn.pdf)>. Acesso em 12 fev. 2013.
- Ministério da Ciência e Tecnologia. Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia. Disponível em <<http://nano.mct.gov.br/noticias/iniciativa-brasileira-de-nanotecnologia-2013-08-20/>>. Acesso em 15 set. 2013.
- NILSSON, P.; FAGERSTRÖM, B. Managing stakeholder requirements in a product modelling system. **Computers in Industry**, v. 57, n. 2, p. 167–177, 2006.
- 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. 231 - 237, 1996.
- OBJETIVOS DO MILENIO. Disponível em: <<http://www.objetivosdomilenio.org.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2013.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Disponível em: <[www.oecd.org](http://www.oecd.org)>. Acesso em: 10 dez. 2013.
- PAHL G., BEITZ, W. **Engineering design: a systematic approach**. 2.Rev.ed. Berlin: Springer-Verlag, 1996.
- PARENT, J.; CUCUZZELLA, C.; REVÉRET, J. P. Impact assessment in SLCA: sorting the sLCIA methods according to their outcomes. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 15, n. 2, p. 164–171, 19 jan. 2010.
- PERRY, L.; STONER, L.; TARRANT, M. More than a vacation: Short-Term Study Abroad as a Critically Reflective, Transformative Learning Experience. **Creative Education**. V. 3, p. 679-683, 2012.

- Prospective Sustainability Assessment of Technologies Disponível em: <<http://www.prosuite.org/web/guest/home;jsessionid=0AC47E4E5FB11604264444BCEF94E2D4>>. Acesso em: 10 out. 2013.
- RAKOTOMAVO, M. T. J. Corporate investment in social responsibility versus dividends? **Social Responsibility Journal**, v. 8, n. 2, p. 199–207, 2012.
- RAMIREZ, P. K. S. e UGAYA, C. M. L. Avaliação do Perfil Social do Sabonete em Barra Ekos Cacau (Maracatu) da Natura usando um Método de Avaliação de Subcategoria (SAM). Relatório Projeto Sócrates Natura. 2012.
- 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, 19 jun. 2014.
- REUTER, M. A. Limits of Design for Recycling and “Sustainability”: A Review. **Waste and Biomass Valorization**, v. 2, n. 2, p. 183–208, 2011.
- RODRIGUES, G. S. CAMPANHOLA, C. KITAMURA, P. C. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica (Ambitec-Agro)**. Jaguariúna. EMBRAPA, 2003. 95p.
- ROSA, M. F., et al. Cellulose nanowhiskers from coconut husk fibers: Effect of preparation conditions on their thermal and morphological behavior. **Carbohydrate Polymers**. v. 81. p. 83-92, 2010.
- ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- SAKAO, T. A QFD-centred design methodology for environmentally conscious product design, (45), 4143–4162, 2007
- SAKAO, T. A., QFD-centred design methodology for environmentally conscious product design. **International Journal of Production Research. Darmstadt**. n. 45, p. 4143–4162, 2007.
- ŞENGÜL, H.; THEIS, T. L.; GHOSH, S. Toward Sustainable Nanoproducts. **Journal of Industrial Ecology**, v. 12, n. 3, p. 329–359, 2008.
- SETAC. **Guidelines for Life-Cycle Assessment: a code of "practice"**. Sesimbra, Portugal. Ed. Consoli, Pub. Setac Workshop 31/3 - 3/4/1993.
- SEURING, S.; MULLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**. v. 16. p. 1545-1551, 2008.
- Social Hotspot Database. Disponível em: <<http://socialhotspot.org/>>. Acesso em: 16 set. 2013.
- TRAPPEY, A. J. C. et al. An eco- and inno-product design system applying integrated and intelligent qfde and triz methodology. **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, v. 20, n. 4, p. 443–459, 2011.
- UGAYA, C. M. L.; HABERLAND, N. T.; BRONES, F. Scenario analysis in social LCA, an experiment on Natura’s cocoa soap. n. 2, p. 150, 2013.
- UGAYA, C.M.L., HABERLAND, N. T., RAMIREZ, P.S., SOUZA, A., ZORTEA, R.B. Avanços na Definição do Objetivo e Escopo da Avaliação Social do Ciclo de Vida

(ACV-S). CBGCV - Congresso Brasileiro em Gestão do Ciclo de Vida, 2014. São Bernardo do Campo - SP.

UNEP & SETAC. Life Cycle Initiative. Guidelines for Social Life Cycle Assessment of products, 2009. Disponível em: <[http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx1164xPA-guidelines\\_sLCA.pdf](http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx1164xPA-guidelines_sLCA.pdf)> Acesso em mar de 2012.

UNEP e SETAC. Methodological sheets of sub-categories of impact for a Social LCA. [http://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2013/11/S-LCA\\_methodological\\_sheets\\_11.11.13.pdf](http://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2013/11/S-LCA_methodological_sheets_11.11.13.pdf)>. Acesso em 30 nov. 2013.

UNEP e SETAC. Towards a Life Cycle Sustainability Assessment, UNEP/SETAC. Publicação 2011. Disponível em <http://lifecycleinitiative.unep.fr>. Acessado em setembro de 2012.

UNEP, (2010). Methodological sheets of sub-categories of impact for a Social LCA. Disponível em: <<http://lifecycleinitiative.unep.fr>> Acesso: mar de 2012.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - USEPA. **Guidance for Risk Characterization**. 1995.

VINODH, S.; RATHOD, G. Integration of ECQFD and LCA for sustainable product design. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 8, p. 833–842, 2010.

WANG, C. D. C. Z. BEN. I NTEGRATION OF G REEN Q UALITY F UNCTION D EPLOYMENT AND F UZZY M ULTI -A TTRIBUTE U TILITY T HEORY -B ASED C OST E STIMATION FOR E NVIRONMENTALLY C ONSCIOUS P RODUCT D EVELOPMENT. v. 11, n. 1, p. 12–28, 2003.

WEIDEMA, B.; LCA, I. J.; DOI, O. Letters to the Editor ISO 14044 also Applies to Social LCA Letters to the Editor ISO 14044 also Applies to Social LCA. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. v. 10, n. 6, p. 381, 2005.

WEIDEMA, B. P.; EKVALL, T. Guidelines for applications of deepened and broadened LCA: consequential LCA. Chapter for CALCAS project. Deliverable D18, 2009. Disponível em: <[http://www.lca-net.com/files/consequential\\_LCA\\_CALCAS\\_final.pdf](http://www.lca-net.com/files/consequential_LCA_CALCAS_final.pdf)>. Acesso em mar. 2013

ZAMAGNI, A.; AMERIGHI, O.; BUTTOL, P. Strengths or bias in social LCA? **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 16, n. 7, p. 596–598, 5 jun. 2011.

ZHANG, Y.; WANG, H. P. ZHANG, C. Green QFD-II: a life cycle approach for environmentally conscious manufacturing by integratin LCA and LCC into QFD matrices. **International Journal of Production Research**. v. 37, p.1075-1091, 1999.

## 6 APÊNDICES

### 6.1 APÊNDICE A – INVENTÁRIO DO CICLO DE VIDA PARA O ESTUDO DE CASO DOS NANOCRISTAIS DE CELULOSE – PREPARAÇÃO PARA A APLICAÇÃO DO MÉTODO SAM

A fim de atribuir a classificação de SAM, é necessário definir um método de coleta de dados. Para tanto, verifica-se o contexto em que o estudo é válido.

No contexto encontrado no estado do Ceará, foram selecionadas as organizações que participariam da coleta de dados específicos de acordo com a facilidade de coleta de dados por terem algum tipo de contato anterior com a Embrapa, resultando em 1 empresa extratora de água de coco, 3 usinas de beneficiamento de casca de coco (pequeno e médio porte) . O contato com as empresas e agendamento das visitas é a última atividade preliminar a efetiva coleta de dados, os quais geraram o relatório dos dados específico que deve conter informações objetivas porém suficientes que possibilite o uso do método de avaliação de impacto (SAM).

Os questionários aplicados foram baseados no utilizado no Projeto piloto em ACV-S no Brasil (Correa et al., 2011), adaptados ao presente estudo de caso por meio da seleção das questões mais significativas para o método SAM. A análise para a subcategoria Compromisso com a Sustentabilidade é apresentada na Tabela 1, em que se indica na primeira coluna as questões incluídas, excluídas ou adaptadas. O questionário final é apresentado a seguir, neste Apêndice.

<b>Tabela 15 - Validação dos questionários da parte interessada - Sociedade.</b>	
<b>Validação</b>	<b>Parte interessada Sociedade</b>
<b>Subcategoria: Compromisso com a sustentabilidade</b>	
<b>Excluída</b>	Qual é a contribuição da Natura para o progresso econômico da sociedade? Tais como: receitas, lucros, salários e custos relacionados à receita? A organização apresenta informações sobre a contribuição econômica desta
<b>Adicionada</b>	por meio de algum relatório? Por exemplo: Custos por Produtos Líquido, Lucro Líquido, etc.
<b>Adicionada</b>	Há documento que demonstre a contribuição do produto sob análise no setor em estudo?
<b>Excluída</b>	Há risco de corrupção no país relacionado à empresa ou ao produto?
<b>Adaptada</b>	A empresa possui um documento (declaração, política) que evidencie a prevenção contra a corrupção?
<b>Excluída</b>	A empresa cumpre as ações do programa de anticorrupção existem?
<b>Adicionada</b>	A empresa participa de pesquisa conjunta e pesquisas para tecnologias limpas e eficientes?
<b>Adicionada</b>	Essas pesquisas são divulgadas através de <i>web site</i> e outros materiais?
<b>Excluída</b>	Empresas do setor de cosmético que possuem engajamento com a sustentabilidade?
<b>Adaptada</b>	Há documentos disponíveis à sociedade relacionados ao compromisso de sustentabilidade de empresa (SGA - Política ambiental, GRI, Pacto Global) ? Há reclamações sobre o não cumprimento das promessas ou acordos da organização relacionados à comunidade local ou outros interessados. Por exemplo, OCDE, GRI ou órgão responsável nacional?
<b>Excluída</b>	Há presença de mecanismos para garantir que promessas sejam cumpridas? (Como plano de ação, auditorias e certificações)
<b>Excluída</b>	A organização é comprometida com o Pacto Global? Citar relatórios
<b>Excluída</b>	A empresa se compromete em apresentar a sociedade sobre os progressos relacionados aos temas do Pacto Global?
<b>Mantida</b>	Há implementação dos princípios ou outros códigos de condutas de sustentabilidade?

Os dados do contexto, também denominados de dados genéricos, são necessários para aplicação do SAM, na avaliação do nível C e D fica em função dos dados genéricos, muitos deles mundiais. A busca por essas fontes de informação foi feita pela consultoria Green Delta. A avaliação dos níveis C ou D foi feita com base na

Avaliação de Impacto de Ramirez et al. (2012), já que a maioria dos dados eram aplicáveis por representar o país.

A coleta de dados específicos (da organização que faz parte do ciclo de vida do produto) pode ser realizada para organizações existentes. Como o desenvolvimento de um novo produto pode implicar em um processo / organização inexistente, não existe o perfil social ou dados específicos a serem coletados. Nesse caso, será realizada uma simulação, considerando os dados de processos similares, como as características em que operam (horas trabalhadas, nível tecnológico da empresa, informações sobre saúde e segurança, perfil da mão de obra exigido, investimentos necessários, impactos conhecidos sobre o meio ambiente da comunidade local, etc.). A maior dificuldade consiste em determinar a quantidade de horas trabalhadas por produto. Neste caso será utilizada a hora de uma planta piloto de nanocelulose da Innventia, Suécia (primeira planta piloto, inaugurada em 2011).

A triangulação dos dados<sup>1</sup> é uma forma de assegurar mais qualidade na captação dos dados, e para isso os questionários devem estar endereçados a cada parte interessada com linguagem acessível aos entrevistados. No caso estudado, a triangulação dos dados para os Trabalhadores foi feita por meio de entrevista à Gestão da empresa (RH ou alta administração) e aos Trabalhadores (preferencialmente de vários níveis hierárquicos. Na triangulação da Comunidade local, os dados podem ser triangulados entre a Gestão da empresa, representantes da comunidade local (que também eram os trabalhadores). Na parte interessada Sociedade, a triangulação dos dados obtidos na gestão da empresa, pode ser feita através da consulta sobre a empresa em sites de órgãos governamentais. E a triangulação dos Outros atores da cadeia de valor pode contar com dados obtidos junto aos fornecedores, clientes, dentre outros que estão da cadeia de valor dessa empresa.

---

<sup>1</sup> A triangulação implica que diferentes perspectivas sejam reunidas quando se investiga um objeto. Também se refere à coleta de dados de diferentes pessoas ou partes interessadas ou grupos de interessados que são contrastadas (UNEP e SETAC, 2009).

**Tabela 16 - Questionários referente a avaliação da parte interessada - Trabalhadores**

Coleta de dados para Avaliação Social do Ciclo de Vida - Trabalhadores				
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário		Sim	Não	Complemento
1	Liberdade de associação e negociação coletiva	Os trabalhadores são sindicalizados?		
2		É permitido que os funcionários participem da reunião coletiva?		
3		Existe presença ou representante do sindicato na empresa?		
4		A empresa permite o trabalho do representante sem limitá-lo?		
5		A empresa libera o funcionário para as reuniões coletivas?		
6		A empresa aceita a divulgação de ações do sindicato, como folhetos, jornais, entre outros?		
7		Os funcionários são livres para se sindicalizarem? Se não, por que?		
8		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?		
9	Trabalho Infantil	Quantos trabalhadores são menores de 14 anos?		

Coleta de dados para Avaliação Social do Ciclo de Vida - Trabalhadores					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Sim	Não	Complemento
10		Quantos são contratados como menor aprendiz?			
11		E entre 14 e 18 anos?			
12		Quantos são contratados como estagiários?			
13		Quantos são matriculados em escolas?			
14		Quais as funções exercidas por esses trabalhadores?			
15		O que se faz para evitar o trabalho infantil?			
16		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
17		Salário Justo	Qual é o valor do menor salário?		
18	As deduções dos benefícios estão conforme a lei?				
19	O pagamento relacionado as férias e ao décimo terceiro salário estão conforme a Consolidação das Leis do Trabalho				

Coleta de dados para Avaliação Social do Ciclo de Vida - Trabalhadores					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Sim	Não	Complemento
20		Existe comprovante de pagamento do salário para o funcionário (Contracheque)?			
21		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
22	Horas Trabalhadas	Qual a carga horária trabalhada semanal? Qual a carga horária trabalhada diária?			
23		Há trabalhadores que fazem hora extra?			
24		Qual a carga horária de horas extras realizada por semana?			
25		O contrato de trabalho estipula salário, encargos sociais, entre outros?			
26		O trabalhador compreende o que está escrito em seu contrato?			
27		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			

Coleta de dados para Avaliação Social do Ciclo de Vida - Trabalhadores					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Sim	Não	Complemento
28	Trabalho Forçado	Os documentos pessoais dos funcionários estão retidos pelo empregador?			
29		O trabalhador está livre para pedir demissão assim que quiser?			
30		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
31	Oportunidades Iguais	Existe política de oportunidade e igualdade de gênero dentro da empresa?			
32		Houve casos de discriminação nos últimos três anos? Quantos?			
33		Há quantas mulheres com necessidades especiais?			
34		Há quantas mulheres em cargos de chefia?			
35		Há quantos homens com necessidades especiais?	Salário Máximo		Salário Mínimo
36		Há quantos homens em cargos de chefia?	Homens	Mulheres	Homens/Mulheres
37		Complete o quadro abaixo com os valores de salário:			
	Setor				

Coleta de dados para Avaliação Social do Ciclo de Vida - Trabalhadores					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário		Sim	Não	Complemento	
		Função			
		Administração			
		Produção			
		Chefia			
		Outros			
38		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
39	Benefícios sociais e seguridade social	Quais são os benefícios sociais que os trabalhadores dispõem?			
		Seguro Saúde.			
		Fundo de pensão/Aposentadoria.			
		Educação/Formação.			
		Auxílio Maternidade/Paternidade.			
		Seguro odontológico.			
		Outros.			
40		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor			

Coleta de dados para Avaliação Social do Ciclo de Vida - Trabalhadores					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Sim	Não	Complemento
		com relação a essa subcategoria?			
41	Saúde e Segurança	Existe política formal sobre saúde e segurança? Os aspectos da política respeitam a lei nacional?			
42		Quais são as medidas gerais de segurança que são adotadas?			
43		Quais são as medidas preventivas e procedimentos de emergência existentes relativas aos acidentes e lesões?			
44		Quais são as medidas preventivas e procedimentos de emergência existentes a respeito de produtos químicos e equipamentos adequados para proteção?			
45		Há registro dos acidentes?			
46		Qual o número de lesões e de acidentes fatais na empresa nos últimos três anos?			
47		Quais são os programas existentes sobre esclarecimento de riscos de			

Coleta de dados para Avaliação Social do Ciclo de Vida - Trabalhadores					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Sim	Não	Complemento
		acidentes aos funcionários? Quando são realizados?			
48		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			

**Tabela 17 - Questionários referente a avaliação da parte interessada - Comunidade Local.**

Questionário para Comunidade Local					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Si m	Nã o	Observações
1	Deslocamento e migração	Houve/existe descolamento / migração de pessoas por motivo da atividade da empresa?			
2		Qual o número de pessoas reassentadas devido a atividade da organização?			
3		Há política organizacional que facilite o reassentamento? Se existe, qual?			
4		Existe algo que comprove que a empresa facilita a integração de migrantes? Se existe, cite.			
5		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			

Questionário para Comunidade Local					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Si m	Nã o	Observações
6	Engajamento com a comunidade	Existe política para engajar a comunidade com a empresa? Se sim, qual?			
7		A empresa está engajadas com diferentes grupos de interesse da comunidade? Quais?			
8		São realizadas reuniões entre a empresa e associação de moradores?			
9		A empresa apoia iniciativas da comunidade? Quantas? Com voluntários, suporte financeiro ou outra forma?			
10		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
11	Herança cultural	A empresa financia/apoia/promove algum evento cultural/artístico ou mesmo expressão do patrimônio?			
12		Na empresa, há programas para incluir o patrimônio cultural ou expressão cultural no design dos produtos? Cite algum.			
13		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
14	Respeito aos direitos	A organização opera em uma região onde há conflito com os Direitos de Terra Indígena?			

Questionário para Comunidade Local					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Si m	Nã o	Observações
1 5	dos nativos	A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
1 6	Trabalho local	Qual é o percentual dos empregados contratados que vivem na comunidade local?			
1 7		Há preferência pela contratação de fornecedores locais?			
1 8		Qual é o percentual de gastos com fornecedores locais?			
1 9		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
2 0		A organização presta serviços comunitários, tais como saúde, educação ou possui iniciativas da própria empresa ou através de programas financiados por ela?			
2 1	A organização realiza iniciativas de educação comunitárias que forneça compartilhamento de informações, conhecimento e transferência de tecnologia para a comunidade?				
2 2	Acesso ao recurso imaterial	A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			

Questionário para Comunidade Local					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Si m	Nã o	Observações
2 3	Acesso ao recurso material	A empresa realizou uma avaliação de risco ambiental?			
2 4		Na avaliação de risco foi considerado um conflito acerca dos recursos materiais (água, terra, estradas, escolas) e foi considerado a comunidade local para o compartilhamento?			
2 5		A empresa possui um sistema de gestão ambiental (SGA)? É certificado?			
2 6		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
2 7	Condições de saúde e segurança de vida.	A organização possui um sistema de avaliação de riscos ambientais? A comunidade local é incluída nesse sistema?			
2 8		No caso da organização ter identificado possibilidade de uso de substâncias perigosas, existe meios para minimizar o uso dessas?			
2 9		A empresa comunica a comunidade local sobre o riscos dos seus impactos?			
3 0		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
3 1	Condições de	Houve algum conflito entre a empresa e a comunidade local?			

Questionário para Comunidade Local					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Sim	Não	Observações
3 2	saúde e segurança de vida.	A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			

**Tabela 18 - Questionários referente a avaliação da parte interessada - Sociedade.**

Questionário Sociedade					
Responder sim, não ou fazer observações quando necessário			Sim	Não	Observações
1	Deslocamento e migração	Há documentos disponíveis à sociedade relacionados ao compromisso de sustentabilidade de empresa (SGA - Política ambiental, GRI, Pacto Global) ?			
2		Há reclamações sobre o não cumprimento das promessas ou acordos da organização relacionados à comunidade local ou outros interessados. Por exemplo, OCDE, GRI ou órgão responsável nacional?			
3		Há presença de mecanismos para garantir que promessas sejam cumpridas? (Como plano de ação, auditorias e certificações)			
4		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			

5	Contribuição para o desenvolvimento econômico	A organização apresenta informações sobre a contribuição econômica desta por meio de algum relatório? Por exemplo: Custos por Produtos Líquido, Lucro Líquido, etc.			
6		Há documento que demonstre a contribuição do produto sob análise no setor em estudo?			
7		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
8	Competição justa	A empresa possui um documento (declaração, política, certificado - Fair Trade, Fair for life-) que evidencie a prevenção contra a corrupção? Esse documento é divulgado?			
9		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			
10	Desenvolvimento tecnológico	A empresa participa de pesquisa conjunta e pesquisas para tecnologias limpas e eficientes? Essas pesquisas são divulgadas por meio de <i>web site</i> ou outros materiais?			
11		A empresa influencia, ou tem um acordo com seus fornecedores ou outro membro da cadeia de valor com relação a essa subcategoria?			

## 6.2 APÊDICE B - RELATÓRIO DA COLETA DE DADOS ESPECÍFICOS

Foi realizado contato com as empresas por intermédio do pessoal da EMBRAPA para o agendamento das visitas. Todas as empresas que aceitaram participar do estudo foram visitadas. A coleta de dados específicos foi feita por meio de entrevistas as organizações em julho de 2012 pela aluna acompanhada por um representante da Embrapa.

Primeiramente foram descritas algumas informações sobre as empresas visitadas (como portfólio de produtos, porte da empresa, numero de funcionários, localização, etc.) bem como os entrevistados em cada empresa. A região onde os dados foram coletados foi o estado do Ceará, em regiões principais da produção de coco no estado. Cada visita durou cerca de duas horas. As entrevistas tiveram fluidez como uma conversa demonstrando que a coleta de dados específicos não pode ser resumida a responder as perguntas do questionário e sim segui-lo como guia. Muitas informações extras as respostas das perguntas auxiliaram na identificação do contexto de cada empresa.

Na empresa de extração de água de coco, a entrevista foi realizada com o Gerente de Recursos Humanos para avaliação das partes interessadas. Um produtor de cocos da região e fornecedor da empresa participou da avaliação os Outros atores da cadeia de valor.

Foram visitadas três usinas de beneficiamento de casca de coco, todas trabalham com o beneficiamento da casco do coco seco. Na primeira, de pequeno porte, participaram da entrevista o proprietário e dois trabalhadores. Na segunda, também de pequeno porte, somente o proprietário quem participou da entrevista. E na terceira, de médio porte, o gerente de produção, um encarregado pelas fibras e um encarregado pela manutenção participaram da entrevista.

Na visita a empresa que faz a proteção das frutas (packing house), foram entrevistados o Gerente de Recursos Humanos, o Responsável pelas relações externas e um encarregado de campo.

### Relatório de visita a Paraipaba Agroindustrial

A unidade industrial PARAIPABA AGROINDUSTRIAL LTDA, PARAGRO localizada na cidade de Paraipaba, estado do Ceará, que possui suas atividades

direcionadas para o processamento de cocos verdes com a finalidade de extração da água de coco, polpa de coco e beneficiamento das fibras de cascas de coco verdes.

Com uma experiência de mais de dez anos no ramo de água de coco, através da empresa coirmã Água De Coco Itapoã LTDA, na cidade de Salvador – Bahia, a Paraipaba Agroindustrial LTDA já nasceu com *know how* no ramo de processamento de cocos verdes para produção de água de coco e derivados.

Atualmente é a única empresa no Brasil com certificação no Instituto de Biodinâmica e que atua na exportação desse produto a granel para o mercado europeu, com uma média de 80 mil litros mensais sendo exportados a partir do porto de Fortaleza. Foi implantada no ano de 2003, com capital suíço e brasileiro e possui uma área total de 1.500 metros quadrados para sua produção industrial, distribuídos em setores de matéria-prima, extração, processamento e envase de água coco, manuseio e preparo da polpa de coco e fabricação de embalagens tipo PET para consumo interno em sua linha de produção.

A empresa possui capacidade de processamento de até 100.000 frutos a cada oito horas trabalhadas, gerando um rendimento diário médio de cerca de 35.000 litros de água de coco, seja a granel ou em embalagens de conveniência. A empresa PARAIPABA AGROINDUSTRIAL LTDA. foi implantada tendo em vista a legislação em vigor no Brasil para unidades de processamento de alimentos e bebidas. Atualmente é regulamentada pela norma NBR 14900:2002, que trata de sistema de gestão de análise de perigos e pontos críticos de controle e segurança de alimentos.

#### **Parte interessada: Trabalhadores**

As questões relativas a esta parte interessada foram respondidas pelo gerente de Recursos Humanos da empresa e controlador, Sr. Carlo Alessandro. A empresa emprega 220 funcionários, todos com contrato assinado e sindicalizados. Os funcionários recebem salário quinzenalmente.

#### **Subcategoria: Liberdade de associação e negociação coletiva**

Os trabalhadores tem a carteira assinada e são sindicalizados ao Sindicato de Água Mineral e Bebidas do Ceará. Anualmente ocorre uma reunião do sindicato na empresa.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação B, pois há registro de sindicalização na empresa, porém isso não influencia aos fornecedores.

#### **Subcategoria: Trabalho infantil**

A ocorrência de trabalhadores menores de 14 anos é de menores aprendizes advindos da Escola Profissional de Paraipaba em informática, segurança do trabalho e qualidade.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois não há ocorrência de trabalho infantil na organização.

**Subcategoria:** Salário Justo

Os trabalhadores recebem salário quinzenalmente, somando R\$710. O calor é depositado em conta sendo que o trabalhador fica com 2 holerites e comprovantes de depósitos.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois o salário pago aos trabalhadores é superior ao mínimo nacional.

**Subcategoria:** Horas trabalhadas

A jornada de trabalho para o pessoal da área administrativo é de segunda a sexta, das 7:30h às 17:30h com intervalor de 1h. Os trabalhadores da linha de produção são divididos em dois turnos (7:30h - 15:30h e 15:30 - 23:30h). Horas extras pontuais são necessárias derivadas do processo de pasteurização. O contrato é feito primeiramente para 30 dias e depois mais 60 , sendo que passados pelos 3 meses de experiência, os trabalhadores são contratados como celetistas.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a média de horas semanais trabalhadas pelos trabalhadores iguais a 8 horas no dia (e respeita a lei vigente).

**Subcategoria:** Trabalho Forçado

Os documentos não são retidos pela empresa e segundo o gerente de RH, os trabalhadores compreendem o que está escrito em seu contrato de trabalho. O trabalhador está livre para pedir demissão quando quiser, sendo que o gerente de RH realiza uma avaliação do fato com possibilidade de agilidade do processo de desligamento.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a organização não tem evidência do uso de trabalho forçado.

**Subcategoria:** Oportunidades iguais

Existem somente dois setores onde não há a ocorrência de mulheres devido ao tipo de trabalho: descarregamento e extração. Segundo o gerente de RH, 40 a 40% dos trabalhadores são mulheres e não há diferença de salário entre mulheres e

homens, somente diferenças com relação a cargos. Na empresa existe um plano de cargos e salário.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a não contratação de mulheres é justificada pelo tipo de trabalho.

**Subcategoria:** Benefícios sociais e seguridade social

Atualmente os trabalhadores não tem benefícios sociais. O gerente de RH esclarece que um seguro saúde seria pouco impactante no local visto não fazer parte do alcance dos planos de saúde. Quando ocorre alguma necessidade de encaminhamento médico, a empresa age de modo a usar de sua força política para contatar a rede pública de saúde. Somente quando a empresa é procurada para auxiliar na obtenção da consulta não havendo sucesso nessa intervenção é que a empresa arca com despesas em médicos particulares, como no único caso de acidente de trabalho relatado pelo gerente de RH. Atualmente há um projeto a ser implantado para oferecimento de cestas básicas,

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação D, pois A organização não cumpre qualquer item dos benefícios sociais / de um requisito básico de segurança social.

**Subcategoria:** Saúde e Segurança

De acordo com o gerente de RH a empresa dispõe dos documentos Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (do inglês, HACCP) e Código de conduta que incluem questões de saúde e segurança. Segundo o mesmo, os EPI's disponíveis são adequados e as práticas para uso obrigatório do EPI são rígidas, há um técnico de segurança no trabalho que realiza uma vistoria a cada jornada. Se o funcionário tiver 3 chamadas de atenção é despedido. 80% das contratações são feitas para a substituição de funcionário. Quatro a cada cinco trabalhadores tem alto nível de deficiência auditiva. Após a contratação de um funcionário este passa por um processo de integração composto por três fases: alinhamento com recursos humanos, treinamento da SIPAT e treinamento da função. Além desse processo de integração, o trabalhador é incluído na programação dos programas de qualidade da SIPAT o qual oferece treinamento regulares. A empresa é proativa com relação a lista de exames médicos realizados pelos trabalhadores. Em nove anos de operação a empresa sofreu com um acidente de trabalho por conta da substituição de um funcionário eletricista por outro.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a organização cumpre a legislação nacional relacionada à saúde e segurança.

**Parte Interessada: Comunidade Local**

A avaliação desta parte interessada demonstrou que a empresa tem uma relação limitada com a comunidade local embora seja a maior empresa da cidade, responsável pela geração de empregos na região. A percepção durante a entrevista foi de que a empresa tem uma relação comercial com a associação da comunidade local que acaba por reunir os produtores de coco verde da cidade. Segundo o entrevistado 70% das compras de coco verdes são feitas por atravessadores e o restante direto com os produtores, onde as variáveis são somente monetárias, não atingindo alguma exigência social. O mesmo afirma que a produção da região está caindo e que aproximadamente 50% dos produtores não tem acompanhamento técnico o que recai na diminuição da produtividade e no enfraquecimento da representatividade do polo de produção da região.

**Subcategoria: Deslocamento e migração**

Segundo o gerente de RH não há deslocamento e migração ocasionados em função da empresa, que aproveita a mão de obra local. De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois não há nenhuma evidência de reassentamento causados pela organização.

**Subcategoria: Engajamento com a comunidade**

Não há programas específicos de engajamento com a comunidade, porém algumas iniciativas são desenvolvidas e incluem diferentes grupos da comunidade. Tal como as crianças estudantes das escolas que recebem doação de produto acabado para a merenda escolar. Um minicurso de contabilidade é oferecido pela empresa a seus funcionários, havendo vagas para externos. Além disso, no evento de encerramento de ano, além da família dos funcionários são convidados os fornecedores da comunidade. A relação que se estabelece com a associação da comunidade local que acaba por reunir os produtores de coco verde da cidade é estritamente comercial. O entrevistado ressaltou a imaturidade das questões técnicas/financeiras para com os produtores locais.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois há evidência de casos comprovados de que os grupos comunitários ou membros foram afetados pelas ações ou produtos da organização..

**Subcategoria:** Herança cultural

Segundo o gerente de RH a empresa patrocina um evento a nível municipal, a Festa das Flores. Na empresa não há programas para incluir cultural no design dos produtos especialmente porque a empresa envasa para outras marcas e está iniciando no mercado com a própria marca.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a organização contribui para a preservação do patrimônio cultural através da contribuição com um evento cultural local, mesmo que seja o único e que a empresa não promova outros.

**Subcategoria:** Respeito aos direitos da população nativa

Não há comunidade indígena na região, assim a avaliação dessa subcategoria não é aplicável.

**Subcategoria:** Trabalho local

Todos os trabalhadores contratados são moradores da cidade de Paraipaba ou de distritos próximos, assim há preferência para a contratação de recursos humanos locais. Segundo o gerente de RH 80% das peças de aço são compradas em fornecedores locais. Quanto aos fornecedores de coco há a preferência pela contratação local porém há a contratação de fornecedores de coco da Paraíba e do Sergipe pelo diferencial da qualidade. Com relação ao percentual de gastos com fornecedores, aproximadamente 60% das despesas são endereçadas ao maquinário de envase (Tetra Pak), 30% a uma fornecedor de Frutose de São Paulo e somente 10% das despesas são alocadas no nordeste, mesmo que fora do Ceará.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois há evidência de que a organização tem preferência por contratação local.

**Subcategoria:** Acesso ao recurso imaterial

Não existe serviços à comunidade local não relacionados diretamente ao negócios.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Acesso ao recurso material

Segundo o entrevistado, a empresa realizou uma avaliação de riscos ambientais compulsória na migração para o sistema Tetra Pak. Nessa avaliação foi considerada a comunidade local sendo que os poços de abastecimento da fábrica eram compartilhado com a comunidade anteriormente as ações do Departamento Nacional de Obras Contra Secas. A linha de rede elétrica é independente da linha comum.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois existe uma avaliação de risco que leve em conta conflitos acerca dos recursos materiais.

**Subcategoria:** Condições de saúde e segurança

A organização possui um sistema de avaliação de riscos ambientais onde a comunidade local é incluída. Segundo o entrevistado não há possibilidade de uso de substancias perigosas.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a organização contribui para a saúde da comunidade local por meio de sistemas de gestão de risco ambiental.

**Subcategoria:** Assegurar condições seguras

Conforme gerente de RH o único conflito ocorrido entre a empresa e a comunidade foi na questão do compartilhamento dos poços, que gerou insegurança por parte da população quanto ao abastecimento de água. Hoje a situação já se normalizou.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a organização está localizada em um país com uma percentagem de percepção de segurança inferior a 50.

**Parte Interessada: Sociedade**

A avaliação dessa parte interessada demonstrou que a empresa não atende ou está em direção de atender ao requisito básico.

**Subcategoria:** Comprometimento com a sustentabilidade

A empresa não apresenta declaração de comprometimento público com a sustentabilidade e nenhum documento relativos a sustentabilidade da empresa. A área ambiental dentro da empresa está vinculada a gestão da qualidade.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do

SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade..

**Subcategoria:** Prevenção de conflitos armados

Subcategoria não aplicável ao estudo em questão pelo fato que o comércio do produto não colaborar para os conflitos armados e pela empresa não estar envolvida com conflitos armados em alguma parte do mundo.

**Subcategoria:** Contribuição para o desenvolvimento econômico

Segundo o proprietário, a empresa possui documento Balanço de demonstração de resultado anual e documento que demonstre a contribuição do produto no setor, mas esses não são disponíveis ao público.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois não fornece a sua contribuição econômica, divulgada por meio do site da organização, material promocional ou outros meios.

**Subcategoria:** Corrupção

Existe um acordo entre os sócios da empresa em não ter acesso direto a conta bancária empresarial. Segundo o gerente de RH, as finanças passam por criteriosos processos de controle e há muita confiança nas pessoas encarregadas. No entanto, a empresa não possui um documento que evidencie a prevenção contra a corrupção.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Desenvolvimento tecnológico

De acordo com o entrevistado há parcerias com a Embrapa, o IBGE e a Polícia Federal, onde a empresa participa de pesquisa conjunta e desenvolvimento de tecnologias eficientes do processo, mas essas não são divulgadas.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C já que não ocorre a divulgação através de site e demais materiais da empresa.

**Subcategoria: Outros atores da cadeia de valor**

As relações avaliadas para esta subcategoria foram por meio da entrevista com o gerente de RH e controlador da Paraipaba e o fornecedor de cocos Sr. Mario Vagner Abreu Pinto.

**Subcategoria:** Competição justa

A empresa tem concorrentes entre os quais as empresas Ducoco (mercado interno e externo), Coco do Vale (interno) e Global Fruit (mercado interno) e não possui procedimentos, documentos de política e estratégia para estabelecer uma competição justa.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C pois não há registro de casos comprovados de que a organização tem comportamento anti-competitivo, anti-trust, ou práticas de monopólio.

**Subcategoria:** Respeito aos direitos da propriedade intelectual

Embora a empresa não possui uma política de respeito a propriedade intelectual, o gerente de RH afirma que na empresa existem máquinas patenteadas, próprias e de fornecedores.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois não há registro de casos comprovados de que a organização quebrou os direitos de propriedade intelectual.

**Subcategoria:** Relação com fornecedores/clientes

De acordo com o gerente de RH, a empresa possui um código de conduta com regras definidas com relação aos seus fornecedores. O mesmo afirma que a relação com fornecedores é boa e que o programa de qualidade auxilia o bom andamento dos pedidos de compras e emissão de guias de pagamento. É o setor de compras que tem a maior proximidade com os fornecedores e é responsável por solucionar problemas como a devolução de produtos. Por meio de entrevista com o fornecedor de cocos foi possível estabelecer uma nota da pesquisa de satisfação que ficou em 2, a segunda melhor nota.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B pois a organização tem um código de conduta com os padrões definidos de comportamento ético esperado de seus fornecedores e comunicação com eles.

Relatório de visita à Ecoco (Itarema - Ceará)

A Ecoco Importação e Exportação LTDA está localizada na Rua Indústria, s/nº no centro da cidade de Itarema, cidade composta por três distritos: Itarema, Almofala

e Carvoeiro, possui 37.471 habitantes e economia baseada na agricultura e na aquicultura.

A empresa foi criada em 2004, iniciou suas atividades em 2006, mas interrompeu as atividades por 1 ano e 3 meses anos, enquanto esteve arrendada. Desde abril de 2012 a empresa retomou as atividades sob a direção do proprietário Sr. Jedaias Batista de Lima, o qual nos recebeu para responder aos questionários de avaliação, por meio de uma visita a fábrica no dia 18/07/12. Dois trabalhadores recém contratados também participaram das entrevistas: Francisco Cleudes da Silva e Francisco José da Silva. No dia da visita, a fábrica estava parada em decorrência de uma interrupção no fornecimento de energia elétrica.

Segundo o proprietário, a empresa se responsabiliza pela coleta das cascas de coco seco doadas pelos produtores da região, que processadas geram pó, fibra longa e fibra curta além de chip. A capacidade de produção da fábrica é de 1000 fardos/mês de pó. O beneficiamento da casca gera a fibra de coco, que é utilizada em projetos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, o pó que é vendido para a produção de substrato agrícola e o chip que é utilizado para ornamentação de plantas e jardins. O mesmo afirmou que a organização da empresa é limitada a documentação contábil, desse modo não existem documentos referente a outras questões que não as diretamente reportadas a contabilidade da empresa.

A estrutura hierárquica da empresa se resume ao proprietário e aos 8 trabalhadores da fábrica, sendo que dois trabalhadores são selecionados temporariamente para ficarem encarregados de liderar a equipe.

O processo produtivo é formado por esteira, triturador, classificador, peneira rotativa, lavador de pó e prensa. Na fábrica o pó é lavado para a diminuição da concentração do tanino e alteração do pH, e para isso a empresa usa de 14 a 26 metros cúbicos de água de poço o que gera um efluente com alta carga orgânica não tratado pela empresa.

### **Parte Interessada: Trabalhadores**

As questões relativas a esta parte interessada foram respondidas pelo proprietário da empresa. Algumas perguntas também foram respondidas por dois funcionários recém contratados.

A empresa emprega 8 funcionários, nenhum com carteira assinada. Os funcionários recebem quinzenalmente o valor referente as diárias do período trabalhado.

**Subcategoria:** Liberdade de associação e negociação coletiva

Os trabalhadores não tem a carteira assinada e não são sindicalizados. Quando iniciar as atividades na empresa não assinam contrato apenas entregam a cópia da carteira de identidade. O proprietário diz que está em processo de reestruturação da empresa e que pretende contrata-los com carteira assinada. Quando questionados, os trabalhadores não sabiam a respeito da existência de sindicato onde eles pudessem se associar.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação C, pois a pontuação dos direitos do trabalhador do Brasil tem valor igual a zero.

**Subcategoria:** Trabalho infantil

Embora o proprietário e os trabalhadores entrevistados tenham afirmado que não ocorre a contratação de adolescentes menores de 18 anos alegando o trabalho ser muito pesado, não há registros dos funcionários contratados, somente a cópia do registro geral é retida.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois não há ocorrência de trabalho infantil na organização.

**Subcategoria:** Salário Justo

Os trabalhadores recebem R\$ 23,00 por dia trabalhado. Quando há necessidade de trabalhar sábado e domingo, a diária é de R\$25,00. Como estão na condição de diaristas, não recebem quando a fábrica está inoperante. O pagamento é realizado quinzenalmente e os trabalhadores assinam recibo.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois o indicador "PIB como base a igualdade do poder de compra dividido pela população"(i) é menor do que o indicador " fator de poder de compra x salários de vida usando o fator de conversão da paridade"(ii). Supondo que os trabalhadores trabalhem de segunda a sexta, durante todo o mesmo de julho de 2012, o salário final seria de R\$506,00, inferior ao salário mínimo nacional que é de R\$622,00.

**Subcategoria:** Horas trabalhadas

A jornada de trabalho é das 7h as 11h e das 13h as 17h, totalizando 8h diárias. Segundo o proprietário os trabalhadores tem intervalo de 15 minutos no

período da manhã e da tarde, com merenda para o café fornecido pela empresa, embora não haja registro das horas trabalhadas pelos funcionários.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a média de horas semanais trabalhadas pelos trabalhadores iguais a 8 horas no dia (e respeita a lei vigente).

**Subcategoria:** Trabalho Forçado

O proprietário não retém documentação dos trabalhadores, somente a cópia da carteira de identidade. E segundo o mesmo, é possível pedir demissão a hora que quiser. Porém os trabalhadores confessaram não ter outra opção de trabalho no local.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a organização não tem evidência do uso de trabalho forçado.

**Subcategoria:** Oportunidades iguais

Embora o proprietário tenha dito que mulheres tenham sido contratadas para limpeza e cozinha em anos anteriores, relata que atualmente só trabalham os operários da fábrica. Comenta ainda, que o trabalho é muito pesado para ser realizado por mulheres, então não seria possível a contratação para o trabalho da fábrica.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a não contratação de mulheres é justificada pelo tipo de trabalho.

**Subcategoria:** Benefícios sociais e seguridade social

Sem a carteira assinada, os trabalhadores não recebem nenhum benefício, exceto por uma bonificação paga no fim do ano, segundo o pelo proprietário.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação D, pois A organização não cumpre qualquer item dos benefícios sociais / de um requisito básico de segurança social ou a organização tem trabalhadores sem um contrato de trabalho.

**Subcategoria:** Saúde e Segurança

De acordo com o proprietário, equipamentos de proteção individual (EPI's) como óculos, luvas, bota e protetor auricular são disponibilizados aos trabalhadores mas nem todos utilizam. O treinamento é dado bimestralmente aos trabalhadores pelo próprio trabalhador. Houve um acidente na empresa que resultou na amputação da perna do trabalhador que não estava operando o equipamento corretamente. Como medidas quanto a saúde e segurança é realizado o treinamento e a disponibilização de alguns EPI's.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a incidência de acidentes de trabalho da organização (incidência/ 1000 vínculos) é menores do que os acidente de trabalho do estado.

**Parte Interessada: Comunidade Local**

A avaliação desta parte interessada foi rápida pelo fato de não haver evidencia da relação da empresa com a comunidade local, exceto por uma visita feita por uma turma da escola do município na fábrica e também por um conflito com relação ao incêndio que ocorreu em 2010. A percepção durante a entrevista foi de que a comunidade local não está organizada em associações de moradores ou de outra forma. A pouca relação entre a empresa e a comunidade pode ser mais difícil por isso.

**Subcategoria: Deslocamento e migração**

Segundo o proprietário não há deslocamento e migração ocasionados em virtude da empresa, que aproveita a mão de obra local. De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois não há nenhuma evidência de reassentamento causados pela organização.

**Subcategoria: Engajamento com a comunidade**

Não há programas de engajamento com a comunidade e nenhuma iniciativa de apoio para a comunidade. Segundo o proprietário, a única ação, ocorrida em 2010, foi sua participação como palestrante na Semana do Meio Ambiente em uma escola do município, seguida por uma visita a fábrica. Quando questionado sobre a existência de algum conflito entre a empresa e a comunidade local, o proprietário recordou das reclamações derivadas do incêndio das fibras de coco, em que a fumaça e fuligem perduraram por 3 meses. Esse fato demonstra a fragilidade da fabrica com relação as medidas de saúde e segurança e ainda, de controle ambiental, além disso, demonstra que a comunidade local sentiu-se afetada.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação D, pois há evidencia de casos comprovados em que membros da comunidade foram afetados pelas ações ou produtos da organização.

**Subcategoria: Herança cultural**

Conforme o proprietário, o município que tem no coco e no pescado seus principais produtos responsáveis pela economia não realiza eventos comemorativos, culturais ou artísticos que incluam essa vocação. Ainda, não há iniciativa por parte da empresa para a criação ou apoio de eventos que valorizem a herança cultural.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a região do país onde a organização opera não apresenta a herança cultural em perigo segundo UNESCO, 2013.

**Subcategoria:** Respeito aos direitos indígenas

O proprietário relatou que em Almofala, distrito da cidade, há uma comunidade indígena. Em 2008 e 2009 havia um trabalhador indígenas porém atualmente a empresa não tem ligação a comunidade.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois não existe na empresa uma política ou medidas com relação aos direitos indígenas; e não há registro de casos provados de que a organização tem discriminação contra os membros da comunidade indígena.

**Subcategoria:** Trabalho local

Os trabalhadores contratados são moradores da cidade de Itarema ou de distritos próximos, assim há preferência para a contratação local. Os fornecedores de coco, material elétrico e ferragem são da própria cidade. O proprietário conta que dá preferência pela compra dos insumos locais, quando há disponibilidade, pela facilidade da compra. Também relata que os insumos para enriquecimento do substrato (NPK) e sacos são adquiridos em Fortaleza.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois há evidência de que a organização tem preferência por contratação local.

**Subcategoria:** Acesso ao recurso imaterial

Não existe serviços à comunidade local não relacionados diretamente ao negócios. Conforme citado na subcategoria Engajamento com a Comunidade, a única ação, ocorrida em 2010, foi sua participação como palestrante na Semana do Meio Ambiente em uma escola do município, seguida por uma visita a fábrica, sendo que essa não é uma prática comum na empresa.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Acesso ao recurso material

O proprietário informou que não houve uma avaliação de riscos ambientais e que também não há um sistema de gestão ambiental em operação. A última Licença

de Operação emitida em 2010 demonstra a precariedade das medidas ambientais na própria fábrica. Desse modo não há esforço para a avaliação do compartilhamento de recursos materiais com a comunidade local.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação D, pois o HDI do Brasil é 0,699.

**Subcategoria:** Condições de saúde e segurança

As evidencias da subcategoria "Acesso ao recurso material" é aplicável para a avaliação das condições de saúde e segurança. Quanto ao uso de substancias perigosas, o proprietário informou que usa somente NPK e Fe, que são substâncias não perigosas. Possivelmente o maior risco de saúde e segurança dos trabalhadores e também da comunidade local esteja no risco de incêndio, como ocorrido em 2010. Sobre isso, também não há informações de prevenção para a comunidade.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a organização está localizada em um país com a taxa `DALY` maior do que 20000.

**Subcategoria:** Assegurar condições seguras

Conforme descrito na subcategoria Engajamento com a comunidade, em 2009 houve reclamação da comunidade em relação ao incêndio ocorrido na fábrica. Quando questionado sobre as ações de contenção do incêndio, o proprietário comentou que mesmo com os bombeiros em operação, não houve esgotamento do fogo.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a organização está localizada em um país com uma percentagem de percepção de segurança inferior a 50.

**Parte Interessada: Sociedade**

A avaliação dessa parte interessada demonstrou que a empresa não atende ou está em direção de atender ao requisito básico.

**Subcategoria:** Comprometimento com a sustentabilidade

A empresa não apresenta declaração de comprometimento público com a sustentabilidade. Segundo o proprietário, a ação de beneficiar o resíduos das propriedade produtores de coco é uma atitude ambientalmente benéfica, mas não há declaração de comprometimento com a sustentabilidade pela empresa.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do

SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Prevenção de conflitos armados

Subcategoria não aplicável ao estudo em questão pelo fato que o comércio do produto não colaborar para os conflitos armados e pela empresa não estar envolvida com conflitos armados em alguma parte do mundo.

**Subcategoria:** Contribuição para o desenvolvimento econômico

Segundo o proprietário, a empresa possui documentos relativos a contabilidade da empresa porém não existe informações acerca da contribuição econômica da empresa por meio de relatório ou outro meio que seja disponível ao público.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois não fornece a sua contribuição econômica, divulgada por meio do site da organização, material promocional ou outros meios.

**Subcategoria:** Corrupção

A empresa não possui um documento que evidencie a prevenção contra a corrupção. Segundo o proprietário não seria aplicável a empresa pelo fato da administração geral da empresa ser exclusividade do proprietário.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Desenvolvimento tecnológico

De acordo com o proprietário a empresa participa de pesquisa em conjunto com a Embrapa Agroindustrial para avaliar a utilização do substrato de pó de coco em cultivos de flores, tomate e morango. Porém não há parcerias com pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias limpas para a empresa.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C pois o país ou setor onde se situa a organização tem um baixo investimento em desenvolvimento tecnológico.(Brasil = 1.023205258, fonte Greendelta)

**Subcategoria: Outros atores da cadeia de valor**

As relações avaliadas para esta subcategoria foram por meio da entrevista com o proprietário da Ecoco e envolveram relações como fornecedor de cascas e o consumidor de substrato agrícola.

**Subcategoria: Competição justa**

A empresa não possui estratégia para estabelecer uma competição justa. O proprietário comenta que existem 2 concorrentes de pequeno porte na região.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C pois não há registro de casos comprovados de que a organização tem comportamento anti-competitivo, anti-trust, ou práticas de monopólio.

**Subcategoria: Respeito aos direitos da propriedade intelectual**

O maquinário utilizado na fábrica foi comprado diretamente na empresa Fortalmag, que fez o pedido de patente da tecnologia, segundo Adriano Matos, analista da Embrapa.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois não há registro de casos comprovados de que a organização quebrou os direitos de propriedade intelectual.

**Subcategoria: Relação com fornecedores/clientes**

Segundo o proprietário, a relação com fornecedores é boa, as vezes ocorre o intercambio da fibra processada pela fábrica com a casca do coco das propriedades. Quando não ocorre o intercambio, as cascas são doadas. As reclamações quanto aos clientes ocorre quando o produto não chega com as especificações adequadas como a ausência de fungos. Embora o proprietário garanta que a relação com a cadeia de valor é boa, não há programa para a avaliação da satisfação.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Relatório de visita à Varejão Ouro Verde(Paraipaba - Ceará)**

A FR Alexandre Pereira LTDA / Varejão Ouro Verde está localizada na 6ª Rua, nº21 no Setor GH em Paraipaba. O município tem 30.041 e é um dos maiores produtores e exportadores de coco verde do Brasil.

A empresa tem como nome fantasia Varejão Outro Verde e está há quinze anos no mercado de coco. O proprietário Francisco Romildo Alexandre Pereira conta atua como atravessador da produção de coco verde da região. Há três anos o proprietário iniciou as atividades para o beneficiamento da casca do coco seco. A empresa funciona em anexo a residência do proprietário que conta com o auxílio do filho Romildo Júnior Soares Pereira para administrar o negócio.

No dia 19/07/12 quando a visita a empresa foi realizada, a fábrica não estava em funcionamento devido a diminuição das encomendas do seu principal cliente. O proprietário completou dizendo que em épocas como essa a empresa de beneficiamento não se sustenta, quando a negociação do coco verde fica responsável por sustentar a empresa. Segundo ele, nos meses mais chuvosos a produção também é interrompida, geralmente de janeiro a maio.

Para a coleta da matéria prima, o proprietário é responsável pela coleta das cascas de coco seco nas propriedades da região ou ainda, os produtores vem até a empresa para descascar o coco.

A empresa tem como produto final o pó e a fibra curta, que é menos comercial e é resultado da limitação dos equipamento utilizados. Segundo o proprietário a capacidade de produção é de 100 sacos de pó/100L .d. O mesmo afirmou que a organização da empresa é limitada a documentação contábil, desse modo não existem documentos referente a outras questões que não as diretamente reportadas a contabilidade da empresa.

A estrutura hierárquica da empresa se resume ao proprietário, ao gestor administrativo e aos 4 trabalhadores da fábrica.

Atualmente o proprietário está testando as possibilidade da fabricação de chip através da incorporação da palha do coco a fibra curta "suja" com o chip e também a fabricação de composto agrícola.

#### **Parte Interessada: Trabalhadores**

As questões relativas a essa parte interessada foram respondidas pelo proprietário da empresa. A empresa emprega 4 funcionários, nenhum com carteira assinada. Os funcionários recebem mensalmente o valor referente as diárias do período trabalhado.

**Subcategoria:** Liberdade de associação e negociação coletiva

Os trabalhadores não tem a carteira assinada e não são sindicalizados. Quando são contratados não assinam contratos. O proprietário diz que está pretende contrata-los com carteira assinada, devido aos possíveis problemas trabalhistas.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação C, pois a pontuação dos direitos do trabalhador do Brasil tem valor igual a zero.

**Subcategoria:** Trabalho infantil

O proprietário informou que há a oferta de trabalho infantil mas que não ocorre a contratação adolescentes menores de 18 anos alegando o trabalho ser muito pesado. O proprietário tem um filho de 15 anos que auxilia no trabalho esporadicamente e frequenta a escola local. Na empresa não há registros dos funcionários contratados, somente a contagem das diárias.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Salário Justo

Os trabalhadores recebem R\$ 25,00 por dia trabalhado. Como estão na condição de diaristas, não recebem quando a fábrica está inoperante. O pagamento é realizado mensalmente e os trabalhadores não recebem comprovante. O proprietário relatou que o pagamento pode atrasar, pois ele só paga os trabalhadores quando recebe de seu cliente.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação C, pois o indicador "PIB como base a igualdade do poder de compra dividido pela população" "(i) é menor do que o indicador fator de poder de compra x salários de vida usando o fator de conversão da paridade". Supondo que os trabalhadores trabalhem de segunda a sexta, durante todo o mesmo de julho de 2012, o salário final seria de R\$506,00, inferior ao salário mínimo nacional que é de R\$622,00.

**Subcategoria:** Horas trabalhadas

A jornada de trabalho é das 7h as 11h e das 12h as 14h, totalizando 8h diárias. Segundo o proprietário os trabalhadores tem intervalos de 15 minutos para o café fornecido pela empresa, embora não haja registro das horas trabalhadas pelos funcionários.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a média de horas semanais trabalhadas pelos trabalhadores iguais a 8 horas no dia (e respeita a lei vigente).

**Subcategoria:** Trabalho Forçado

O proprietário não retém documentação dos trabalhadores e não há contrato. E segundo o mesmo, é possível pedir demissão a hora que quiser, e houve casos em que o trabalhador deixou o trabalho sem aviso prévio.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação B, pois a organização não tem evidência do uso de trabalho forçado.

**Subcategoria:** Oportunidades iguais

O proprietário informou que houve a procura de trabalho por uma mulher e que não aceitou visto que o trabalho é muito pesado. A única mulher que está envolvida na empresa é a esposa do proprietário, que prepara a merenda para os funcionários.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a não contratação de mulheres é justificada pelo tipo de trabalho.

**Subcategoria:** Benefícios sociais e seguridade social

Sem a carteira assinada, os trabalhadores não recebem nenhum benefício, exceto uma cesta básica no fim do ano. A empresa sofre interrupção da produção no inverno, então os trabalhadores precisam ser realocados no mercado local. Segundo o proprietário a realocação é corriqueira nesse período, e os funcionários não enfrentam dificuldades para isso.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação D, pois a organização não cumpre qualquer item dos benefícios sociais / de um requisito básico de segurança social ou a organização tem trabalhadores sem um contrato de trabalho.

**Subcategoria:** Saúde e Segurança

De acordo com o proprietário, EPI's como máscara, luvas e protetor auricular são disponibilizados aos trabalhadores mas nem todos utilizam. O treinamento é dado bimestralmente aos trabalhadores pelo próprio trabalhador. O mesmo relatou que houve um acidente na empresa, com ele mesmo, que resultou no corte de uma dedo da mão. Sobre o treinamento a respeito dos procedimento de saúde e segurança o proprietário informou que os trabalhadores novos não ficam sozinhos, tem sempre outro funcionário auxiliando, porém não há um programa de treinamento.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação C, pois a incidência de acidentes de trabalho da organização (incidência/ 1000 vínculos) é menores do que os acidentes de trabalho do estado.

**Parte Interessada: Comunidade Local**

A avaliação dessa parte interessada foi rápida pelo fato de não haver evidencia da relação da empresa com a comunidade local. A percepção durante a entrevista foi de que a comunidade local não está organizada em associações de moradores ou de outra forma. A pouca relação entre a empresa e a comunidade pode ser mais difícil por isso.

**Subcategoria: Deslocamento e migração**

Segundo o proprietário não há deslocamento e migração ocasionados em virtude da empresa, que aproveita a mão de obra local. O mesmo salientou que não faz a contratação de trabalhadores de locais distantes da empresa para evitar pagar o transporte.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação B, pois não há nenhuma evidência de reassentamento causados pela organização.

**Subcategoria: Engajamento com a comunidade**

O gestor tem participação na igreja da comunidade e nos campeonato de futebol da localidade.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria: Herança cultural**

Embora o proprietário tenha demonstrado intenção de patrocinar a festa junina municipal e o campeonato de futebol, atualmente não há iniciativa por parte da empresa.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação C, pois a região do país onde a organização opera não apresenta a herança cultural em perigo segundo <http://whc.unesco.org/en/list/>

**Subcategoria: Respeito aos direitos indígenas**

Não há comunidade indígena na região, assim a avaliação dessa subcategoria não é aplicável.

**Subcategoria:** Trabalho local

Os trabalhadores contratados são moradores da comunidade 2ª etapa como é chamada a região da empresa, então há preferência para a contratação local, principalmente para o proprietário evitar gastos com o transporte dos trabalhadores. Os fornecedores de coco são da própria localidade. O proprietário conta que compra sacos reutilizáveis em Fortaleza devido a falta de padrão os sacos vendidos em Paraipaba.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação B, pois há evidência de que a organização tem preferência por contratação local.

**Subcategoria:** Acesso ao recurso imaterial

Não existe serviços à comunidade local não relacionados diretamente ao negócios. O proprietário lembrou que já recebeu visitas de escolas locais mas não há um programa de serviços comunitários.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Acesso ao recurso material

O proprietário informou que não houve uma avaliação de riscos ambientais, nem a avaliação da saúde e segurança. A empresa não possui licenciamento, o proprietário justifica pela inexistência de documento de posse da terra. Isso demonstra a precariedade das medidas ambientais na própria fábrica. Desse modo não há nenhum esforço para a avaliação do compartilhamento de recursos materiais com a comunidade local.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação D, pois o IDH do Brasil é 0,699.

**Subcategoria:** Condições de saúde e segurança

As evidencias da subcategoria Acesso ao recurso material é aplicável para a avaliação das condições de saúde e segurança. Possivelmente o maior risco de saúde e segurança dos trabalhadores e também da comunidade local esteja no produto final do beneficiamento da casca de coco: a fibra e o pó, que possuem alta inflamabilidade. Sobre esses quesitos também não há informações de prevenção para a comunidade.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a organização está localizada em um país com a taxa `DALY` maior do que 20000.

**Subcategoria:** Assegurar condições seguras

Segundo o proprietário, o único conflito que houve com a vizinhança imediata foi por conta da poeira que o processo gera. Para solucionar o conflito, o proprietário adquiriu a propriedade vizinha e utiliza a área para armazenar a produção.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a organização está localizada em um país com uma percentagem de percepção de segurança inferior a 50.

**Parte Interessada: Sociedade**

A avaliação dessa parte interessada demonstrou que a empresa não atende ou está em direção de atender ao requisito básico.

**Subcategoria:** Comprometimento com a sustentabilidade

A empresa não apresenta declaração de comprometimento público com a sustentabilidade.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Prevenção de conflitos armados

Subcategoria não aplicável ao estudo em questão pelo fato que o comércio do produto não colaborar para os conflitos armados e pela empresa não estar envolvida com conflitos armados em alguma parte do mundo.

**Subcategoria:** Contribuição para o desenvolvimento econômico

Segundo o proprietário, a empresa possui documentos relativos a contabilidade da empresa porém não existe informações acerca da contribuição econômica da empresa por meio de algum relatório.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois não fornece a sua contribuição econômica, divulgada por meio do site da organização, material promocional ou outros meios.

**Subcategoria:** Corrupção

A empresa não possui um documento que evidencie a prevenção contra a corrupção. A administração é restrita ao proprietário e seu filho.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Desenvolvimento tecnológico

De acordo com o proprietário a empresa não participa de pesquisa em tecnologias limpas ou em qualquer outra.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C pois, o país ou setor onde se situa a organização tem um baixo investimento em desenvolvimento tecnológico.

**Parte Interessada: Outros atores da cadeia de valor**

As relações avaliadas através da entrevista com o proprietário foram relativas ao fornecedor de cascas e ao consumidor do pó.

**Subcategoria:** Competição justa

A empresa não possui estratégia para estabelecer uma competição justa. O proprietário comenta que existem 4 concorrentes de na região, sendo uma de médio porte e outras 3 de pequeno porte e paradas.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C pois, não há registro de casos comprovados de que a organização tem comportamento anti-competitivo, anti-trust, ou práticas de monopólio.

**Subcategoria:** Respeito aos direitos da propriedade intelectual

O maquinário utilizado na fábrica foi comprado diretamente na empresa Fortalmag, que fez o pedido de patente da tecnologia, segundo Adriano Matos, analista da Embrapa.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois não há registro de casos comprovados de que a organização quebrou os direitos de propriedade intelectual.

**Subcategoria:** Relação com fornecedores/clientes

Os produtores de coco seco doam as cascas para a empresa. Ocorre a venda da fibra para os produtores rurais para ser utilizada como camada de recobrimento, porém esse é o único comercio para as fibras. O pó é vendido a Vida Verde (Mogi

Mirin), especializada na produção de substratos agrícolas. As reclamações feitas pelo cliente do pó são com relação ao peso dos sacos, o que pode acarretar no desconto no pagamento. Embora o proprietário garanta que a relação com a cadeia de valor é boa, não há programa para a avaliação da satisfação.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

#### Relatório de visita à Iapacoco Nordeste (Paraipaba - Ceará)

A Iapacoco Nordeste Beneficiamento de Produtos Naturais LTDA está localizada no Centro Gerencial do DNOCS, s/n, zona rural da cidade de Paraipaba. A empresa contém um escritório em São Paulo - SP e atua no beneficiamento da casca do coco seco desde 2008.

O proprietário fica no escritório em São Paulo e faz visitas regulares a fábrica em Paraipaba. Na ausência do proprietário o gerente de produção é o maior responsável pela empresa. A entrevista com um encarregado pelas fibras, um encarregado pela manutenção e com o gerente de produção ocorreu no dia 19/07/12. Neste dia a fábrica estava em produção e foi possível acompanhar o processo em andamento.

Segundo o gerente de produção, a empresa iniciará o beneficiamento da casca de coco verde em agosto deste ano, após execução do plano de expansão. Até lá toda a produção advém das cascas de coco seco que são compradas dos produtores locais. A Iapacoco difere das outras empresas entrevistadas pois tem um médio porte e uma estrutura hierárquica mais desenvolvida, com proprietário, gerentes, encarregados e auxiliares de produção. Embora a empresa seja maior não possui um departamento de recursos humanos próprio. Segundo um trabalhador entrevistado há um departamento de uma empresa associada que atua em conjunto com a Iapacoco chamada Paraipaba Agroindustrial.

Os produtos da fábrica são o pó e a fibra longa. O pó é usado para substrato agrícola e a fibra para a fabricação de vasos para plantas e mantas para recobrimento

de solo. Segundo o gerente de produção a fábrica produz 200 sacos de pó por dia e 1040 Kg de fibras.

**Parte Interessada: Trabalhadores**

As questões relativas a essa parte interessada foram respondidas pelo encarregado pelas fibras, Marcos Vinícius Soares de Vasconcelos e pelo gerente de produção Luiz Antonio Aied. A empresa emprega 15 funcionários, somente 4 com carteira assinada. Os funcionários recebem quinzenalmente o valor referente as diárias do período ou a metade do salário mensal. O encarregado das fibras fez uma queixa com relação a não possibilidade de ter um crescimento dentro da empresa.

**Subcategoria:** Liberdade de associação e negociação coletiva

Somente 4 trabalhadores tem a carteira assinada, outros 11 trabalham como diaristas e nenhum é sindicalizado. Quando são contratados assinam contratos. Segundo o encarregado das fibras, os trabalhadores não conhecem seu direito. O trabalhador não conhece algum sindicato na cidade.

De acordo com SAM, a organização recebe uma avaliação C, pois a pontuação dos direitos do trabalhador do Brasil tem valor igual a zero.

**Subcategoria:** Trabalho infantil

Os entrevistados afirmaram que não ocorre a contratação adolescentes menores de 18 anos. alegando o trabalho ser muito pesado, não há registros dos funcionários contratados, somente a cópia do registro geral é retida.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois não há ocorrência de trabalho infantil na organização.

**Subcategoria:** Salário Justo

Os trabalhadores diaristas recebem R\$ 20,00 por dia trabalhado e os funcionários com carteira assinada recebem uma salário mínimo (R\$ 622,00). O pagamento é realizado quinzenalmente, os diaristas assinam recibo e os regulares recebem holerite. Ambos os comprovantes de pagamento ficam no departamento de RH da industria parceira chamada Paraipaba Agroindustrial. O gerente de produção explicou a morosidade para assinar a carteira dos trabalhadores. Ele comentou que muitos trabalhadores trabalhariam o período mínimo e então sairiam para receber o

valor referente ao seguro desemprego e depois retornariam. Assim, somente os trabalhadores com mais tempo de serviço na fábrica tem a credibilidade para ter a carteira assinada.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois o indicador "PIB como base a igualdade do poder de compra dividido pela população"(i) é menor do que o indicador " fator de poder de compra x salários de vida usando o fator de conversão da paridade"(ii). Supondo que os trabalhadores diaristas trabalhem de segunda a sexta, durante todo o mesmo de julho de 2012, o salário final seria de R\$440,00, inferior ao salário mínimo nacional que é de R\$622,00. O salário mínimo só é pago aos trabalhadores com mais tempo de serviço.

**Subcategoria:** Horas trabalhadas

A jornada de trabalho é das 7h as 11h e das 13h as 17h, totalizando 8h diárias. Segundo o proprietário os trabalhadores tem intervalos de 15 minutos para intervalo, embora não haja registro das horas trabalhadas pelos funcionários.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a média de horas semanais trabalhadas pelos trabalhadores iguais a 8 horas no dia (e respeita a lei vigente).

**Subcategoria:** Trabalho Forçado

Segundo o encarregado das fibras os documentos dos trabalhadores não são retidos pela empresa. E segundo o mesmo, é possível pedir demissão a hora que quiser. Porém os trabalhadores confessaram ter poucas opções de trabalho no local.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a organização não tem evidência do uso de trabalho forçado.

**Subcategoria:** Oportunidades iguais

Na fábrica de beneficiamento de cascas só trabalham homem. Segundo o encarregado das fibras, há mulheres na fábrica parceira. O mesmo comentou ainda que o trabalho é muito pesado para ser realizado por mulheres.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois a não contratação de mulheres é justificada pelo tipo de trabalho.

**Subcategoria:** Benefícios sociais e seguridade social

Os trabalhadores que tem filhos recebem o denominado "salário família" que é de R\$ 28,00 por filho. Os trabalhadores com carteira assinada recebem o 13º salário. Nenhum outro benefício é oferecido aos trabalhadores.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação D, pois a organização não cumpre dois pelo menos itens dos benefícios sociais / de um requisito básico de segurança social ou a organização tem trabalhadores sem contrato de trabalho.

**Subcategoria: Saúde e Segurança**

De acordo com o encarregado de fibras não há treinamento para os trabalhadores, que recebem luvas, protetor auricular e mascaras como EPI's, porém as máscaras disponibilizadas não são adequadas a função visto que o pó passa pelo filtro. Então os trabalhadores preferem fazer o uso de camisetas rasgadas. Houve um acidente recente na empresa que resultou na amputação de um dedo da mão de trabalhador que estava operando o equipamento sem proteção.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a incidência de acidentes de trabalho da organização (incidência/ 1000 vínculos) é menores do que os acidentes de trabalho do estado.

**Parte Interessada: Comunidade Local**

A avaliação dessa parte interessada foi rápida pelo fato de não haver evidencia da relação da empresa com a comunidade local, exceto por uma reclamação da vizinhança com relação a poeira oriunda do pó de coco. A percepção durante a entrevista foi de que a comunidade local não está organizada em associações de moradores ou de outra forma e que os trabalhadores da fábrica formam a comunidade local.

**Subcategoria: Deslocamento e migração**

Segundo o proprietário não há deslocamento e migração ocasionados em virtude da empresa, que aproveita a mão de obra local. Assim, essa subcategoria pode não ser aplicável a este estudo.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B, pois não há nenhuma evidência de reassentamento causados pela organização.

**Subcategoria: Engajamento com a comunidade**

Não há programas de engajamento com a comunidade e nenhuma iniciativa de apoio para a comunidade. Quando questionado sobre a existência de algum

conflito entre a empresa e a comunidade local, os entrevistados informaram da reclamação da vizinhança por conta da poeira oriunda do pó de coco. De forma a atender a reclamação a empresa encapsulou as máquinas e implantará uma cortina verde nos limites do terreno através do plantio das mudas de bananeiras que foram vistas durante a visita. Esse fato demonstra que a empresa promove melhorias na fábrica de modo a atender as reclamações da comunidade.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação D, pois há evidência de casos comprovados em que membros da comunidade foram afetados pelas ações ou produtos da organização.

**Subcategoria:** Herança cultural

Segundo os entrevistados, a empresa não realiza ou apoia eventos culturais ou artísticos da comunidade local. Ainda, não há iniciativa por parte da empresa para a criação ou apoio de eventos que valorizem a herança cultural. A empresa participa da Feira Nacional do Coco (FENACOCO) e esse evento como uma forma de divulgação para clientes em potencial, segundo o gerente de produção.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a região do país onde a organização opera não apresenta a herança cultural em perigo segundo <http://whc.unesco.org/en/list/>

**Subcategoria:** Respeito aos direitos indígenas

Não há comunidade indígena na região, assim a avaliação dessa subcategoria não é aplicável.

**Subcategoria:** Trabalho local

Os trabalhadores contratados são moradores dos arredores da fábrica ou de distritos próximos. Os fornecedores das cascas de coco também são da cidade de Paraipaba. Em Fortaleza, são adquiridas fitas e linhas para a amarração dos fardos. Os sacos são comprados em São Paulo. Segundo o gerente de produção há preferência para a contratação local.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação B pois há evidência de que a organização tem preferência por contratação local.

**Subcategoria:** Acesso ao recurso imaterial

Não existe serviços à comunidade local não relacionados diretamente ao negócios.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Acesso ao recurso material

Segundo o gerente de produção, a empresa não possui licenciamento ou qualquer sistema de gestão ambiental. Desse modo não há nenhum esforço para a avaliação do compartilhamento de recursos materiais com a comunidade local.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação D, pois o HDI do Brasil é 0,699.

**Subcategoria:** Condições de saúde e segurança

As evidências das subcategorias Engajamento com a comunidade e Acesso ao recurso material é aplicável para a avaliação das condições de saúde e segurança. Possivelmente o maior risco de saúde e segurança dos trabalhadores e também da comunidade local esteja no produto final do beneficiamento da casca de coco: a fibra e o pó, que possuem alta inflamabilidade. Sobre esses quesitos também não há informações de prevenção para a comunidade.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a organização está localizada em um país com a taxa `DALY` maior do que 20000.

**Subcategoria:** Assegurar condições seguras

Conforme descrito na subcategoria Engajamento com a comunidade, houve reclamação da comunidade em relação a poeira que a fábrica gera.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois a organização está localizada em um país com uma percentagem de percepção de segurança inferior a 50.

**Parte Interessada: Sociedade**

A avaliação dessa parte interessada é breve pois não houve respostas que demonstrassem que a empresa atendesse ou estivesse em direção de atender ao requisito básico.

**Subcategoria:** Comprometimento com a sustentabilidade

A empresa possui divulgação de comprometimento com a sustentabilidade através do site [www.iapacoco.com.br](http://www.iapacoco.com.br). Porém não há documentos disponíveis a sociedade relacionados a essa promessa.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

**Subcategoria:** Prevenção de conflitos armados

Subcategoria não aplicável ao estudo em questão pelo fato que o comércio do produto não colaborar para os conflitos armados e pela empresa não estar envolvida com conflitos armados em alguma parte do mundo.

**Subcategoria:** Contribuição para o desenvolvimento econômico

Segundo o gerente de produção existe documentação com informações sobre contribuição econômica relativos a contabilidade da empresa porém não existe informações acerca da contribuição econômica da empresa por meio de algum relatório apresentado a sociedade.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois não fornece a sua contribuição econômica, divulgada por meio do site da organização, material promocional ou outros meios.

**Subcategoria:** Corrupção

A empresa não possui um documento que evidencie a prevenção contra a corrupção.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C , pois não há registro de que a organização foi acionada na justiça por motivos de corrupção ou pontuação CPI: [0 - 5], Brasil CPI= 3.7

**Subcategoria:** Desenvolvimento tecnológico

Não há parcerias com pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias limpas para a empresa.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois o país ou setor onde se situa a organização tem um baixo investimento em desenvolvimento tecnológico.

**Parte Interessada: Outros atores da cadeia de valor**

As relações avaliadas através da entrevista com o proprietário da Ecoco foram relativas ao fornecedor de cacas e ao consumidor de substrato agrícola.

**Subcategoria:** Competição justa

A empresa não possui estratégia para estabelecer uma competição justa. O gerente de produção e o encarregado da manutenção comentaram que existem poucos concorrentes na região, todos de pequeno porte.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação pois não há registro de casos comprovados de que a organização tem comportamento anti-competitivo, anti-trust, ou práticas de monopólio.

**Subcategoria:** Respeito aos direitos da propriedade intelectual

O maquinário utilizado na fábrica foi comprado diretamente na empresa Fortalmag, que fez o pedido de patente da tecnologia, segundo Adriano Matos, analista da Embrapa.

De acordo com SAM a organização recebe uma avaliação C, pois não há registro de casos comprovados de que a organização quebrou os direitos de propriedade intelectual.

**Subcategoria:** Relação com fornecedores/clientes

Segundo o gerente de produção, o proprietário negocia as vendas de acordo com o estoque da fábrica. O mesmo afirma que não há um código de conduta com regras definidas com relações aos seus fornecedores.

Para esta subcategoria a avaliação de acordo com o SAM não foi conclusiva devido a possibilidade da interpretação dos dados apontarem para dois níveis do SAM. Dessa forma essas avaliações foram avaliadas através de uma avaliação de sensibilidade.

## 7 ANEXOS

### 7.1 ANEXO A - MATRIZ PEDIGREE MODIFICADA PARA OS DADOS SOCIAIS ESPECÍFICOS DE UMA LOCALIDADE (PROSUITE, 2013)

	1	2	3	4	5
Confiança na fonte	Dado verificado de fonte primária	Dado verificado parcialmente baseado em suposições ou dados não verificados em dados primários	Dado não verificado parcialmente baseado em suposições ou dados baseados "on grey", mas documentos científicos	Estimativa qualificada (por exemplo, por um especialista) ou dados baseados em documentos não científicos	Estimativa não qualificada ou de origem desconhecida
Completeza	Dado representativo para uma organização ou lugar sobre estudo	Dado de mais de 75% de todos os indivíduos dentro das amostra estimada	Dado de mais de 50% de todos os indivíduos dentro das amostra estimada	Dado de mais de 25% de todos os indivíduos dentro das amostra estimada	Dado de menos de 25% de todos os indivíduos dentro das amostra estimada
Correlação temporal	Menos de um ano de diferença com o período considerado do conjunto de dados	Menos de um dois de diferença com o período considerado do conjunto de dados	Menos de três de diferença com o período considerado do conjunto de dados	Menos de 5 de diferença com o período considerado do conjunto de dados	Idade dos dados desconhecida ou dado com mais de cinco anos de diferença do período considerado no conjunto de dados
Correlação geográfica	Dado de uma organização e local sobre a área de estudo	Dado médio de vários lugares da organização na mesma região na qual o local de estudo está incluída	Dado de outros lugares dentro da mesma organização e região com condições de produção similares	Dado de lugares de diferentes organização na mesma região com condições de produção similar ou dado médio regional por setor	Dado de origem desconhecida ou de organizações, lugares ou regiões diferentemente distintas

## 7.2 ANEXO B - MATRIZ PEDIGREE MODIFICADA PARA DADOS ESPECÍFICOS POR SETOR (PROSUIT, 2013)

	1	2	3	4	5
Confiança na fonte	Dado verificado de fonte primária	Dado verificado parcialmente baseado em suposições ou dados não verificados em dados primários, dados baseados em documentos científicos ou estatísticas disponíveis publicamente.	Dado não verificado parcialmente baseado em suposições ou dados baseados "on grey", mas documentos científicos	Estimativa qualificada (por exemplo, por um especialista) ou dados baseados em documentos não científicos	Estimativa não qualificada ou de origem desconhecida
Completeza	Dado representativo de todas as organizações relevantes para o setor considerado	Dado representativo de mais de 75% das organizações relevantes para o setor considerado	Dado representativo de somente poucas organizações relevantes para o setor considerado	Dado representativo de somente uma organização relevante para o setor considerado	Representatividade desconhecida
Correlação temporal	Menos de um ano de diferença com o período considerado do conjunto de dados	Menos de um dois de diferença com o período considerado do conjunto de dados	Menos de três de diferença com o período considerado do conjunto de dados	Menos de 5 de diferença com o período considerado do conjunto de dados	Idade dos dados desconhecida ou dado com mais de cinco anos de diferença do período considerado no conjunto de dados
Correlação geográfica	Dado do setor e do país em estudo	Dado médio de um grande setor na mesma região na qual o setor em estudo está incluído	Dado de um setor com condições de produção similares na mesma região ou dado do mesmo setor em regiões similares com condições similares de vida	Dado de setores com estreita similaridade de condições de produção ou dados de um mesmo setor com estreita semelhança nas condições de vida	Dado de origem desconhecida ou de setores ou regiões diferentemente distintas