

## VI-015 – PROPOSTA DE MELHORIA AMBIENTAL PARA UMA FÁBRICA DE GOIABADA

### **Renato Carvalho Menezes**<sup>(1)</sup>

Arquiteto e Urbanista pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Figueiredo Costa (FIC – UNIFAL/AL). Docente do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE). Aluno do Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), *Campus* Marechal Deodoro.

### **Márcio Azevedo Rocha**<sup>(2)</sup>

Tecnólogo em Sistemas Elétricos pelo Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Especialista em Gestão da Manutenção e Engenharia de Equipamentos pela Faculdade Figueiredo Costa (FIC – UNIFAL/AL). Docente do Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Aluno do Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), *Campus* Marechal Deodoro.

### **Tadeu Patelo Barbosa**<sup>(3)</sup>

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Especialista em Gestão Pública pelas Faculdades Integradas de Jacarepaguá (FIJ/RJ). Técnico Administrativo do Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Aluno do Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), *Campus* Marechal Deodoro.

### **Áurea Luiza Q. Rosa e Silva Rapôso**<sup>(4)</sup>

Doutora em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Especialista em Iluminação e Design de Interiores pela Universidade Castelo Branco (UCB-RJ). Arquiteta e Urbanista pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Docente do Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Professora do Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), *Campus* Marechal Deodoro.

### **Sheyla Karolina Justino Marques**<sup>(5)</sup>

Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestre em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Graduada em Tecnologia da Produção da Construção Civil pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Docente do Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Professora do Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), *Campus* Marechal Deodoro.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua Luís Vieira dos Anjos, 208 – Serraria – Maceió – AL - CEP: 57046-831 - Brasil - Tel: (82) 99197-6979 - e-mail: [renato.menezes@ifal.edu.br](mailto:renato.menezes@ifal.edu.br)

## **RESUMO**

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de realizar uma análise sobre os aspectos ambientais que envolvem o processo de produção da goiabada, em uma fábrica de alimentos situada na cidade de Arapiraca, no agreste Alagoano. Para nortear este estudo, foi utilizado o guia de design ambiental da Danmarks Tekniske Universitet, que traz uma abordagem em sete passos para obtenção de uma visão geral dos efeitos ambientais relativos à fabricação do produto, além de auxiliar na criação de soluções e conceitos que levam a melhorias ambientais. O estudo limitou-se a analisar o processo de produção de um único produto da fábrica: a goiabada. Para obtenção dos dados, foram realizadas visitas técnicas de modo a entender como a goiabada é produzida, além da contabilização, juntamente com a equipe de produção, tanto da matéria-prima (goiaba), quanto dos outros insumos, como energia, água e açúcar, além da quantidade total de resíduos sólidos gerados e da observação dos principais impactos ambientais de todo o processo de fabricação. Nesse contexto, foram destacadas as áreas focais, através de gráfico de radar; e foi montado o perfil ambiental e causas raízes para conceituar problema-solução.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade, Ecodesign, Melhoria Ambiental, Perfil Ambiental.

## INTRODUÇÃO

A Sustentabilidade é um princípio essencial da atualidade. De maneira geral, a sua definição integra o equilíbrio entre os aspectos econômico, social e ambiental, conceito conhecido como *triple bottom line* (BACHA, SANTOS, SCHAUN, 2010, p. 5).

Em 1987, com a apresentação do Relatório Brundtland, ou Nosso Futuro Comum, foi utilizada pela primeira vez a expressão Desenvolvimento Sustentável como “aquele que atende as necessidades das gerações atuais, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas necessidades e aspirações” (BOFF, 2012, p.34). Este conceito tornou-se marco na história da Sustentabilidade, sendo adotado amplamente pela literatura específica.

Posteriormente, na Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, foi publicada a Agenda 21, a qual defende que a Sustentabilidade está relacionada à produção mais eficiente no uso de insumos para reduzir, ao mínimo, o esgotamento dos recursos naturais e a poluição (SOUZA; RIBEIRO, 2013).

Por sua natureza, as atividades industriais têm grande potencial poluidor, tendo em vista que seus processos envolvem transformações de matérias-primas, exploração do meio ambiente e geração de subprodutos (mais conhecidos como resíduos) em grandes quantidades, que podem causar impactos negativos no meio ambiente e nos seres vivos (DE LIMA, 2017).

Nesse contexto, as empresas devem buscar o equilíbrio entre os aspectos econômico, social e ambiental, adotando diferentes medidas para reduzir o impacto negativo de suas atividades sobre o meio ambiente, através de novas tecnologias e processos gerenciais de sua produção (GUARNIERI, 2011).

A preocupação ambiental é também considerada um fator de lucratividade, tendo aumentado por parte das organizações o interesse em incorporar em suas estratégias o conceito de Sustentabilidade (HINZ et al., 2006). Para a transformação, de fato, dos problemas ambientais em oportunidades de negócios, faz-se necessário a implementação de modelos de gestão ambiental nas atividades administrativas e operacionais (DE LIMA, 2017).

Na visão de Barbieri (2015), gestão ambiental significa qualquer procedimento ou controle operacional e administrativo que apresente efeitos positivos ou que ajude a reduzir qualquer dano ou problemas que são causados pelas atividades humanas ao meio ambiente.

Este estudo foi desenvolvido através da utilização e aplicação do guia de design ambiental da Danmarks Tekniske Universitet (MCALOONE & BEY, s/d), que aborda em sete passos, caminhos para obtenção de uma visão geral dos impactos ambientais relativos à fabricação do produto e auxilia na criação de soluções e conceitos que levam a melhorias ambientais estratégicas.

A fábrica escolhida como objeto de estudo foi uma indústria de doces, localizada no município de Arapiraca, em Alagoas. O estabelecimento possui todas as licenças legais de funcionamento exigidas, mas não passou por processos de certificação ambiental ou de qualidade, como por exemplo, ISO.

A variedade utilizada para a fabricação da goiabada é a Paluma, que foi desenvolvida no Brasil, em UNESP/Jaboticabal (EMBRAPA, 2010). Os frutos dessa variedade são adequados para a industrialização, além de que a boa conservação desses frutos pós-colheita favorece a comercialização para o consumo *in natura* (EMBRAPA, 2010).

Para fabricação da goiabada, são utilizadas 60 toneladas de goiaba por semana e 70 toneladas de açúcar. A fábrica utiliza água de poço, possuindo 2 poços com vazão de 8 mil litros por hora com outorgas da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e consome aproximadamente 40.000 litros de água por dia e consome em média 6.000 kW de energia por mês.

Toda a goiaba, utilizada no processo produtivo da fábrica, vem da cidade de Petrolina/PE, e segue os padrões exigidos pelo Ministério da Agricultura. Na produção são utilizados fertilizantes, comum às produções em grande escala, de acordo com os limites estabelecidos pelas normas vigentes.

De acordo com os responsáveis pela fábrica, com essas 60 toneladas de goiaba é possível produzir 30 toneladas de goiabada ao final do processo. Estima-se que das 60 toneladas de goiaba, 10% (6 toneladas) correspondem as cascas e sementes que são retiradas no processo de despulpamento e que 1% (600 kg) são folhas ou resíduos que vem nas goiabas. O restante do peso se perde durante o processo de evaporação.

As sementes resultantes do processo de despulpamento são doadas para suinocultura (criadores de porcos) da região para utilizarem na alimentação desses animais, pois é rica em potássio e antioxidantes. Segundo os responsáveis pela fábrica, já foi pensado em utilizar os subprodutos das sementes para outras finalidades, como por exemplo, a extração do óleo das sementes para utilização em perfumes e produtos cosméticos; mas, no presente momento, não é o foco da empresa. As cascas e folhas servem de adubo para plantação de 6 hectares de eucalipto e o restante é descartado como lixo comum.

Ao final da produção, as goiabadas são acondicionadas em embalagens com 250 g e transportadas em caixas de papelão, cada uma das caixas contém 24 unidades de 250 g para distribuição. O responsável informou que toda a produção da fábrica é consumida pelo estado de Alagoas e por uma pequena parte de Pernambuco.

Ao procurar o produto estudado em supermercados, observou-se que outra marca de goiabada também era produzida pela fábrica. Quando questionado sobre o segundo produto, o responsável informou que a presença de duas marcas era apenas para marketing de mercado. Na embalagem de ambos não existe a informação de até quantos dias o produto pode ser consumido após aberto.

## **OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise sobre os aspectos ambientais que envolvem o processo de produção da goiabada, na referida fábrica de alimentos à luz do guia de design ambiental da Danmarks Tekniske Universitet. O estudo aponta soluções para possíveis impactos ambientais do processo de produção da goiabada, além de indicar procedimentos para a gestão ambiental dos recursos e subprodutos na redução de custos que levem à melhoria da produção.

## **METODOLOGIA UTILIZADA**

O estudo limitou-se a analisar o processo de produção de um único produto da fábrica: a goiabada.

Inicialmente foi realizado estudo do guia de design ambiental da Danmarks Tekniske Universitet (MCALOONE & BEY, s/d), que indica sete passos para melhoria ambiental. São eles: contexto de uso, visão geral, perfil ambiental, rede de partes interessadas, quantificação, conceitualização e estratégia ambiental.

Para obtenção e coleta de dados, foram realizadas três visitas técnicas à fábrica, todas no mês de março de 2018. As informações contidas neste estudo foram coletadas através de entrevistas com os responsáveis da indústria, além da observação em campo, a fim de aplicar os sete passos de melhoria ambiental a esta realidade.

Realizou-se o mapeamento ativo e sistemático das etapas do ciclo de vida do produto, incluindo as partes interessadas e as situações em que o produto devia passar durante a vida útil; pois, por meio da visão geral do ciclo de vida, garante-se que, cada etapa da vida do produto, tenha o melhor desempenho ambiental possível, buscando, além da mitigação dos impactos, a obtenção de vantagens competitivas para a empresa.

## **RESULTADOS OBTIDOS OU ESPERADOS**

A partir do guia de design ambiental da Danmarks Tekniske Universitet (MCALOONE & BEY, s/d), foram separados os seguintes aspectos e questionamentos para cada um dos sete passos a serem respondidos e observados na fábrica em estudo para análise e busca de soluções de melhoria ambiental.

- **Passo 01 – Contexto de Uso:**

Reflexão sobre o contexto de uso do produto: O que o produto faz? Como o produto é utilizado? Por quem? Por quanto tempo? Com que frequência? Aonde no mundo? A questão central foi identificar os impactos ambientais relacionados à funcionalidade do produto.

- **Passo 02 – Visão Geral:**

Criação de uma visão geral do ciclo de vida do produto e de todos os impactos ambientais significativos nas etapas de Matéria-Prima, Produção, Transporte, Uso e Disposição.

- **Passo 03 – Perfil Ambiental:**

Concepção de perfil ambiental através da classificação dos impactos ambientais já identificados e organizados em quatro categorias: Materiais, Energia, Químicos ou Outros. Foram observadas as possíveis causas de surgimento desses impactos.

- **Passo 04 – Rede de Partes Interessadas:**

Identificação das várias partes interessadas que têm influência no produto e que estão conectadas a um conjunto particular de atividades. A rede de partes interessadas é constituída por vários tipos de parceiros: a empresa que realiza a fabricação, fornecedores de componentes, designers externos, intermediadores, autoridades, clientes, usuários, empresas de disposição final, e assim por diante.

- **Passo 05 – Quantificação:**

Quantificação dos impactos ambientais do produto através de avaliações quantitativas e visualização dos impactos relacionados aos processos de fabricação, materiais e etapas do ciclo de vida do produto.

- **Passo 06 – Conceitualização:**

Criação de alternativas para eliminação ou redução dos impactos ambientais por meio de soluções relacionadas à mudança do produto ou de seu ciclo de vida. Utilização dos princípios do Ecodesign para elaborar esboços de melhorias ambientais.

- **Passo 07 – Estratégia Ambiental:**

Elaboração de um plano de ação para as melhorias ambientais, com o objetivo de consolidar áreas focais. Metas devem então ser definidas para o grau de melhoria esperada para cada área focal por meio de um gráfico radar.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS**

A seguir serão apresentados os resultados dos sete passos para melhoria ambiental aplicados à fábrica de goiabada:

### **1º Passo – Contexto de Uso:**

Composta por goiaba, água e açúcar, a goiabada possui consistência bastante firme e destinada para alimentação direta de pessoas (consumidores-usuários); ou indireta, através de receitas culinárias, ideal para lanches ou sobremesas. As informações nutricionais, para 1 (uma) porção de 40 gramas (1 fatia) são 128 kcal, sendo 32 g de carboidratos, 1,6 g de fibra alimentar e 0,3 mg de ferro. A validade do produto na embalagem é de um 1 (um) ano. Após aberto, o recomendado é consumir em até 30 dias; no entanto, não consta essa informação na embalagem do produto. O doce é fabricado na cidade de Arapiraca/AL, com potencial para ser revendido em todo o Brasil; e, até mesmo, exportado para outros países, caso atenda às certificações internacionais. Atualmente é comercializada em Alagoas e Sergipe. Esses estados já consomem a produção da fábrica.

### **2º Passo – Visão Geral:**

- **Matéria-prima:** As goiabas utilizadas no processo de fabricação são 100% de Petrolina/PE, pois Alagoas não possui produção suficiente para suprir a demanda da fábrica. O açúcar utilizado vem de Usina Local. As embalagens são de plástico e vem dos Estados da região Sudeste.

- **Produção:** Utiliza-se para produção 60 toneladas de goiaba por semana, 70 toneladas de açúcar por semana, 40.000 litros de água por dia e média de 6.000 kW de energia por mês. Das 60 toneladas de goiaba, 10% (6 toneladas) correspondem as cascas e sementes que são retiradas no processo de despulpamento e 1% (600 kg) são folhas ou resíduos que vem nas goiabas.
- **Transporte:** São utilizados caminhões-baú para o transporte. Esses veículos são próprios da empresa. Pelo fato das goiabas virem de Petrolina/PE, ocorre um impacto maior ao meio ambiente quanto ao consumo de combustível em função de emissão de CO<sub>2</sub>, que também ocorre na distribuição das goiabadas nos estados de Alagoas e Sergipe.
- **Uso:** A recomendação da embalagem é de 40 gramas por dia, o que corresponde a 2% do valor diário, que é a quantidade de determinado alimento que as pessoas devem consumir para ter uma alimentação saudável, em uma dieta de 2000 calorias por dia (ANVISA, 2017).
- **Disposição:** São dispostas em caixas de papelão, contendo 24 unidades, de 250 gramas cada. Tanto as embalagens quanto as caixas são adquiridas de empresas da Região Sudeste. Não existe logística empresarial para retorno/reciclagem das embalagens. Destino final a critério do consumidor-usuário.

### 3º Passo – Perfil Ambiental:

De acordo com as principais etapas do ciclo de vida do produto goiabada e dos impactos ambientais identificados em sua produção, foi elaborada a tabela do perfil ambiental (Figura 1), com o objetivo de formar uma visão transparente das relações físicas para a melhoria ambiental.

	MATÉRIA-PRIMA	→	PRODUÇÃO	→	TRANSPORTE	→	USO	→	DISPOSIÇÃO
<b>MATERIAIS</b>	- Goiaba: 60 T/semana - Água: 40.000 L/Dia - Açúcar: 70 T/semana		Máquinas de produção		Caminhões baú				- Embalagem - Tratamento/Reutilização da água - Sementes: alimentação de porcos
<b>ENERGIA</b>			Energia Elétrica (6.000 KW/mês)		Combustível		Valor Nutricional		
<b>QUÍMICOS</b>	- Acidulante - Ácido-Cítrico		Conservantes						
<b>OUTROS</b>	- Plástico - Embalagem		Manutenção nas máquinas de produção		Manutenção da frota				

**Figura 1: Quadro do perfil ambiental e causas raízes identificadas.**

A figura 1 apresenta o perfil ambiental nas etapas de matéria-prima, produção, transporte, uso, e disposição do produto e auxilia na identificação das causas raízes dos impactos ambientais como: consumo excessivo de água, consumo elevado de energia elétrica, emissão de CO<sub>2</sub>, destinação de subprodutos como sementes e folhas e disposição final das embalagens.

### 4º Passo – Rede de Partes Interessadas:

Por meio do interesse comum entre fornecedor, produtor e cliente (consumidor-usuário), chega-se ao ponto em que o produto desempenha o papel principal, objeto maior de produção: o consumo. Com isso forma-se a rede de partes interessadas, no qual se esboça a visão das áreas focais em que os impactos ambientais se encontram (Figura 2).

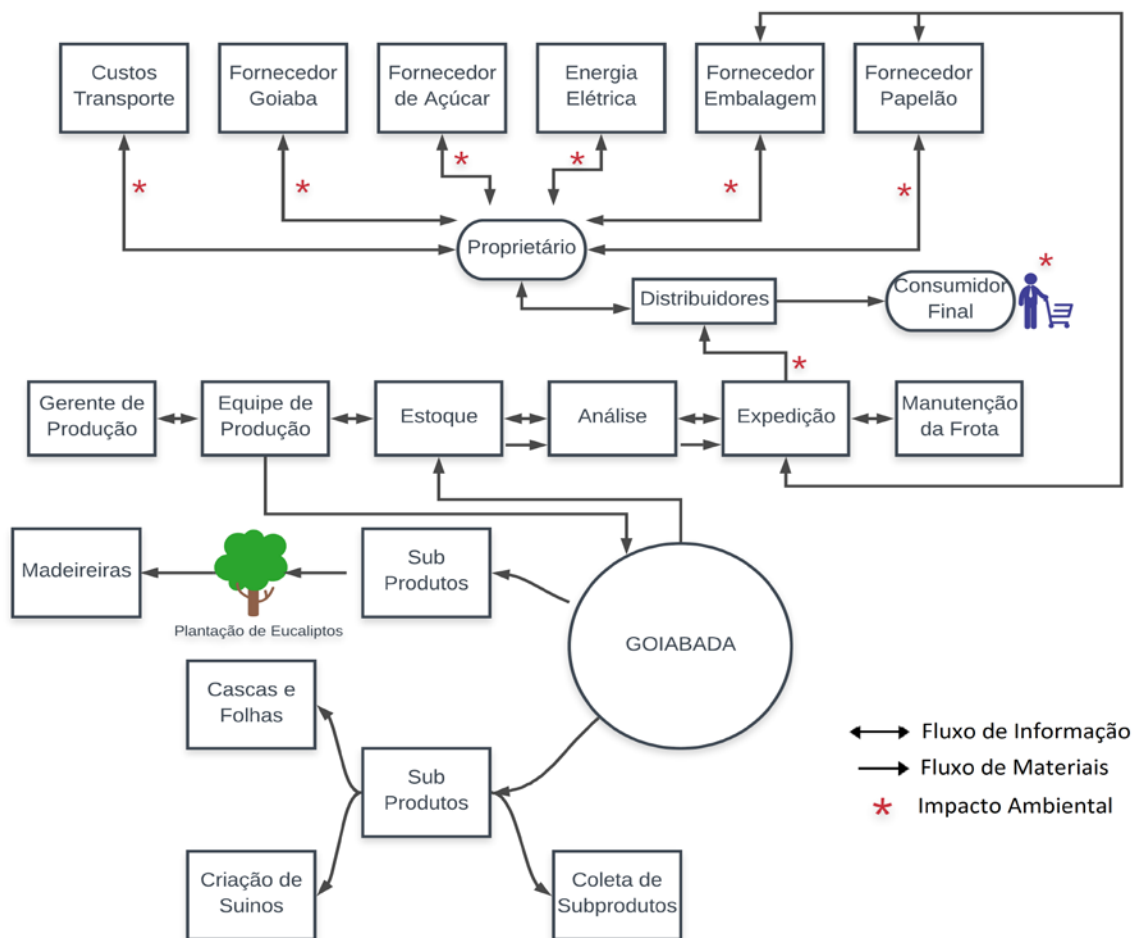


Figura 2: Fluxograma de partes interessadas.

O estudo enfatiza as questões ambientais ao longo de todo o ciclo de vida do produto goiabada, no qual se percebe que a maioria dos impactos ambientais estão relacionados ao fornecimento das matérias-primas e à forma com que os subprodutos são tratados. Destaca-se no estudo, como prioridades ambientais, as relações marcadas com asterisco, considerando que todas as relações entre os fornecedores causam impactos ambientais, mesmo que algumas medidas de fim-de-tubo sejam empregadas. O descarte de subprodutos pode ser melhorado, a partir da recuperação e do reprocessamento do insumo secundário, agregando valor financeiro para a empresa.

5º Passo – Quantificação dos impactos ambientais:

Dentro do estudo realizado, foi possível identificar os seguintes impactos demonstrados na Figura 3:

IMPACTOS AMBIENTAIS		
De Entrada	Do Processo	De Saída
Emissão de $CO_2$ pelo transporte de goiabas (60t/semana)	Consumo excessivo de água (40.000 L/dia)	Emissão de $CO_2$ pela distribuição do produto
Produção da goiaba (água, fertilizantes e agrotóxicos)	Sementes (6 ton. Por semana)	
Emissão de $CO_2$ no transporte de açúcar (70 ton. de açúcar por semana)	Consumo excessivo de energia (6.000kwh/mês) - Equivale a 2,5 ton. de emissão de $CO_2$	
Emissão de $CO_2$ pelo transporte de embalagens	Folhas/restos (600 kg-1% das 60ton. de goiaba)	

Figura 3: Quadro de identificação dos impactos ambientais.



Analisando as proporcionalidades, são necessários 445 gramas de goiabas somados a 583 gramas de açúcar para a produção de 250 gramas de goiabada. Ou seja, para produzir 30 toneladas de goiabada, são necessárias 60 toneladas de goiabas, mais 70 toneladas de açúcar.

#### 6º Passo – Conceitos Ambientais

Através da estruturação do ciclo de vida do produto goiabada e das percepções ambientais dos cinco primeiros passos do guia de Ecodesign, foi possível pensar soluções para o produto e seu ciclo de vida, que possa levar a melhorias ambientais, considerando um único parâmetro de otimização dentre os princípios de Ecodesign apresentados pelo guia, a saber: mínimo conteúdo material no produto; consumo mínimo de energia em todo o ciclo de vida do produto; mínimo conteúdo de substâncias tóxicas; otimização da reusabilidade; otimização da durabilidade; funções ambientais embutidas no produto; esclarecimento das características ambientais do produto.

Vale ressaltar o alto valor agregado do subproduto sementes, que pode ser utilizado de diversas maneiras e com aplicações em propostas positivas do ponto de vista da estratégia ambiental (Figura 4).

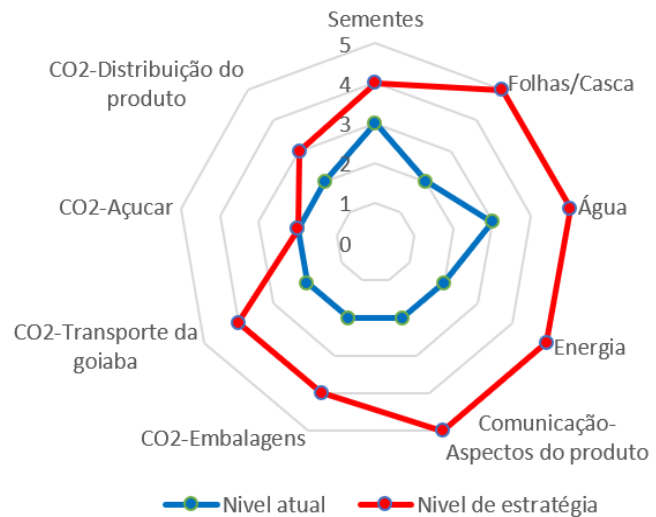
Pelos resultados obtidos no estudo de Conceição (2016), a semente de goiaba descartada por indústrias alimentícias pode ser considerada “um resíduo nobre”. Um dos destaques é a aplicação do produto na alimentação de galinha poedeiras, onde a adição do suplemento alimentar resultou em uma melhor qualidade da gema e da clara dos ovos, além disso, também houve aumento na espessura da casca do ovo, evitando assim possíveis perdas do produto. Segundo Silveira et al (2014), o óleo obtido das sementes de goiaba também é uma boa fonte de ácidos graxos essenciais, sendo viável sua utilização tanto para o consumo humano quanto para o setor farmacêutico e para a indústria de cosméticos.

PERFIL AMBIENTAL	ASPECTOS NEGATIVOS	PROPOSTAS POSITIVAS	PRINCÍPIO
Subproduto-Semente	- Não reaproveitamento	- Criar o óleo da semente - Doação para alimentação de suínos ou aves (já feita como parte do subproduto) - Perfumaria e outros produtos naturais	- Maximizar o uso de recursos
Subproduto-casca	- Reaproveitamento parcial	- Criar compostagem	- Maximizar o uso de recursos
Água	- Consumo excessivo - Ciclo aberto	- Ciclo fechado com tratamento da água	- Reduzir a quantidade de material
Energia	- Alto consumo	- Uso de energia renovável	- Reduzir consumo de energia
Comunicação dos aspectos do produto	- Falta de informações que contribuam para o fortalecimento da marca	- Indicação de tempo de consumo após aberto - Contém menos conservantes que as concorrentes - Data de fabricação - Adoção de medidas para certificação	- Sinalizar as características ambientais
Emissão de CO <sub>2</sub> -embalagem	- Vem de Estado distante (Região Sudeste)	- Buscar parcerias de indústrias locais	- Reduzir a dispersão de substâncias nocivas
Emissão de CO <sub>2</sub> -transporte da goiaba	- Vem de Estado distante (Petrolina-PE)	- Buscar produtos locais - Produção parcial da matéria prima	- Reduzir a dispersão de substâncias nocivas
Emissão de CO <sub>2</sub> -Açúcar	- Vem de usinas do Estado de Alagoas	-	- Reduzir a dispersão de substâncias nocivas
Emissão de CO <sub>2</sub> -distribuição do produto	-	- Logística de saída de veículos	- Reduzir a dispersão de substâncias nocivas

**Figura 4: Quadro com os princípios ambientais identificados, aspectos negativos e propostas positivas.**

#### 7º Passo – Estratégia Ambiental:

Para que os requisitos ambientais sejam fixados através do estudo de design ambiental, foram levantadas as 9 áreas focais de prioridade com base no perfil ambiental; em seguida, foi criado um gráfico de radar com o objetivo de propor melhorias nas áreas de impacto, considerando o nível atual de estratégia em que se encontra o impacto e o nível de estratégia ambiental proposto para o processo (Figura 5).



**Figura 5: Estratégia ambiental da proposta**

## CONCLUSÕES

Com a aplicação dos 7 passos na fábrica de goiabada, foi possível perceber que, em algumas áreas de impactos ambientais, apresentavam-se algumas estratégias ambientais, como: a aquisição de matéria-prima local e o transporte local do açúcar, bem como algumas estratégias, consideradas medidas de fim-de-tubo, como o reaproveitamento, por doação, de sementes para suinocultura; e, a utilização de cascas e folhas para adubagem.

Contudo, existem áreas que podem ser melhoradas do ponto de vista do desempenho ambiental, como a utilização de subprodutos gerados durante o processo produtivo, por exemplo, as sementes e as cascas. A fábrica pode agregar valor e criar outros produtos de alto valor comercial, como a extração e beneficiamento do óleo da semente e a produção de cosméticos e perfumes, devido à ação antioxidante presente nas sementes; bem como a utilização da casca como ração para animais, além da possibilidade de criar adubagem para os diversos tipos de lavouras.

Em outras áreas, é possível aplicar tecnologias mais modernas para diminuir os impactos ambientais, como a utilização de energias renováveis, por exemplo, energia solar e eólica. A busca por parcerias/cooperativas locais pode diminuir os impactos relativos ao transporte de matérias-primas e embalagens, assim como associados à aquisição local da goiaba. Essas parcerias/cooperativas locais podem se tornar pontos fortes para a disseminação ainda mais intensa da marca, trazendo um perfil mais responsável e inovador a indústria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Manual de Orientação às Indústrias de Alimentos. 2ª versão atualizada, 2005.
2. BACHA, M. de L.; SANTOS, J. Considerações teóricas sobre conceitos de sustentabilidade, 2010.
3. BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 4ª edição São Paulo: Saraiva, 2015.
4. BOFF, L. Sustentabilidade: O que é - o que não é. Petrópolis: Vozes, 2012.
5. CONCEIÇÃO, E. C.; L. RODRIGUES, M. C. M. ; BARA, M. T. F.; Barbosa Aditivo nutracêutico padronizado em óleos essenciais expressos em  $\beta$ -cariofileno para nutrição de aves. 2016, Brasil.





6. DE LIMA, M. I. 40 anos de licenciamento ambiental: um reexame necessário, 2017.
7. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). A cultura da goiaba, 2ª edição, pág. 33. Brasília-DF. 2010.
8. GUARNIERI, P. Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Recife: Clube de Autores, 2011.
9. HINZ, R. T. P.; VALENTINA, L. V. D; FRANCO, A. C. Sustentabilidade ambiental das organizações através da produção mais limpa e pela ACV. Estudos tecnológicos, vol. 2, n. 2, p. 91-98, 2006.
10. MCALOONE, T.; BEY, N. Melhoria ambiental por meio do desenvolvimento de produtos - um guia. Universidade de São Paulo sem data.
11. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, Instrução normativa nº 07, de 11 de novembro de 2005. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/arquivos-publicacoes-producao-integrada/instrucao-normativasdc-no-07-de-11-de-novembro-de-2005-goiaba.pdf/view>, acesso em 20 abril 2018.
12. NICANOR, A. B.; MORENO, A. O.; AYALA, A. L. M.; ORTIZ, G. D. Guava seed protein isolate: Function and nutritional characterization. J. Food Biochem., v. 25, p. 77-90, 2001.
13. SCHAUN, A. Considerações teóricas sobre o conceito de sustentabilidade. VII SeGeT: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2010.
14. Secretária de Estado do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos (SEMARH), Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, 2001.
15. SILVEIRA, M. L. R.; SANTOS, C. O.; CREMONESE, J. M.; FORTES, J. P.; SAUTTER, C. K.; PENNA, N. G. Estudo comparativo do perfil de ácidos graxos presentes no óleo extraído das sementes de goiaba (*Psidium guajava* L.). Anais do XX COBEQ IC, SC.: Florianópolis, p. 1-8, 2014.
16. SOUZA, M. T.; RIBEIRO, H. C. M. Sustentabilidade Ambiental: Uma Meta-análise da Produção Brasileira e Periódicos de Administração. Revista de Administração. v. 17, n. 3, art. 6, 2013.