



Helenton Carlos Da Silva
(Organizador)

Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental 3


Ano 2020



Helenton Carlos Da Silva
(Organizador)

Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental 3

Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

D371 Demandas essenciais para o avanço da engenharia sanitária e ambiental 3 [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-948-6
 DOI 10.22533/at.ed.486202101

1. Engenharia ambiental. 2. Engenharia sanitária. I. Silva, Helenton Carlos da.

CDD 628.362

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 25 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da engenharia sanitária e ambiental, tendo como base suas demandas essenciais interfaces ao avanço do conhecimento.

Os serviços inerentes ao saneamento são essenciais para a promoção da saúde pública, desta forma, a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas constitui fator de prevenção de doenças, onde a água em quantidade insuficiente ou qualidade imprópria para consumo humano poderá ser causadora de doenças; observa-se ainda o mesmo quanto à inexistência e pouca efetividade dos serviços de esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana.

Destaca-se ainda que entre os muitos usuários da água, há um setor que apresenta a maior interação e interface com o de recursos hídricos, sendo ele o setor de saneamento.

O plano de saneamento básico é o instrumento indispensável da política pública de saneamento e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços. A política e o plano devem ser elaborados pelos municípios individualmente ou organizados em consórcio, e essa responsabilidade não pode ser delegada. O Plano deve expressar o compromisso coletivo da sociedade em relação à forma de construir o saneamento. Deve partir da análise da realidade e traçar os objetivos e estratégias para transformá-la positivamente e, assim, definir como cada segmento irá se comportar para atingir as metas traçadas.

Dentro deste contexto podemos destacar que o saneamento básico é envolto de muita complexidade, na área da engenharia sanitária e ambiental, pois muitas vezes é visto a partir dos seus fins, e não exclusivamente dos meios necessários para atingir os objetivos almejados.

Neste contexto, abrem-se diversas opções que necessitam de abordagens disciplinares, abrangendo um importante conjunto de áreas de conhecimento, desde as ciências humanas até as ciências da saúde, obviamente transitando pelas tecnologias e pelas ciências sociais aplicadas. Se o objeto saneamento básico encontra-se na interseção entre o ambiente, o ser humano e as técnicas podem ser facilmente traçados distintos percursos multidisciplinares, potencialmente enriquecedores para a sua compreensão.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados a estas diversas demandas essenciais do conhecimento da engenharia sanitária e ambiental. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do

conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPOSTAGEM E HORTA ORGÂNICA NA FACULDADE FARIAS BRITO COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Cristiano Dantas Araújo Fausto Sales Correa Filho Flávio André de Melo Lima Francisco José Freire de Araújo Pedro Vitor de Oliveira Carneiro Sílvio Carlos Costa de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.4862021011	
CAPÍTULO 2	8
ATERRO SANITÁRIO DA CIDADE DE ITAMBÉ – PR: APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS SANITÁRIOS	
Cláudia Telles Benatti Luiz Roberto Taboni Junior Igor José Botelho Valques	
DOI 10.22533/at.ed.4862021012	
CAPÍTULO 3	20
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO USO DE RESÍDUO DE BORRACHA DE PNEU, COM TRATAMENTO SUPERFICIAL, EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO	
Jhonatan Smitt Picoli Rafael Verissimo Diana Janice Padilha	
DOI 10.22533/at.ed.4862021013	
CAPÍTULO 4	33
AVALIAÇÃO DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE GOIANÉSIA-PA COM BASE NO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR)	
Marta Lima Lacerda Adriane Franco da Silva Ágatha Marques Farias Davi Edson Sales e Souza Deyvson Pereira Azevedo Quetulem de Oliveira Alves Tiele Costa Santos	
DOI 10.22533/at.ed.4862021014	
CAPÍTULO 5	46
AVALIAÇÃO DOS CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS ARRANJOS TERRITORIAIS ÓTIMOS EM MINAS GERAIS	
Luciana Alves Rodrigues Macedo Liséte Celina Lange	
DOI 10.22533/at.ed.4862021015	

CAPÍTULO 6 54

DESCARGA SÓLIDA EM PARQUE URBANO: ESTUDO DE CASO DO PARQUE DAS NAÇÕES INDÍGENAS EM CAMPO GRANDE/MS

Bruno Sezerino Diniz
Daniel de Lima Souza
Monica Siqueira Ortiz Dias
Marjuli Morishigue
Thais Rodrigues Marques
Yago de Oliveira Martins
Guilherme Henrique Cavazzana

DOI 10.22533/at.ed.4862021016

CAPÍTULO 7 62

DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO

Rafael Verissimo
Diana Janice Padilha
Daniel Verissimo
Jhonatan Smitt Picoli

DOI 10.22533/at.ed.4862021017

CAPÍTULO 8 75

DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO CONE SUL DE RONDÔNIA: UM RETRATO DA SITUAÇÃO RECORRENTE NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Daniely Batista Alves Martines
Jaqueline Aida Ferrete

DOI 10.22533/at.ed.4862021018

CAPÍTULO 9 89

ESTUDO DE ROTAS TECNOLÓGICAS DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA/PB

Cristine Helena Limeira Pimentel
Claudia Coutinho Nóbrega
Ubiratan Henrique Oliveira Pimentel
Wanessa Alves Martins

DOI 10.22533/at.ed.4862021019

CAPÍTULO 10 103

GEOPROCESSAMENTO NO PLANEJAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA FERRAMENTA PARA AUXÍLIO NA TOMADA DE DECISÃO

Fabíola Esquerdo de Souza
Solange dos Santos Costa
Kemislani de Souza Lima

DOI 10.22533/at.ed.48620210110

CAPÍTULO 11 118

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ATIVIDADES DE TRANSPORTE: ESTUDO DE CASO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DOS PORTOS ADMINISTRADOS PELA COMPANHIA DOCAS DO PARÁ

Cristiane da Costa Gonçalves de Andrade
Paula Danielly Belmont Coelho

Ana Caroline David Ramos
Arthur Julio Arrais Barros
Natã Lobato da Costa

DOI 10.22533/at.ed.48620210111

CAPÍTULO 12 126

PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
MARECHAL THAUMATURGO - AC: ANSEIOS E EXPECTATIVAS ATRAVÉS DA
MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Julio Cesar Pinho Mattos
Rodrigo Junior de Sousa Pereira
Gleison Aguiar da Silva
Fernanda Kerolayne

DOI 10.22533/at.ed.48620210112

CAPÍTULO 13 133

PROPOSTA DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS LENHOSOS DA REGIÃO
METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

Natália Fagundes Mascarello
Renata Farias de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.48620210113

CAPÍTULO 14 144

REAPROVEITAMENTO E DESTINO FINAL DO RESÍDUO COMPUTACIONAL
GERADO POR EMPRESAS DE MANUTENÇÃO E SUPORTE EM INFORMÁTICA
NA CIDADE DE ASSÚ/RN

Ana Raira Gonçalves da Silva
Jéssica Cavalcante Montenegro
José Américo de Lira Silva

DOI 10.22533/at.ed.48620210114

CAPÍTULO 15 153

RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO - UM ESTUDO
DE VIABILIDADE NA REGIÃO DE SUAPE/PERNAMBUCO

Fernando Periard Gurgel do Amaral
Raquel Lima Oliveira
Juliana Jardim Colares
Marina França Guimarães Marques
Guilherme Bretz Lopes

DOI 10.22533/at.ed.48620210115

CAPÍTULO 16 163

RESÍDUOS DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO: ESTUDO DE
VIABILIDADE PARA USO NA PAVIMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Diego Klein
Daiane Martins de Oliveira
Tamara Lopes Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.48620210116

CAPÍTULO 17 174

RESÍDUOS SÓLIDOS DE CURTUME: REAPROVEITAMENTO PARA COMPOSTAGEM EM UMA INDÚSTRIA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Aline Souza Sardinha
Ana Paula Santana Pereira
Mayara Aires do Espirito Santo
Suziane Nascimento Santos
Carlos José Capela Bispo
Antônio Pereira Júnior
Vinicius Salvador Soares
Jeferson Martins Leite
Mateus do Carmo Rocha
Hyago Elias Nascimento Souza

DOI 10.22533/at.ed.48620210117

CAPÍTULO 18 186

TECNOLOGIAS PARA O APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Sara Rachel Orsi Moretto
João Carlos Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.48620210118

CAPÍTULO 19 206

USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO DE MONTANHA-ES: UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES

Tamires Lima da Silva
Talita Aparecida Pletsch
Jane Mary Schultz
Gilmara da Silva Santos Nass
Talwany Cezar

DOI 10.22533/at.ed.48620210119

CAPÍTULO 20 215

COMPOSTAGEM COMO FERREMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO SOBRE UMA ESCOLA PÚBLICA EM MARABÁ-PA

Aline Souza Sardinha
Vinicius Salvador Soares
Jeferson Martins Leite
Antônio Pereira Júnior
Suziane Nascimento Santos
Carlos José Capela Bispo
Ana Paula Santana Pereira
Mayara Aires do Espirito Santo
Mateus do Carmo Rocha
Hyago Elias Nascimento Souza

DOI 10.22533/at.ed.48620210120

CAPÍTULO 21 226

CLASSIFICAÇÃO DO USO E DA COBERTURA DO SOLO UTILIZANDO TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO NO MUNICÍPIO DE BARCARENA (PA), BRASIL, NO PERÍODO DE 2008 A 2012

Rebeca Emmanuela de Azevedo Duarte

Letícia Karine Ferreira Vilhena

Daniele Miranda Pereira

DOI 10.22533/at.ed.48620210121

CAPÍTULO 22 237

INFLUÊNCIA DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS NAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM CENTROS URBANOS

David Silveira Monteiro

Raquel Lima Oliveira

Fernando Periard Gurgel do Amaral

DOI 10.22533/at.ed.48620210122

CAPÍTULO 23 249

PROPOSTA DE MELHORIA AMBIENTAL PARA UMA FÁBRICA DE GOIABADA

Renato Carvalho Menezes

Márcio Azevedo Rocha

Tadeu Patêlo Barbosa

Áurea Luiza Quixabeira Rosa e Silva Rapôso

Sheyla Karolína Justino Marques

DOI 10.22533/at.ed.48620210123

CAPÍTULO 24 261

REDUÇÃO DO RESIDUAL DE ALUMÍNIO DISSOLVIDO EM ÁGUA DE POÇO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Márcia Cristina Martins Campos Cardoso

Lorena Olinda Degasperi Rocha

DOI 10.22533/at.ed.48620210124

CAPÍTULO 25 274

VULNERABILIDADE A PERDA DE SOLO DA BACIA DO RIO URUPÁ, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL

José Torrente da Rocha

Mayame Martins Costa

Giovanna Maria Cavalcante Martins

Andressa Vaz Oliveira

Marcos Leandro Alves Nunes

DOI 10.22533/at.ed.48620210125

SOBRE O ORGANIZADOR 284

ÍNDICE REMISSIVO 285

PROPOSTA DE MELHORIA AMBIENTAL PARA UMA FÁBRICA DE GOIABADA

Data de aceite: 06/01/2020

Renato Carvalho Menezes

Instituto Federal de Alagoas – IFAL
Maceió - Alagoas

Márcio Azevedo Rocha

Instituto Federal de Alagoas – IFAL
Palmeira dos Índios - Alagoas

Tadeu Patêlo Barbosa

Instituto Federal de Alagoas – IFAL
Maceió - Alagoas

Áurea Luiza Quixabeira Rosa e Silva Rapôso

Instituto Federal de Alagoas – IFAL
Maceió - Alagoas

Sheyla Karolina Justino Marques

Instituto Federal de Alagoas – IFAL
Palmeira dos Índios - Alagoas

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, Perfil Ambiental.

PROPOSED ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT FOR A GUAVA PASTE FACTORY

ABSTRACT: This work was developed with the objective of analyzing the environmental aspects that involve the guava paste production process, in a food factory located in Arapiraca city, southeastern Alagoano. For this study, Danmarks Tekniske University's environmental design guide was used, which provides a seven-step approach to examining an overview

of the environmental effects caused by product manufacturing, as well as assisting in creating solutions and concepts that leads to environmental improvements. The study was limited to analyzing the production process of a single factory product: a guava paste. To obtain the data, technical visits were made in order to understand how guava paste is produced, in addition to accounting, together with the production team, both the raw material (guava) and other inputs such as energy, water and sugar, in addition to the total amount of solid waste generated and the observation of the main environmental impacts of the entire manufacturing process. In this context, the focal areas were highlighted through radar graphs; and the environmental profile and root causes were assembled to conceptualize problem-solving.

KEYWORDS: Sustainability, Ecodesign, Environmental Profile

1 | 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.

2 | 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.

3 | 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.

4 | 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.

5 | 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 CO₂, 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
MATERIAIS	- 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
ENERGIA		Energia Elétrica (6.000 KW/mês)	Combustível	Valor Nutricional	
QUÍMICOS	- Acidulante - Ácido-Cítrico	Conservantes			
OUTROS	- Plástico - Embalagem	Manutenção nas máquinas de produção	Manutenção da frota		

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

Fonte: Autores, 2018.

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 CO₂, 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).

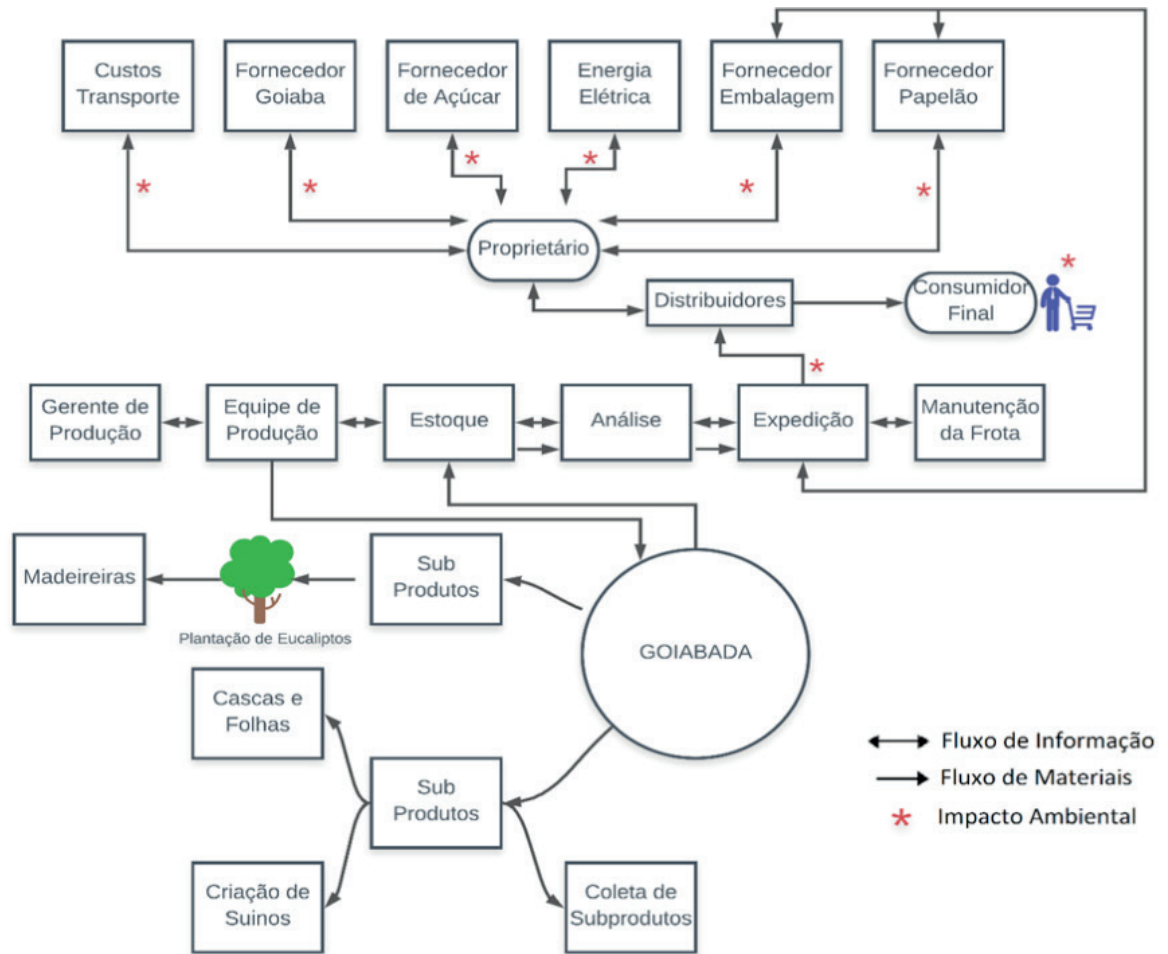


Figura 2: Fluxograma de partes interessadas.

Fonte: Autores, 2018.

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.

Fonte: Autores, 2018.

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 ₂ -embalagem	- Vem de Estado distante (Região Sudeste)	- Buscar parcerias de indústrias locais	- Reduzir a dispersão de substâncias nocivas
Emissão de CO ₂ -transporte da goiaba	- Vem de Estado distante (Petrobrás-PE)	- Buscar produtos locais -Produção parcial da matéria prima	- Reduzir a dispersão de substâncias nocivas
Emissão de CO ₂ -Açúcar	- Vem de usinas do Estado de Alagoas	-	- Reduzir a dispersão de substâncias nocivas
Emissão de CO ₂ -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.

Fonte: Autores, 2018.

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).

Descrição	Nível atual	Nível de estratégia
Sementes	3	4
Folhas/Casca	2	5
Água	3	5
Energia	2	5
Comunicação-Aspectos do produto	2	5
CO2-Embalagens	2	4
CO2-Transporte da goiaba	2	4
CO2-Açúcar	2	2
CO2-Distribuição do produto	2	3

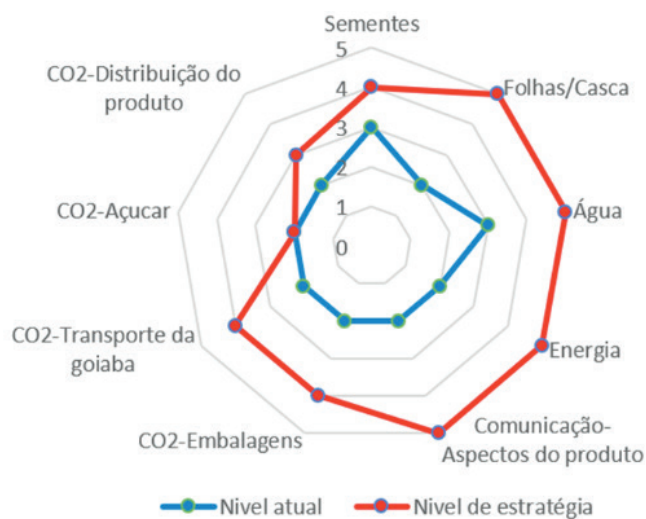


Figura 5: Estratégia ambiental da proposta

Fonte: Autores, 2018.

6 | 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

- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). **Manual de Orientação às Indústrias de Alimentos**. 2ª versão atualizada, 2005.
- BACHA, M. de L.; SANTOS, J. **Considerações teóricas sobre conceitos de sustentabilidade**, 2010.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 4ª edição São Paulo: Saraiva, 2015.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: O que é - o que não é**. Petrópolis: Vozes, 2012.
- CONCEIÇÃO, E. C.; L. RODRIGUES, M. C. M. ; BARA, M. T. F.; **Aditivo nutracêutico padronizado em óleos essenciais expressos em β -cariofileno para nutrição de aves**. 2016, Brasil.
- DE LIMA, M. I. **40 anos de licenciamento ambiental: um reexame necessário**, 2017.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **A cultura da goiaba**, 2ª edição, pág. 33. Brasília-DF. 2010.
- GUARNIERI, P. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. Recife: Clube de Autores, 2011.
- 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.
- MCALOONE, T.; BEY, N. **Melhoria ambiental por meio do desenvolvimento de produtos - um guia**. Universidade de São Paulo sem data.
- 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.
- 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.
- SCHAUN, A. **Considerações teóricas sobre o conceito de sustentabilidade**. VII SeGeT: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2010.
- Secretária de Estado do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos (SEMARH), **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos**, 2001.
- 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.
- 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.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água de poço 251, 261
Alcalinizante 261, 264
Alumínio dissolvido 261, 272
Amortecimento de cheia 55
Área costeira 226, 227, 228, 232, 235
Argamassa de revestimento 20, 31
Arranjos territoriais 46, 47, 48, 49, 52, 53
Assoreamento 22, 54, 55, 56, 60, 61
Aterro sanitário 8, 10, 17, 18, 19, 36, 38, 42, 44, 45, 50, 51, 75, 78, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 91, 93, 94, 97, 98, 99, 100, 116, 129, 131, 132, 187, 189, 192, 198, 199, 200, 201, 217

C

Coleta seletiva 64, 71, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 123, 124, 129, 130, 190, 191, 197, 202, 208, 219, 220, 223
Composteira 4, 216, 218, 220, 222, 224
Composto orgânico 1, 3, 5, 174, 175, 177, 179, 180, 181, 182, 184, 200, 218
Consórcios intermunicipais 46, 47, 48, 52, 53
Crise hídrica 261, 262

D

Degradação ambiental 21, 104, 132, 232, 234
Deslignificação 133, 135, 136, 137, 138
Destinação 1, 2, 6, 22, 33, 34, 36, 38, 40, 43, 53, 62, 66, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 87, 89, 90, 93, 94, 98, 99, 100, 104, 112, 118, 120, 122, 123, 124, 151, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 166, 170, 173, 174, 175, 188, 190, 206, 207, 208, 215, 217, 218, 219, 220, 223, 255
Disposição final 2, 8, 9, 10, 15, 19, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 49, 51, 52, 53, 64, 66, 72, 74, 75, 77, 78, 89, 91, 93, 94, 95, 98, 100, 101, 127, 130, 131, 134, 156, 187, 190, 191, 203, 204, 217, 253, 255

E

Ecodesign 249, 250, 254, 257
Ensaio à compressão 20
Ensaio à tração na flexão 20
Erosão 275, 282
Estação de tratamento 163, 164, 166, 171, 172

G

Geomorfologia 274, 275, 277, 278, 279, 280
Gerenciamento de resíduos sólidos 2, 36, 64, 74, 102, 112, 118, 120, 121, 123, 124, 125, 187
Gerenciamento de resíduos sólidos de atividades de transporte 118, 121, 123, 124

H

Horta escolar 216, 223

I

Impacto social 206

Índice de qualidade de aterro de resíduos 8, 9, 33, 34, 44, 45

Internações 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248

L

Lodo 2, 7, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 183, 184, 185, 186, 196, 197, 198, 203

M

Mapeamento 103, 104, 107, 252, 274, 275, 277

Material reciclável 206

Meio ambiente 2, 6, 8, 9, 18, 21, 22, 30, 34, 38, 41, 43, 44, 49, 53, 63, 64, 65, 73, 74, 90, 104, 112, 118, 120, 125, 132, 133, 141, 146, 150, 151, 153, 154, 166, 169, 173, 174, 175, 184, 188, 190, 193, 206, 207, 208, 210, 211, 213, 220, 221, 222, 224, 228, 250, 251, 254, 260, 261, 284

Meteorologia 237

Mobilização social 126

P

Pavimentação 107, 163, 164, 165, 166, 170, 171, 172

Perfil ambiental 249, 252, 253, 255, 258

Pgrss 62, 63, 64, 66, 73

Ph 197

Planejamento urbano 61, 109, 112, 116, 226, 284

Política nacional de resíduos sólidos 1, 2, 6, 8, 9, 19, 22, 30, 35, 36, 44, 46, 47, 52, 53, 73, 75, 77, 87, 88, 119, 120, 124, 126, 127, 132, 145, 148, 150, 151, 188, 189, 191, 217

Poluentes atmosféricos 237, 238, 239, 241, 246

R

Reciclagem 8, 21, 22, 23, 31, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 124, 125, 130, 134, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 178, 186, 187, 191, 192, 199, 200, 201, 203, 204, 217, 223, 255

Recuperação energética 186, 187, 189, 192, 193, 196, 200

Regionalização 46, 47, 48, 49, 51, 53

Reservatório 14, 54, 55, 56, 57, 60

Resíduos sólidos urbanos 8, 10, 16, 19, 34, 35, 36, 39, 45, 46, 47, 49, 50, 53, 63, 75, 78, 81, 87, 88, 89, 90, 93, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 118, 130, 131, 155, 186, 187, 189, 190, 195, 204, 205, 206, 207, 208, 217

Rota tecnológica 89, 90, 91, 93, 94, 96, 100, 101

S

Sedimentos 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 282

Sistema informações geográficas 226

Sustentabilidade 1, 18, 45, 53, 92, 126, 127, 144, 145, 147, 150, 151, 152, 185, 202, 224, 231, 249, 250, 251, 260, 284

Sustentabilidade ambiental 144, 145, 147, 150, 151, 231, 260

T

Tecnologia 35, 45, 77, 89, 100, 105, 142, 144, 152, 171, 172, 173, 185, 192, 196, 199, 200, 201, 206, 213, 224, 260, 261, 262, 263, 264, 272

Tratamento superficial da borracha 20

Triagem 46, 51, 53, 89, 91, 93, 94, 96, 97, 98, 100, 190, 194, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 214

U

Uso e ocupação do solo 54, 56, 61, 226, 228, 277

V

Viabilidade 23, 30, 48, 153, 154, 155, 158, 163, 164, 166, 187, 188, 189, 197, 205

 **Atena**
Editora

2 0 2 0