



**MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA
(ORGANIZADORA)**

PADRÕES AMBIENTAIS EMERGENTES E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS 2

Atena
Editora
Ano 2020



**MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA
(ORGANIZADORA)**

PADRÕES AMBIENTAIS EMERGENTES E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS 2

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

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
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P124 Padrões ambientais emergentes e sustentabilidade dos sistemas 2 / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-547-1

DOI 10.22533/at.ed.471200511

1. Educação ambiental. 2. Padrões ambientais. 3. Emergentes. 4. Sustentabilidade. I. Silva, Maria Elanny Damasceno (Organizadora). II. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

É com satisfação que apresento o livro *“Padrões Ambientais Emergentes e Sustentabilidade dos Sistemas 2”* e seus 29 capítulos multidisciplinares. As pesquisas disponibilizadas integram o grupo seletivo de artigos científicos que propõem ideias, métodos, inovações e tecnologias para a sustentabilidade dos sistemas.

A partir disso, tem-se o estudo bibliométrico de periódicos brasileiros a respeito das pesquisas publicadas em revistas de Qualis A2 e B1 no quesito desenvolvimento sustentável. Sobre este assunto, também há a verificação da pesquisa científica relacionada aos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

A educação ambiental é a base para conscientização da população quanto ao trato com o meio ambiente, como é o caso da importância da reciclagem ensinada para crianças em creche de Minas Gerais. A comunicação socioambiental exerce grande influência na redução de impactos ambientais, especialmente entre comunidades diretamente atingidas. Voltando-se para uma abordagem teórica moderna tem-se a identificação dos conceitos de camponês, agricultor de subsistência e familiar.

O licenciamento ambiental é debatido entre os setores socioambientais do conhecimento, assim como os gestores de Barra do Garças analisam o Plano Diretor Municipal e a sua efetividade quanto a sustentabilidade urbana. Também é exposta a ferramenta de gestão Matriz de Atividades X Responsabilidade do Rio de Janeiro. No Maranhão foi inserido o instrumento de pagamento por serviços ambientais e os resultados são inspiradores para a comunidade local.

As pesquisas inseridas em indústrias são incentivadoras na mudança gerencial ambiental, como o caso de uma indústria de polímeros. O empreendimento de rochas ornamentais foi alvo de entrevistas com foco na cadeia produtiva, impactos sociais e na natureza. É exibido o Guia de Licenciamento das tartarugas marinhas para negócios costeiros e marinhos. A avaliação de impacto na piscicultura evidencia os aspectos positivos e negativos da atividade na Região da Bacia do Rio São Francisco.

Em consonância, tem-se a averiguação dos impactos meteorológicos ocorridos no Rio de Janeiro com base na Escala de Impactos para eventos meteorológicos. Os níveis de impactos ambientais existentes em atividades agrárias são avaliados em uma fazenda agrícola amazonense. A agricultura é excelente meio para aproveitamento do resíduo lodo de curtume, para isto é divulgado o resultado da toxicidade e ação como biofertilizante. Outro experimento é mostrado ao utilizar componentes arbóreos como composição de forragens.

A biomassa residual é tema da pesquisa que verifica os principais bioadsorventes de metais e orgânicos. Da mesma forma, é excelente fonte de energia ecológica. A escassez de chuvas é preocupação crescente, principalmente para o setor energético de suporte hídrico. A computação exerce apoio ao formular redes neurais artificiais para prever

resíduos sólidos e assim auxiliar em políticas públicas urbanas.

A interação social e ambiental foi bem desenvolvida em um lar de idosos ao trabalhar a destinação correta de resíduos têxteis. Aterros de resíduos sólidos urbanos têm a caracterização física e estrutural analisadas sob a ótica da legislação ambiental, assim como o monitoramento ambiental da área em localidade de Goiás. A qualidade da água é examinada em rio maranhense, além da aplicação do índice de proteção à vida aquática. Por outro lado, a maneira como é realizada a pesca artesanal em Oiapoque é objeto de estudo envolvendo povos tradicionais.

Na questão hídrica e arbórea é apontada a pesquisa que trata da economia de água em jardins públicos de Fortaleza após técnica ambiental inovadora. Com ênfase é discorrido acerca da relevância da vegetação na climatização natural para o bem-estar em sociedade. Por último, é relatada a magnitude da epidemia de dengue em Paranaguá e as medidas de controle imprescindíveis utilizadas contra o vetor.

De posse do vasto conhecimento oferecido neste livro, espera-se proporcionar ótimas reflexões acerca das concepções publicadas.

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A PESQUISA BRASILEIRA SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM PERIÓDICOS QUALIS A2 E B1 NA ÁREA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Juvancir da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4712005111

CAPÍTULO 2..... 18

OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS): UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Eleandra Maria Prigol Meneghini

Matheus da Silveira Bento

Andre Munzlinger

Alexandre de Avila Lerípio

DOI 10.22533/at.ed.4712005112

CAPÍTULO 3..... 32

CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM EM UMA POPULAÇÃO CARENTE DE ARAGUARI – MG

Karollyne Francisco Prado

Bárbara Oliveira Rodrigues do Nascimento

Marcus Japiassu Mendonça Rocha

Bárbara Moura Medeiros

Débora Alves Sícarí

Gabriela Pereira Batista

DOI 10.22533/at.ed.4712005113

CAPÍTULO 4..... 36

OS SIGNIFICADOS DE CAMPONÊS, AGRICULTOR FAMILIAR E DE SUBSISTÊNCIA E A APLICAÇÃO DO INSTITUTO EXIGIDO PELO INCISO XXVI DO ART. 5 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL

Miron Biazus Leal

Clério Plein

DOI 10.22533/at.ed.4712005114

CAPÍTULO 5..... 54

A COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E A RELAÇÃO COM AS COMUNIDADES ATINGIDAS

Cristiane Holanda Moraes Paschoin

DOI 10.22533/at.ed.4712005115

CAPÍTULO 6..... 61

LINEAMENTOS PARA UMA REORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS AMBIENTAIS A PARTIR DE APORTES DO PENSAMENTO COMPLEXO

Augusto Henrique Lio Horta

DOI 10.22533/at.ed.4712005116

CAPÍTULO 7..... 76

ENTRE O DESENVOLVIMENTO E A SUSTENTABILIDADE: A EFETIVIDADE DO PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE BARRA DO GARÇAS

Rosana Gomes da Rosa
Raquel Nabarrete Garcia
Franciele Silva Maciel
Gisele Rebouças Monteiro
João Victor Medeiros
Silvana Barros de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.4712005117

CAPÍTULO 8..... 86

MATRIZ DE ATIVIDADES X RESPONSABILIDADES COMO FERRAMENTA DE GESTÃO - PLANO VERÃO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Emilene Faria Mesquita
Marcelo Abranches Abelheira
Pedro Reis Martins
Orlando Sodré Gomes
Alexander de Araújo Lima
Kátia Regina Alves Nunes
Leandro Vianna Chagas
Ana Lucia Nogueira Camacho
Luiza Dudenhoeffler Braga
Elizabeth Cunha Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.4712005118

CAPÍTULO 9..... 98

INSTRUMENTO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA): EXPERIÊNCIA NO PROJETO “FLORESTA PROTETORA DE MANANCIAS”

Werly Barbosa Soeiro
Karlene Fernandes de Almeida
Gabriel Silva Dias
Adriely Sá Menezes do Nascimento
Claudio Marcos Carneiro Cutrim
Stephen Santos Caldas
Adriano Nascimento Aranha
Kamila de Jesus Silva Sousa
Leandro Silva Costa
Rayanne Soeiro da Silva
Vitória Karla de Oliveira Silva

DOI 10.22533/at.ed.4712005119

CAPÍTULO 10..... 110

ESTUDO DA APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UMA INDÚSTRIA DE INJEÇÃO DE POLÍMEROS

Henrique Lisboa da Cruz
Ismael Norberto Strieder
Carlos Alberto Mendes Moraes

DOI 10.22533/at.ed.47120051110

CAPÍTULO 11	125
IMPACTOS SOCIAIS AO MEIO AMBIENTE: EXTRAÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS	
Kelly Christiny da Costa	
Angela Maria Caulyt Santos da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.47120051111	
CAPÍTULO 12	142
DIRETRIZES PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS DE EMPREENDIMENTOS NAS TARTARUGAS MARINHAS	
Roberto Sforza	
Ana Cláudia Jorge Marcondes	
Gabriella Tiradentes Pizetta	
Paulo Hunold Lara	
Erik Allan Pinheiro dos Santos	
João Carlos Alciati Thomé	
DOI 10.22533/at.ed.47120051112	
CAPÍTULO 13	154
AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PISCICULTURAS NO RIO SÃO FRANCISCO	
Érika Alves Tavares Marques	
Gérsica Moraes Nogueira da Silva	
Ariane Silva Cardoso	
Maristela Casé Costa Cunha	
Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho	
Nailza Oliveira Arruda	
Maria do Carmo Martins Sobral	
DOI 10.22533/at.ed.47120051113	
CAPÍTULO 14	164
ESCALA DE IMPACTOS PARA EVENTOS METEOROLÓGICOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO: APLICAÇÃO PRÁTICA EM 3 VERÕES SEGUIDOS (2017 A 2020)	
Marcelo Abranches Abelheira	
Pedro Reis Martins	
Kátia Regina Alves Nunes	
Orlando Sodré Gomes	
Alexander de Araújo Lima	
Leandro Vianna Chagas	
Luiza Dudenhoeffer Braga	
Lívia Lomar Paulino	
DOI 10.22533/at.ed.47120051114	
CAPÍTULO 15	180
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS EM PROPRIEDADE AGRÍCOLA NO AMAZONAS	
Joanne Régis Costa	
Adriana Moraes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.47120051115	

CAPÍTULO 16.....	191
APROVEITAMENTO DO LODO DE CURTUME NA AGRICULTURA: AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA TOXICIDADE E AÇÃO BIOFERTILIZANTE EM PLANTAS	
Gislayne de Araujo Bitencourt	
Larissa Maria Vaso	
Natália da Silva Guidorissi	
Pedro Henrique Lande Brandão	
Roanita Iara Rockenbach	
Jaine Pereira Flores	
Valdemir Antônio Laura	
DOI 10.22533/at.ed.47120051116	
CAPÍTULO 17.....	203
SISTEMA SILVIPASTORIL COM CLONES DE EUCALIPTO E A QUALIDADE DA <i>UROCHLOA BRIZANTHA</i> (HOCHST. EX A. RICH.) STAPF CV. XARAÉS	
Natália Andressa Salles	
Sílvia Correa Santos	
Viviane Correa Santos	
Cleberton Correia Santos	
Elaine Reis Pinheiro Lourente	
Alessandra Mayumi Tokura Alovisi	
Gilmar Gabriel de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.47120051117	
CAPÍTULO 18.....	217
BIOMASSAS E SEU USO COMO BIOADSORVENTES: UMA REVISÃO	
Graziela Taís Schmitt	
Emanuele Caroline Araujo dos Santos	
Regina Célia Espinosa Modolo	
Carlos Alberto Mendes de Moraes	
Marcelo Oliveira Caetano	
DOI 10.22533/at.ed.47120051118	
CAPÍTULO 19.....	227
O APROVEITAMENTO ENERGÉTICO ATRAVÉS DO PROCESSO DE GASEIFICAÇÃO MODULAR	
Genilson Jacinto Pacheco	
Ana Ghislane Henriques Pereira Van Elk	
Tácio Mauro Pereira de Campos	
Daniel Luiz de Mattos Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.47120051119	
CAPÍTULO 20.....	242
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM UMA INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAL ANTIGA COM A SUBSTITUIÇÃO DOS CONDUTORES	
Janaria Candeias de Oliveira Carminati	
Diego Moura Alves	

Rafael Carminati
Tainara Candeias Oliveira
DOI 10.22533/at.ed.47120051120

CAPÍTULO 21.....253

USO DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NA PREDIÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Cristiano Costa de Souza
Alan Vinicius Hehn
Atilio Efrain Bica Grondona
Luis Alcides Schiavo Miranda

DOI 10.22533/at.ed.47120051121

CAPÍTULO 22.....266

AGREGANDO VALOR A RESÍDUOS TÊXTEIS POR MEIO DE MÃO DE OBRA QUALIFICADA E OCIOSA

Taynara Thaís Flohr
Gabrielle Cristine Kratz
Grazyella Cristina Oliveira de Aguiar
Brenda Teresa Porto de Matos
Catia Rosana Lange de Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.47120051122

CAPÍTULO 23.....280

VERIFICAÇÃO DO ESTADO FÍSICO E ESTRUTURAL DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE RIO VERDE, GO

Marcel Sousa Marques
Adriana Antunes Lopes
Camila Ribeiro Rodrigues
Katianne Lopes de Paiva
Marcelo Mendes Pedroza
Danielma Silva Maia
Enicléia Nunes de Sousa Barros
Daniel Rodrigues Campos

DOI 10.22533/at.ed.47120051123

CAPÍTULO 24.....292

VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE RIO VERDE, GO

Marcel Sousa Marques
Adriana Antunes Lopes
Camila Ribeiro Rodrigues
Katianne Lopes de Paiva
Marcelo Mendes Pedroza
Danielma Silva Maia
Enicléia Nunes de Sousa Barros
Daniel Rodrigues Campos

DOI 10.22533/at.ed.47120051124

CAPÍTULO 25.....	305
ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA E APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE PROTEÇÃO À VIDA AQUÁTICA DO RIO BURITICUPU, OESTE MARANHENSE	
Edmilson Arruda dos Santos	
Frauzino Correia Lima Neto	
Henrique Ferreira da Silva Neto	
Wennek Gomes da Silva Evanelista	
DOI 10.22533/at.ed.47120051125	
CAPÍTULO 26.....	315
A PESCA ARTESANAL EM OIAPOQUE (AMAPÁ): BASES PARA O MANEJO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS PESQUEIROS	
Lorena Antunes Jimenez	
Érica Antunes Jimenez	
Jamile da Silva Garcia	
Roberta Sá Leitão Barboza	
Luis Maurício Abdon da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.47120051126	
CAPÍTULO 27.....	329
XERISCAPING EM JARDINS PÚBLICOS DE FORTALEZA	
João Luís Cândido Marques	
Daniel Sant'Ana	
DOI 10.22533/at.ed.47120051127	
CAPÍTULO 28.....	342
O COMPORTAMENTO DAS VARIVÁVEIS CLIMÁTICAS NOS ESPAÇOS EXTERNOS DE SÃO CRISTÓVÃO, RIO DE JANEIRO	
Lays de Freitas Veríssimo	
Virgínia Maria Nogueira de Vasconcellos	
DOI 10.22533/at.ed.47120051128	
CAPÍTULO 29.....	354
A EPIDEMIA DE DENGUE EM PARANAGUÁ, PR	
Cassiana Baptista Metri	
Fabrícia de Souza Predes	
Josiane Aparecida Gomes Figueiredo	
Elizabeth do Nascimento Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.47120051129	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	369
ÍNDICE REMISSIVO.....	370

ESTUDO DA APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UMA INDÚSTRIA DE INJEÇÃO DE POLÍMEROS

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 28/07/2020

Henrique Lisbôa da Cruz

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo – RS
<http://lattes.cnpq.br/5549364175986095>

Ismael Norberto Strieder

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo – RS
<http://lattes.cnpq.br/7509577218431681>

Carlos Alberto Mendes Moraes

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo – RS
<http://lattes.cnpq.br/2076544554717764>

Artigo originalmente publicado nos anais do 5º Simpósio sobre Sistemas Sustentáveis, realizado em Porto Alegre – RS, no período de 02/12/2019 a 03/12/2019.

RESUMO: O plástico é um material polimérico largamente utilizado no cotidiano, estando presente nas mais variadas aplicações. Contudo, os resíduos plásticos causam diversos impactos ambientais negativos por durarem muito tempo na natureza e não serem biodegradáveis. Dentro desse contexto, o presente trabalho consistiu na elaboração e aplicação parcial de um programa de Produção Mais Limpa em uma indústria de injeção de polímeros situada no Vale do Caí, estado do Rio Grande do Sul. A indústria fabrica utensílios domésticos diversos,

como potes, bacias e porta-objetos, por meio de processo de injeção. O trabalho se tratou de um estudo investigativo preliminar, contemplando parcialmente 4 das 5 etapas propostas pelo CNTL (Centro Nacional de Tecnologias Limpas), a fim de identificar oportunidades de aplicação da Produção Mais Limpa na indústria. Na avaliação, foram pré-selecionados os aspectos ambientais mais expressivos mediante análise de riscos ambientais e pela observação *in loco*, por meio de planilha de aspectos e impactos desenvolvida. Esses aspectos tiveram relação com a contaminação do ar pelo uso de empilhadeiras, uso de recurso energético (moagem e injeção) e hídrico (injeção) e geração de resíduos perigosos de polímeros contaminados. As melhorias sugeridas se concentraram em ações de Nível 1 – Redução na Fonte, o que é positivo. A viabilidade das oportunidades foi avaliada de maneira preliminar, considerando-se aspectos técnicos, econômicos e ambientais. Dentre as oportunidades identificadas, destacam-se as de mudança tecnológica e de produto, como a utilização de energia solar e redução do portfólio de produtos, além de inúmeras oportunidades de simples implementação, utilizando-se a estrutura existente. Portanto, identificaram-se ações que podem ser iniciadas e incluídas nos procedimentos operacionais e no planejamento de manutenção da empresa, mesmo sem um programa de P+L e/ou Sistema de Gestão Ambiental implementados. Nesse sentido, o trabalho surge como um incentivo à estruturação da gestão ambiental na empresa.

PALAVRAS-CHAVE: produção mais limpa; injeção; polímeros.

STUDY OF THE APPLICATION OF THE CLEANER PRODUCTION PROGRAM IN A POLYMER INJECTION INDUSTRY

ABSTRACT: Plastic is a polymeric material largely used in daily life, and present in the most varied applications. However, plastic waste causes several negative environmental impacts because it lasts a long time in nature and it is not biodegradable. In this sense, the present work consisted in the elaboration and partial application of a Cleaner Production program in a polymer injection industry located in Vale do Caí, state of Rio Grande do Sul. The investigated industry manufactures various household items, such as pots, basins and object holders, through the injection process. The work was a preliminary investigative study, encompassing 4 of the 5 stages proposed by the CNTL (*Centro Nacional de Tecnologias Limpas*), in order to identify opportunities for the application of the Cleaner Production program in the industry. In the assessment, the most expressive environmental aspects were pre-selected by the analysis of environmental risks and by *in loco* observation. For this purpose a spreadsheet of aspects and impacts was developed. The evaluated aspects were related to air contamination by the use of forklifts, use of energy (grinding and injection) and water (injection) and generation of hazardous waste from contaminated polymers. The suggested improvements were concentrated in Level 1 actions - Reduction at Source, which is positive. The feasibility of the opportunities was assessed in a preliminary manner, considering technical, economic and environmental aspects. Among the identified opportunities, stand out the technological and product change processes, such as the use of solar energy and a reduction in the product portfolio, in addition to numerous opportunities for simple implementation, using the existing structure. Therefore, were identified actions that can be initiated and included in the company's operational procedures and maintenance planning, even without an implemented P + L program and/or Environmental Management System. In this way, this work emerges as an incentive for the structuring of the environmental management in the company.

KEYWORDS: cleaner production; injection; polymers.

1 | INTRODUÇÃO

Os materiais poliméricos, nos quais incluem-se os plásticos, são largamente utilizados nos mais variados produtos utilizados pela sociedade. As características variadas dos plásticos permitem sua aplicação em roupas, utensílios de uso geral, automóveis, aviões, próteses médicas etc. Em razão disso, a produção mundial de plásticos passou de 1,7 milhão de toneladas, em 1950, para 265 milhões de toneladas, em 2010 (OLIVEIRA, 2012), o que acaba gerando grandes volumes de resíduos plásticos anualmente. Embora sejam classificados como Resíduos Sólidos Classe II – Não Perigosos segundo a Norma ABNT 10004/2004 (ABNT, 2004), o descarte e a destinação incorreta de plásticos não deixam de causar impactos ambientais negativos. Isso porque os resíduos plásticos não são biodegradáveis; pelo contrário, são altamente duráveis e persistem na natureza por muitos anos. Nesse sentido, a imensa variedade e o grande volume gerado desses resíduos tornam sua gestão bastante complexa (OLIVEIRA, 2012).

Diante desse cenário, surgem oportunidades para aplicação de novas técnicas

para minimizar os efeitos poluidores dos plásticos, ao longo do seu ciclo de vida. Assim, o presente trabalho aborda o tema de Produção Mais Limpa (P+L) em uma indústria de injeção de plásticos para fabricação de utensílios domésticos. Para tanto, faz-se necessário reconhecer os conceitos fundamentais da P+L e os principais aspectos do ramo industrial de injeção polimérica.

1.1 Metodologia de Aplicação da Produção Mais Limpa

O Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL desenvolveu uma metodologia para aplicação do programa de P+L, que compreende 5 (cinco) etapas, antecedidas pela visita técnica até o empreendimento objeto da avaliação, que pode ser uma empresa, conjunto industrial, estabelecimento comercial, empreendimento em geral etc. CNTL (2003). Na visita, deve-se iniciar a sensibilização dos envolvidos com a atividade objeto da aplicação do programa, visando seu comprometimento, o que facilitará a implantação. Após a visita, a Etapa 1 compreende a realização de uma reunião, para reforçar o comprometimento da alta gestão para a implantação do programa, e organizar de um grupo responsável por efetivar as proposições na empresa, denominado eco time. Nessa etapa, também devem ser identificadas as principais barreiras para a implementação do programa, buscando superá-las, e definir-se a abrangência de sua aplicação (CNTL, 2003).

Após, a Etapa 2 prevê que um diagnóstico da situação ambiental da empresa deve ser realizado, contemplando balanços energéticos e materiais, e informações sobre o processo (entradas e saídas, fluxograma, fornecedores etc.) com o objetivo de selecionar o foco da avaliação. Tais informações são necessárias para o comparativo após a implantação da P+L, auxiliando na etapa de monitoramento. Assim, na etapa posterior, Etapa 3, são feitas análises com o objetivo de identificar as oportunidades de aplicação da P+L, com ações em 3 níveis, devendo-se priorizar as ações de nível 1, que visam redução da geração de resíduos na fonte. Após identificadas, as oportunidades serão selecionadas na Etapa 4, mediante análise técnica, econômica e ambiental, atestando a viabilidade das proposições escolhidas (CNTL, 2003).

Por fim, a Etapa 5 compreende a parte prática do projeto de implementação da P+L, incluindo a elaboração do plano de ação, monitoramento e plano de continuidade. Essa etapa é de suma importância para o programa, sendo determinante para o sucesso da implantação, uma vez que se trata de um processo de melhoria contínua, que deve ser constantemente revisado (CNTL, 2003).

1.2 Indústria de Injeção de Polímeros e Geração de Resíduos

Oliveira (2012) indica que para a fabricação de produtos plásticos podem ser empregados quatro principais métodos: extrusão, injeção, sopro e rotação. Dentre esses, destaca-se a moldagem por injeção, um dos processos mais utilizados na indústria plástica. Esse processo apresenta alta produtividade e boa qualidade nas peças fabricadas, além de produzir artefatos das mais variadas geometrias, massas e tamanhos. O processo é

realizado no equipamento denominado de injetora, comumente encontrado na configuração horizontal. Nesse equipamento, que opera em ciclos, a matéria-prima (polímeros e aditivos) é alimentada em um funil, no estado sólido. No interior da injetora, o material é transportado por uma rosca, sendo aquecido e fundido, passando pelo bico de injeção, pelo qual é inserido entre o molde e o contramolde, tomando a forma desejada. Na sequência, material é resfriado ainda dentro do molde, solidificando novamente para então ser extraído, soltando-se do molde e saindo como produto (FLORES, 2012).

De acordo com Flores (2012), assim como em outros processos produtivos, o processo de injeção gera sucatas e resíduos. As sucatas poliméricas, que podem ser novamente utilizadas, são provenientes de peças refugadas, normalmente por estarem fora de especificação (não conformidades no tamanho, forma, coloração, acabamento superficial, falha no preenchimento por material etc.) ou dos *set-up* de produção. Já os resíduos sólidos resultam da contaminação de matéria-prima por óleos e graxas, pó, umidade, ou outro tipo de resina, que impedem o processamento em função dos problemas operacionais e de qualidade que podem ocasionar (FLORES, 2012).

Além dos resíduos sólidos, nesse tipo de indústria são gerados efluentes líquidos e emissões atmosféricas, bem como são utilizadas quantidades significativas de recursos como água (resfriamento) e energia (aquecimento), principalmente nas injetoras. Deste modo, considerando a importância e potenciais impactos existentes nesse ramo industrial, autores como Araújo e Oliveira (2009) e Guimarães et al. (2011) desenvolveram estudos utilizando a Produção Mais Limpa em diferentes indústrias de injeção de plásticos.

1.3 Objetivo

Diante desse cenário, o presente estudo objetivou a elaboração de um projeto de implementação parcial de um programa de Produção Mais Limpa em uma indústria de injeção de polímeros para fabricação de utensílios domésticos, localizada no Vale do Caí, Rio Grande do Sul.

2 | METODOLOGIA

Para atender ao objetivo proposto, realizou-se pesquisa bibliográfica, selecionando-se as técnicas e ferramentas para aplicação de algumas das etapas do programa de Produção Mais Limpa propostas por CNTL (2003), apresentadas anteriormente, na empresa de fabricação de utensílios poliméricos. O presente trabalho tratou de um estudo preliminar, uma vez que não contemplou a implementação completa do programa. Assim, o estudo foi pautado na avaliação parcial das Etapas 1, 2, 3 e 4 da metodologia de CNTL (2003), que pode contribuir para a melhoria da gestão ambiental de empresas desse ramo industrial, focado na minimização de resíduos. Como adaptação à metodologia proposta por CNTL (2003), não foram incluídas as subetapas de comprometimento da alta gestão e a formação do ecotime, tendo em vista que o presente trabalho se limitou a elaborar um plano de ação,

não incluindo a implementação das oportunidades surgidas.

2.1 Metodologia para priorização de aspectos e impactos

Destaca-se que a Etapa 2 compreende a seleção do foco de avaliação, a partir da identificação do processo produtivo, qualitativa e quantitativamente. Para essa seleção, a metodologia proposta por CNTL (2003) não indica um método específico. Assim, nesse trabalho, foi construída uma planilha de aspectos e impactos ambientais, contemplando todos as etapas do processo, para permitir uma priorização preliminar dos principais aspectos e impactos identificados, de modo a auxiliar na escolha das oportunidades de P+L.

A planilha de aspectos e impactos ambientais foi construída a partir da análise preliminar realizada através da visita *in loco*, buscando contemplar os principais aspectos ambientais verificados, identificando seus potenciais impactos e priorizando-os de acordo com seu grau de risco. Para a avaliação do risco ambiental, foram utilizados os índices de Severidade (S), Ocorrência (O), Abrangência (A) e Detecção (D) e critérios para pontuar cada índice entre 1 e 3. A severidade indica o grau de comprometimento do meio ambiente devido ao impacto ambiental, em função das características intrínsecas do aspecto ambiental avaliado. Para o caso de Resíduos Sólidos, a severidade segue a classificação da ABNT NBR 10004. Para o caso dos outros aspectos, a severidade segue a mesma lógica: valor 3 para os mais danosos, valor 2 para os de média severidade e valor 1 para os de baixa severidade. O índice de ocorrência propõe identificar a frequência com que o impacto ambiental ocorre, enquanto a abrangência aponta para o grau de alcance do impacto. A detecção indica a facilidade em se identificar a ocorrência do impacto. A Figura 1 apresenta os critérios utilizados para a valoração dos índices de risco ambiental. O risco associado ao impacto foi obtido pela multiplicação entre a severidade, ocorrência, abrangência e detecção, em que as escalas definidas indicam qualitativamente o grau de risco.

	Severidade		Abrangência		
1	Classe II B - Inerte	1	Local		
2	Classe II A - Não - Inerte	2	Regional		
3	Classe I - Perigoso	3	Global		
	Ocorrência		Detecção		
1	Difícilmente ocorre	1	Fácil detectar		
2	Eventualmente ocorre	2	Média detecção		
3	Certamente ocorre	3	Difícil detecção		

Classificação	Escala
BAIXO	Até 4
MÉDIO	5 a 36
ALTO	36 a 81

Figura 1: Critérios para pontuação dos índices de risco ambiental

Foram priorizadas na análise das opções de P+L os aspectos cujos impactos foram classificados como de alto risco.

2.2 A empresa objeto do estudo

A indústria alvo do estudo está localizada no Vale do Rio Caí, instalada em um complexo industrial. Possui área fabril com cerca de 8.200 m², contando com 156 colaboradores em 3 turnos de operação. A atividade da empresa consiste na fabricação de produtos injetados plásticos, para uso doméstico (cozinha, banheiro), como potes, bacias, porta-escovas, porta-objetos, cadeiras etc. O *portfólio* da empresa é bastante diversificado, contendo 415 referências de utensílios, com cores, tamanhos e *design* distintos. A empresa possui 29 injetoras de portes variados, bastante flexíveis quanto a tipologia de utensílios que podem ser produzidos, limitando-se apenas pelo tamanho do molde. Isto é, cada injetora pode fabricar qualquer tipo de utensílio, desde que comporte seu molde. A programação da produção é controlada pela demanda de mercado, portanto, bastante variável. A empresa não possui Certificação ISO 14001, estando o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) ainda em fase inicial de estruturação, sem ações efetivas. Portanto, o programa de Produção Mais Limpa se apresenta como auxílio e incentivo para a implantação de um SGA, para uma futura certificação.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do projeto preliminar de implementação do programa de Produção Mais Limpa proposto para a indústria de injeção de polímeros serão apresentados nesse capítulo. As etapas da metodologia de CNTL (2003) foram analisadas parcialmente nesse trabalho para a empresa objeto do estudo, cujos resultados de cada etapa serão pormenorizados nos subitens que seguem.

3.1 Etapa 1

Essa etapa, conforme indicado no item 1.2 do trabalho, é composta por 4 subetapas. Os resultados são apresentados a seguir.

Comprometimento Gerencial

A etapa de comprometimento gerencial, que deveria ser realizada mediante reunião com a alta gerência a fim de obter o engajamento necessário para a consolidação do programa, não foi realizada. Isso porque o trabalho não contemplou a aplicação prática da P+L, portanto, não se fez necessário garantir o envolvimento da gerência. Assim, foi realizado somente o contato na visita da empresa, para a coleta de dados. Contudo, nesse contato preliminar, encontrou-se dificuldade na obtenção de informações, sendo solicitado sigilo quanto a identificação da empresa.

Identificação de Barreiras

Conforme descrito no item anterior, a barreira inicialmente verificada para a

elaboração do programa foi a dificuldade para coletar os dados necessários. No tocante às barreiras para implementação da P+L, pode-se destacar o envolvimento dos funcionários e da gerência quanto aos novos procedimentos a serem implantados. É comum que a mudança em procedimentos, hábitos e modos já consolidados sofra resistência inicialmente, principalmente pelos colaboradores que trabalham na linha de frente. A superação para esse tipo de situação passa pela educação e treinamento dos funcionários, de modo a obter-se o comprometimento de todo o quadro. Para tanto, também é necessário superar uma barreira associada à gerência: ausência de atenção às questões ambientais. Isso pode se dar pela inexistência de um SGA na empresa, que ainda atua de modo reativo, no intuito de atender minimamente as exigências legais.

Nesse sentido, na prática, o comprometimento ambiental e as práticas sustentáveis ainda não estão arraigadas nas ações gerenciais. Contudo, essa eventual barreira pode ser superada pelo próprio desenvolvimento do programa de P+L, ao serem reconhecidos os retornos proporcionados pelas ações, que consideram a viabilidade econômica como uma das variáveis decisórias. Além disso, a gradativa implantação do SGA e decorrente certificação podem auxiliar na inclusão da área ambiental como valores da empresa.

Estudo da Abrangência

Durante a visita técnica, foram visualizadas, ainda que de maneira preliminar, oportunidades de ações pautadas nos conceitos da Produção Mais Limpa em diferentes processos executados na empresa. Assim, em virtude de ser um estudo investigativo preliminar, foram identificadas oportunidades de P+L abrangendo a empresa como um todo. Contudo, a implementação prática pode iniciar por uma unidade de injeção específica, selecionada, por exemplo, a partir da maior facilidade de aplicação das oportunidades de P+L que serão apresentadas e discutidas nas próximas etapas.

Formação do Ecotime

Da mesma forma com que para a etapa de Comprometimento Gerencial, a formação do ecotime não foi realizada, tendo em vista que o trabalho propôs um estudo sobre a aplicabilidade da P+L na empresa, mas não tencionou implementá-la de fato. Entretanto, considerando que a empresa tem planos para construção de um SGA, aqueles colaboradores participantes do sistema também poderiam se comprometer com a utilização das técnicas e ferramentas da P+L propostas, inclusive para a elaboração das ações ambientais do sistema de gestão.

3.2 Etapa 2

A Etapa 2 contempla 3 fases de aplicação, conforme revisão de literatura, cujos resultados são apresentados a seguir.

Fluxograma do Processo

A partir da visita técnica ao empreendimento, que foi acompanhada por um colaborador da empresa, verificou-se que o processo produtivo é composto pelo

recebimento de matéria-prima e insumos, mistura, injeção, acabamento, embalagem e expedição. As matérias-primas são recebidas e estocadas em separado, de acordo com o tipo de polímero. Conforme o tipo de utensílio doméstico a ser produzido, os operadores realizam a mistura do polímero especificado, juntamente com os pigmentos que darão cor às peças. A mistura ocorre em betoneiras ou misturadores, para a homogeneização do polímero e pigmentos, ainda no estado sólido. Após, essa mistura é enviada para a injetora, que contém o molde para a injeção do utensílio desejado.

A troca de molde e cor das peças nas injetoras, durante o *set up*, gera produtos fora de especificação, que são tratadas como sucatas poliméricas. As sucatas são geradas até que todo o pigmento da peça que estava sendo anteriormente produzida desapareça, para que então as peças com a nova cor comecem a ser produzidas em perfeito estado, com a coloração adequada. As sucatas são moídas em moinhos de facas para serem novamente processadas, sendo triadas de acordo com sua cor. Os produtos que apresentam defeitos diversos também retornam para o processo como sucatas.

Após injetadas, o controle de qualidade avalia a conformidade das peças e então envia as que não apresentam defeitos para a embalagem e expedição. Na embalagem são gerados os resíduos de etiquetas, papéis, fitas e outros. O diagrama de blocos qualitativo, apresentado na Figura 2, pormenoriza as entradas e saídas de cada etapa do processo.

Diagnóstico Ambiental e de Processo

De acordo com CNTL (2003), essa etapa de diagnóstico deve ser realizada pelo ecotime formado ainda na Etapa 1. Contudo, como já mencionado, em virtude do escopo deste trabalho não houve estruturação do ecotime. Apesar disso, essa etapa é fundamental para o prosseguimento das demais fases de implementação do programa de P+L, uma vez que prevê a quantificação das entradas e saídas de cada processo. De maneira preliminar, verificou-se que a empresa não possui registros precisos do consumo de água e energia da unidade produtiva, porque compartilha a mesma rede de energia e de abastecimento de água com outros empreendimentos do complexo industrial. Desta forma, não possui o controle do consumo desses insumos no processo. Além disso, a empresa também não dispõe de planilhas e controles da quantidade de resíduos sólidos e efluentes produzidos, o que impossibilitou a obtenção inicial desses dados.

Apesar da ausência de dados quantitativos, é possível inferir, por meio do diagrama de blocos de entradas e saídas que são geradas diferentes tipologias de resíduos, principalmente sólidos. Verificou-se que um dos resíduos mais gerados é o papel linear e o plástico. No papel linear estão impressas as etiquetas de identificação da empresa e o código de barras, e o plástico é oriundo das embalagens de polímero e pigmento que chegam no almoxarifado constantemente. Além disso, tem-se também várias emissões atmosféricas, como, por exemplo, material particulado oriundo do processo de moagem de sucatas poliméricas, emissões oriundas das injetoras, desmoldantes e empilhadeiras. Há ainda a geração de ruídos, causados pelas injetoras no momento de injetar e dosar, além

daqueles emitidos pelos misturadores e betoneiras que fazem a mistura da matéria prima.

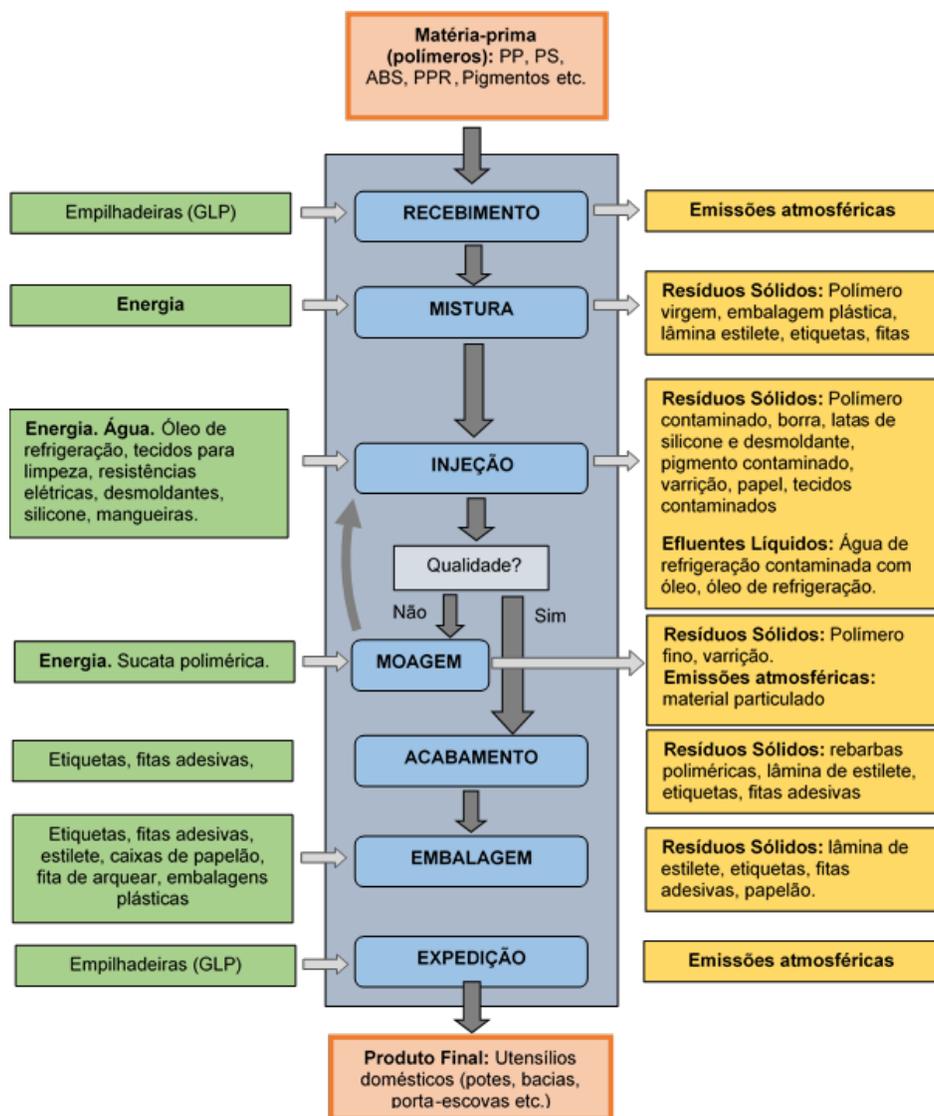


Figura 2: Diagrama de blocos qualitativo do processo produtivo

Seleção do Foco de Avaliação

Considerando as observações in loco e a ausência de informações quantitativas sobre cada etapa do processo produtivo, o programa de Produção Mais Limpa, inicialmente, pode ser avaliado para as diferentes etapas do processo de fabricação de utensílios. Isso porque a inexistência desses dados não impede a implementação de medidas simples

já identificadas na empresa, que podem contribuir com a melhoria do processo. Desta forma, como o objetivo do trabalho foi identificar potencialidades de aplicação do programa de P+L na empresa objeto de estudo, foram pré-selecionados aqueles aspectos que, perceptivelmente, oferecem oportunidades de melhorias - mesmo que classificados em médio risco - e aqueles que foram classificados como de alto risco ambiental, de acordo com a metodologia proposta no item 3.1 do trabalho, a partir da planilha de aspectos e impactos desenvolvida. Os aspectos e impactos pré-selecionados são apresentados na Figura 3.

ETAPA	ASPECTO	IMPACTO	S	O	A	D	Risco
Recebimento de Matéria-Prima e Expedição	Emissão de poluentes atmosféricos pelo trânsito de empilhadeiras	Contaminação do ar	3	3	2	2	36 ALTO
Injeção	Geração de polímeros contaminados com óleo	Contaminação do solo	3	3	2	1	18 MÉDIO
		Ocupação de volume no aterro	3	3	2	1	18 MÉDIO
	Consumo de energia elétrica pela injetora	Aumento no consumo de recurso energético	2	3	3	2	36 ALTO
	Uso de água para refrigeração	Aumento no consumo de recurso hídrico	2	3	3	2	36 ALTO
	Emissões atmosféricas da injetora (CO ₂)	Contaminação do ar	3	3	2	2	36 ALTO
Moagem	Consumo de energia elétrica pelo moinho	Aumento no consumo de recurso energético	2	3	3	2	36 ALTO

Figura 3: Aspectos e impactos previamente selecionados

Como se observa na Figura 3, os aspectos previamente selecionados são aqueles relativos à contaminação do ar, uso de recurso energético e hídrico e geração de Resíduo Sólido Classe I – Perigoso. As etapas subsequentes focalizam a análise em torno desses aspectos, visando a identificação de oportunidades de aplicação da P+L.

3.3 Etapa 3

A Etapa 3 compreende 3 fases, apresentadas a seguir.

Balanco de Material e Indicadores

Nessa etapa, devem ser avaliados os balanços materiais de cada etapa pré-selecionada como foco da avaliação. Contudo, como anteriormente explicado, a ausência de dados e desse controle pela empresa não possibilitou a análise do balanço material, tampouco a identificação de indicadores, necessários para medir a eficiência da aplicação das oportunidades de P+L nas etapas subsequentes de implementação. Entretanto, a implementação do programa de P+L pode incentivar a criação dos inventários de resíduos e insumos utilizados e gerados durante o processo, possibilitando maior controle sobre as entradas e saídas e informações sobre eficiência. Esses registros podem ser realizados com a instalação de um medidor de energia para a unidade da empresa, e a energia consumida em cada injetora calculada considerando sua potência e tempo de utilização.

A água de refrigeração, quando não contaminada, opera em circuito fechado,

portanto, sabendo-se a quantidade abastecida e o intervalo de tempo de sua utilização, é possível fazer um controle quanto ao volume utilizado, e de efluente gerado quando da troca desse fluido. Os resíduos sólidos produzidos em cada injetora podem ser recolhidos durante a operação, para então serem quantificados em uma balança, sendo registrado o volume gerado para a elaboração de planilhas. Cabe salientar que essas informações são de fundamental importância para o gerenciamento do processo produtivo na empresa, e para a área ambiental são requisitos a serem atendidos e apresentados no processo de licenciamento ambiental.

Identificação das Causas da Geração de Resíduos

Muito embora não tenha sido possível realizar um balanço material quantitativo das etapas alvo da avaliação nesse estudo preliminar, é possível refletir, de antemão, sobre as principais causas de geração de resíduos na empresa, a partir da visita técnica ao local. As causas de geração identificadas preliminarmente são apresentadas na Figura 4, no próximo subitem, juntamente com a etapa de identificação das opções de P+L.

Identificação das Opções de P+L

Nessa etapa, de acordo com o referencial teórico, são identificadas as oportunidades de aplicação da Produção Mais Limpa. Para tanto, deve-se considerar os níveis de atuação da P+L, privilegiando-se as ações de Nível 1, que visam reduzir a geração de resíduos na fonte. A Figura 4 indica, para cada um dos seis aspectos previamente selecionados, a causa de geração resíduos e do consumo de recurso (hídrico e energético). Também, foram apontadas sugestões de melhoria, considerando os níveis de P+L. Salienta-se que todos os apontamentos foram gerados a partir da observação do processo produtivo da empresa, considerando os aspectos verificados durante a visita técnica.

ASPECTO	CAUSA DE GERAÇÃO	NÍVEL DE P+L	SUGESTÕES DE MELHORIA
Emissão de poluente atmosférico - empilhadeira	Trânsito de empilhadeiras movidas a GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)	Nível 1 – Redução na Fonte – Mudança no Processo – Mudança Tecnológica	Substituição das empilhadeiras a GLP por empilhadeiras elétricas, movidas a energia solar
		Nível 1 – Redução na Fonte – Mudança no Processo – Boas Práticas de P + L	Manutenção periódica do motor e do catalisador das empilhadeiras
Geração de polímeros contaminados com óleo	Abertura na base do funil da injetora, em razão do material apresentar corrosão	Nível 1 – Redução na Fonte – Mudança no Processo – Mudança Tecnológica	Substituição do material que constitui a base do funil por material mais nobre
			Melhoria no abastecimento da injetora com polímero
			Implantação de uma bandeja de contenção na base do funil, evitando o contato do polímero com contaminantes
Consumo de energia elétrica pela injetora	Consumo de grande quantidade de energia para aquecimento do polímero e funcionamento geral da máquina	Nível 1 – Redução na Fonte – Mudança no Processo – Mudança Tecnológica	Substituição do sistema elétrico da injetora, para utilização de energia elétrica solar
			Substituição da injetora por uma impressora 3D
Uso de água para refrigeração	Resfriamento do sistema de injeção e contaminação da água com óleo, em razão de vazamento (perfuração de mangueira)	Nível 1 – Redução na Fonte – Mudança no Processo – Boas Práticas de P + L	Manutenção periódica do sistema de arrefecimento, principalmente das mangueiras, dos engates rápidos e dos bicos
		Nível 2 – Reciclagem interna	Reutilização da água após tratamento, em caso de contaminação com óleo
Emissões atmosféricas da injetora (CO ₂)	Superaquecimento da injetora e queima de óleo lubrificante	Nível 1 – Redução na Fonte – Mudança no Processo – Mudança de Matéria-Prima (insumo, neste caso insumo)	Utilização de aditivo no óleo
Consumo de energia elétrica pelo moinho	Geração de sucatas devido a defeitos no processo de injeção (temperatura muito elevada, bico injetor danificado etc.) e pelos set up (troca de cor e molde)	Nível 1 – Redução na Fonte - Mudança no Processo – Boas Práticas de P+L	Reduzir a variedade de cores e design de utensílios do <i>portfólio</i> da empresa
			Manutenção periódica das injetoras. Controle e ajuste adequados das condições de processo (como a temperatura)

Figura 4: Causas de geração e sugestões de melhoria a partir dos níveis de P+L.

Conforme se observa na Figura 4, as oportunidades de P+L identificadas estão relacionadas ao Nível 1, de redução na fonte, que é o nível prioritário de ações. A empresa já realiza uma ação de Nível 2 – Reciclagem interna, com as sucatas poliméricas. Ademais, uma avaliação técnica, econômica e ambiental deve ser realizada para cada proposição, a fim de atestar sua viabilidade. Essa avaliação foi realizada de modo preliminar na Etapa 4, mostrada a seguir.

3.4 Etapa 4

A última etapa deste trabalho é composta por 2 subetapas, mostradas na sequência.

Avaliação técnica, ambiental e econômica

Realizou-se uma análise preliminar da viabilidade de cada proposição de aplicação de P+L, considerando as três dimensões (técnica, ambiental e econômica), conforme Figura 5.

Seleção de oportunidades viáveis

A análise preliminar apontou para a existência de inúmeras estratégias e medidas (Figura 5) com potencial de aplicação prática na indústria de injeção de polímeros, principalmente as que demandam melhorias em procedimentos por meio de boas práticas. Dentre as que se destacaram como viáveis do ponto de vista das três dimensões nesta análise preliminar, citam-se:

- Manutenção periódica do motor e do catalisador das empilhadeiras.

- Implantação de uma bandeja de contenção na base do funil, evitando o contato do polímero com contaminantes.
- Manutenção periódica do sistema de arrefecimento, principalmente das mangueiras, dos engates rápidos e dos bicos.
- Reutilização da água após tratamento, em caso de contaminação com óleo.
- Manutenção periódica das injetoras. Controle e ajuste adequado das condições de processo (como a temperatura).

Desta forma, são ações que já podem ser iniciadas e incluídas no planejamento de manutenção da empresa, mesmo sem um programa de P+L e/ou Sistema de Gestão Ambiental implementados. Além disso, abriam-se as outras oportunidades de P+L citadas, que podem ser discutidas e pensadas quanto a viabilidade, no intuito de melhorar continuamente o processo produtivo da empresa.

SUGESTÕES DE MELHORIA	VIABILIDADE (PRELIMINAR)		
	TÉCNICA	ECONÔMICA	AMBIENTAL
Substituição das empilhadeiras à GLP por empilhadeiras elétricas, movidas a energia solar	Existem no mercado inúmeros tipos de empilhadeiras elétricas e painéis fotovoltaicos.	Deve-se analisar o <i>payback</i> e verificar se a economia de GLP justifica os investimentos.	A energia solar é considerada limpa, renovável. Elimina a utilização de combustível fóssil.
Manutenção periódica do motor e do catalisador das empilhadeiras	Empresa possui equipe de manutenção. Requisito para atender a NR 12.	Manutenção preventiva evita gastos maiores no futuro. Diminui consumo de combustível.	Diminui a emissão de poluentes, pela melhor eficiência na combustão e purificação dos gases.
Substituição do material que constitui a base do funil por material mais nobre	Deve ser avaliado junto ao fabricante das injetoras que apresentam o problema.	Deve-se verificar se um eventual investimento supera os ganhos com a diminuição do desperdício.	Diminuição da quantidade de matéria-prima desperdiçada é positiva. Menos resíduo no aterro.
Melhoria no abastecimento da injetora com polímero	Requer análise mais aprofundada. Há limitação de espaço físico que pode ser uma barreira. Mas há melhoria ergonômica.	Reduz desperdício de material. Reduz risco de acidentes de trabalho e gasto associados.	
Implantação de uma bandeja de contenção na base do funil, evitando o contato do polímero com contaminantes	Há um projeto de bandeja na empresa, a ser implementado, de simples construção.	Custo associado baixo. Empresa do mesmo grupo industrial poderia produzir.	
Substituição do sistema elétrico da injetora, para utilização de energia elétrica solar	Requer análise profunda, se o sistema supriria a demanda energética, parcial ou totalmente.	Deve-se analisar o <i>payback</i> e verificar se a substituição justifica os investimentos.	A energia solar é considerada limpa, renovável.
Substituição da injetora por uma Impressora 3D	Em tese, não possui produtividade suficiente.	Equipamento caro, <i>payback</i> muito longo.	Reduz a geração de resíduos.
Manutenção periódica do sistema de arrefecimento, principalmente das mangueiras, dos engates rápidos e dos bicos	Empresa possui equipe de manutenção que poderia executar o serviço.	Manutenção preventiva evita gastos maiores no futuro. Economia no custo de tratamento e consumo de água.	Reduz a quantidade de efluente produzido e de água consumida.
Reutilização da água após tratamento, em caso de contaminação com óleo	Necessita equipamento simples, como caixa separadora, para descontaminação e reutilização.	Economia no consumo de água.	
Utilização de aditivo no óleo	Há produtos no mercado.	Deve-se avaliar o custo do aditivo.	Reduz a emissão de CO ₂ .
Reduzir a variedade de cores e design de utensílios do <i>portfólio</i> da empresa	Não haveria restrição técnica.	Requer uma profunda análise de mercado e financeira.	Reduz o consumo de energia no moinho e injetoras.
Manutenção periódica das injetoras. Controle e ajuste adequado das condições de processo (como a temperatura)	Empresa possui equipe de manutenção que poderia executar o serviço. Avaliar a instalação de controles.	Reduz gastos de energia e com reprocesso (hora-máquina e funcionários).	

Figura 5 - Análise preliminar da viabilidade. Legenda: Verde – viável; Amarelo – indefinido; Vermelho – inviável.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho estudou a aplicabilidade do programa de Produção Mais Limpa em uma indústria de fabricação de injetados poliméricos para utilidades domésticas. Embora tenha se tratado de um estudo preliminar, verificou-se que a Produção Mais Limpa é uma ferramenta com grande potencial de aplicação na indústria de injeção de polímeros, confirmando o que foi apontado na bibliografia consultada. Foram identificadas oportunidades de melhorias com potencial de implementação prática em diferentes níveis de P+L, principalmente de Nivel 1, que objetivam reduzir a geração de resíduos na fonte.

As melhorias e proposições lançadas foram analisadas quanto a sua viabilidade técnica, econômica e ambiental.

Ainda que de modo preliminar, foi possível discutir a existência de ações viáveis e de simples execução, como a adoção de procedimentos (controles quali-quantitativos de resíduos gerados, insumos consumidos etc.) e boas práticas no processo produtivo (manutenção de equipamentos, adequações no abastecimento da injetora, dentre outros), que podem contribuir ambiental e economicamente com a empresa estudada, e com outras do mesmo ramo industrial.

REFERÊNCIAS

Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL. Implementação de Programas de Produção Mais Limpa. Porto Alegre: SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003. 42 p.

Flores, B. Recuperação de resíduos plásticos provenientes dos processos de injeção. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Mecânica – UNESP. Guaratinguetá: 2012. 74 f.

Guimarães, J. et al. Produção Mais Limpa e Sustentabilidade Ambiental: Estudo de Caso em uma Indústria de Plásticos na Serra Gaúcha. International Workshop Advances in Cleaner Production - São Paulo – Brazil – May 18th-20ndth – 2011.

Kiperstok, A. et al. Prevenção da poluição. Brasília: SENAI/DN, 2002. 290 p.

Oliveira M.; Araújo F. A Produção Mais Limpa aplicada em uma pequena indústria do setor moveleiro: eficiência ambiental e econômica. International Workshop Advances in Cleaner Production São Paulo – Brazil – May 20th-22nd – 2009.

Oliveira, M. Gestão de Resíduos Plásticos Pós-Consumo: Perspectivas para a Reciclagem no Brasil. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2012. XIII.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análises Bromatológicas 202, 206

Arco de Maguerez 32, 34

Arranjo Produtivo Local 129, 153, 155, 162

Assentamento Da Reforma Agrária 179

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais 280, 289, 293, 302

Aterro Sanitário 279, 281, 282, 285, 288, 291, 292, 293, 294, 299, 302

Atividade Pesqueira 326, 327

Atividades Antropogênicas 341, 342

Avanços Agrários 37

B

Biocarvões e Cinzas 216

Biofertilizante 9, 190, 196, 199

C

Caatinga 12, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 336, 337, 338, 339, 340

Centro Nacional de Tecnologias Limpas 110, 111, 112

Conhecimento Biológico Do Vetor 353

D

Decomposição Térmica 226, 232

Defesa Civil Municipal 86, 87, 88, 89, 90, 92, 95, 97, 163, 165, 167, 169, 174

E

Ecossistema Aquático 304

Empreendimentos Costeiros E Marinhos 141

Escala de Impactos para Eventos Meteorológicos 96, 163, 173, 177

Espaços Livres Públicos E Privados 341, 347

Estatuto da Terra 38, 39, 40, 41, 47, 48, 49, 50, 51, 52

Estiagens 242

Estresse Salino 190, 198, 201

Evolução no Conhecimento 1

G

Grandes Aterros Industriais 124, 138

Guia de Licenciamento 141, 145, 149

I

Impactos Socioambientais 54, 179, 182, 189

Insuficiência Energética 241

Inteligência Artificial 252, 253, 254, 255, 260, 262

Irrigação de Jardins 328, 330

L

Lar de Idosos 10, 265, 268

Licenciamento Ambiental 9, 54, 55, 57, 61, 62, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 120, 141, 142, 145, 146, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 160

Literatura Acadêmica 19

M

Metais Pesados 286, 287, 291, 294

Modelo Computacional 252, 254

Monitoramento Ambiental 10, 291, 294, 295, 302

O

Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 3, 18, 19

Organização Das Ações Integradas 86

P

Periódicos Brasileiros 9, 1, 3

Política Urbana 76, 80

Práticas de Manejo 159, 160, 179

Programa Maranhão Verde 98, 100, 101

Q

Qualidade da Gramínea 202, 213

R

Recursos Não Renováveis 265

Redução da Poluição 32

Risco de Desastres 88, 94, 163, 165, 174, 177

S

Semana de Arte Moderna 124, 127

Sistema Comunicacional Pseudodiálogo 61

Sistemas Elétricos 241

T

Tratamento de efluentes 216, 223

U

Unidade de Conservação de Proteção Integral do Parque Estadual do Bacanga 98, 101, 102

Usina Gaseificadora Modular 226, 228, 231, 232, 233, 236, 237

Uso Indiscriminado da Água 304

PADRÕES AMBIENTAIS EMERGENTES E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2020

PADRÕES AMBIENTAIS EMERGENTES E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020