

Amanda Fernandes Pereira da Silva
(Organizadora)

ENGENHARIA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação 2



Amanda Fernandes Pereira da Silva
(Organizadora)

ENGENHARIA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação 2



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof^o Dr^a Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Prof^o Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Prof^o 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

Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Prof^o Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof^o Dr^a Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Amanda Fernandes Pereira da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
E57	Engenharias: pesquisa, desenvolvimento e inovação 2 / Organizadora Amanda Fernandes Pereira da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0701-0 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.010222911 1. Engenharia. I. Silva, Amanda Fernandes Pereira da (Organizadora). II. Título. CDD 620
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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Os mais diversos ramos do conhecimento possuem grandes desafios a serem superados, é o do saber multidisciplinar, aliando conceitos de diversas áreas. A curiosidade científica é o pilar de motivação que estimula as investigações baseadas no conhecimento existente objetivando a geração de novos materiais, produtos e equipamentos.

Nesse sentido, esta coleção “Engenharias: Pesquisa, desenvolvimento e inovação 2” traz capítulos ligados à teoria e prática em um caráter multidisciplinar, tendo um viés humano e técnico. Apresenta temas relacionados as áreas de engenharias, dando um viés onde se faz necessária a melhoria contínua em processos, projetos e na gestão geral no setor fabril.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Boa leitura!

Amanda Fernandes Pereira da Silva

CAPÍTULO 1 1

A IMPORTÂNCIA DA BIOMASSA, COMO FONTE ENERGÉTICA NO DESENVOLVIMENTO RURAL EM ANGOLA

Carlos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229111>

CAPÍTULO 2 9

ANÁLISE DE UM MATERIAL ALTERNATIVO A PARTIR DE BIOMASSA VEGETAL PARA UTILIZAÇÃO COMO CHAPAS E AGLOMERADOS DE MADEIRA

Jamile Teixeira Manoel

Maicon Ramon Bueno

Flávia Sayuri Arakawa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229112>

CAPÍTULO 3 21

ANÁLISE POR MEIO DE LINGUAGEM R, E PREVISÃO DE LUCROS DE UMA TRANSPORTADORA NO PERÍODO PRÉ E PÓS-PANDEMIA COVID-19

Márcio Mendonça

Francisco de Assis Scannavino Junior

Fabio Rodrigo Milanez

Gabriela Helena Bauab Shiguemoto

Ricardo Breganon

Carlos Alberto Paschoalino

Celso Alves Correa

Kazuyochi Ota Junior

Rodrigo Rodrigues Sumar

Michelle Eliza Casagrande Rocha

Vera Adriana Azevedo Hypolito

João Maurício Hypolito

Luiz Eduardo Pivovar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229113>

CAPÍTULO 4 32

ANÁLISIS TEÓRICO Y SIMULADO DEL ESFUERZO MÁXIMO PERMISIBLE EN BARRAS RECTANGULARES Y EJES REDONDEADOS SOMETIDOS A ESFUERZOS DE TENSIÓN

Eliel Eduardo Montijo Valenzuela

Flor Ramírez Torres

Aureliano Cerón Franco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229114>

CAPÍTULO 5 43

EVALUATION OF PROPERTIES OF COMPOSITES MADE OF MINERAL BINDERS, WASTE WOOD PARTICLES AND KRAFT PULP FIBERS FROM *Eucalyptus* spp. AND *Pinus* spp.

Tháisa Mariana Santiago Rocha

Silvana Nisgoski
 Graciela Inês Bolzón de Muniz
 Leonardo Fagundes Rosemback Miranda
 Carlos Frederico Alice Parchen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229115>

CAPÍTULO 664

BUSINESS INTELLIGENCE APLICADO À BASE DE DADOS ABERTOS: UMA ANÁLISE SOBRE A PNAD CONTÍNUA

Leonardo de Jesus Piechontcoski
 Nilson Ribeiro Modro
 Luiz Cláudio Dalmolin
 Nelcimar Ribeiro Modro
 Glauco Oliveira Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229116>

CAPÍTULO 788

EDGE COMPUTING: AS NOVAS ARQUITETURAS COMPUTACIONAIS E APLICAÇÕES NA ÁREA MÉDICA

Leonardo de Almeida Cavadas
 Renato Cerceau
 Sergio Manuel Serra da Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229117>

CAPÍTULO 8 108

EVALUATION OF THE WETTABILITY OF EPOXY/GRANITE COMPOSITES THROUGH CONTACT ANGLE

Jorge Luiz Siqueira da Costa Neto
 Antonio Renato Bigansolli
 Sinara Borborema
 Belmira Benedita de Lima-Kühn

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229118>

CAPÍTULO 9 115

INFLUENCIA DE LA MODALIDAD DE ESCUELAS DE EDUCACIÓN BÁSICA EN EL NIVEL DE APROVECHAMIENTO DEL USO DE APLICACIONES MÓVILES

Arizbé del Socorro Arana Kantún
 Noemi Guadalupe Castillo Sosa
 Cintia Isabel Arceo Fuentes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102229119>

CAPÍTULO 10..... 122

MODELAGEM E PROJETO DE CONTROLADORES PARA UM SISTEMA DE LEVITAÇÃO DE UMA ESFERA POR UM FLUXO DE AR

Heros Carvalho Soares
 Nathan Phillipe Almeida Mendes

Eduardo Santos de Alemdia
Cláudio Henrique Gomes dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291110>

CAPÍTULO 11..... 135

NONLINEAR MODEL OF COD AND OBD/COD AT THE CAXIAS DO SUL
LANDFILL USING NEURAL NETWORKS

Ana M. C. Grisa
Edson Luiz Francisquetti
Mara Zeni Andrade
José A. Muñoz H.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291111>

CAPÍTULO 12..... 153

NOVAS TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO EM BIBLIOTECONOMIA: UM ESTUDO
COMPARATIVO DA MODALIDADE A DISTÂNCIA E PRESENCIAL

Lílian da Cruz Sousa
Núbia Moura Ribeiro
Marcelo Santana Silva
Jerisnaldo Matos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291112>

CAPÍTULO 13..... 167

PROJETO E FABRICAÇÃO DE UMA CÂMARA DE EBULIÇÃO NUCLEADA
PARA ELEVADAS PRESSÕES

Paulo Ricardo Godois
Gustavo Alberto Ludwig

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291113>

CAPÍTULO 14..... 184

VEÍCULOS ELÉTRICOS: O POTENCIAL BRASILEIRO PERANTE O MUNDO

Márcio Mendonça
Caio Ferreira Nicolau
Carlos Alberto Pachcoalino
Rodrigo Rodrigues Sumar
Kazuyochi Ota Junior
Francisco de Assis Scannavino Junior
Gilberto Mitsuo Suzuki Trancolin
Marcos Antonio de Matos Laia
André Luís Shiguemoto
Ricardo Breganon
Rodrigo Henriques Lopes da Silva
Michelle Eliza Casagrande Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291114>

CAPÍTULO 15.....200

VIABILIDADE DE UMA FERRAMENTA PARA ORIENTAÇÃO AOS

RESPONSÁVEIS POR PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Manuelle Osmarin Pinheiro de Almeida

Raquel de Brito

Gabriely Cristina Agostineto

Júlia Eduarda Hentz

Rafael Terras

Jorge Luiz Haack

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291115>**CAPÍTULO 16..... 210****USO DOS RESÍDUOS DE PEDRA MORISCA DA CIDADE DE CASTELO DO PIAUÍ NA PRODUÇÃO DE CONCRETO**

Jamie Lívia da Costa Soares Farias

Letícia Queiroz Monteiro

Linardy Moura de Sousa

Laécio Guedes do Nascimento

Amanda Fernandes Pereira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01022291116>**SOBRE A ORGANIZADORA228****ÍNDICE REMISSIVO.....229**

VIABILIDADE DE UMA FERRAMENTA PARA ORIENTAÇÃO AOS RESPONSÁVEIS POR PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Data de aceite: 01/11/2022

Manuelle Osmarin Pinheiro de Almeida

Raquel de Brito

Gabriely Cristina Agostineto

Júlia Eduarda Hentz

Rafael Terras

Jorge Luiz Haack

RESUMO: Tendo em vista a problemática gerada em todos os âmbitos, resultante da exploração do meio ambiente desde a Revolução Industrial no século XX, surgem os ordenamentos legais do direito ambiental que visam assegurar o desenvolvimento sustentável do país. Quando um crime ambiental é denunciado ou presenciado pelos órgãos de fiscalização existe a possibilidade do autor realizar a recuperação da área afetada visando devolver ao meio ambiente a mesma condição antes da intervenção. Embora exista embasamento legal para crimes ambientais e alternativas para recuperar e mitigar os impactos causados, ainda existem lacunas nos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) que são encaminhados

como defesa para a Polícia Militar Ambiental de Santa Catarina, resultando na recusa do projeto e conseqüentemente sua não implantação. Com base nas falhas encontradas, o presente trabalho objetivou a elaboração e o teste de uma ferramenta que instrui os responsáveis pela execução dos projetos a fim de que sigam um padrão consoante ao esperado pelo órgão fiscalizador, que por sua vez autoriza a implantação sem ressalvas. A ferramenta foi elaborada com base nas leis ambientais que mais eram motivo de reprovação do PRAD. A fim de testar a efetividade da dessa, durante um mês o órgão fiscalizador entregou juntamente com os autos de infração a ferramenta, todos os envolvidos foram alertados que fazia parte de uma pesquisa não sendo obrigatório o uso, apenas como um instrumento de auxílio na elaboração do PRAD. Foi realizada entrevista semi-estruturada por telefone com os profissionais que receberam a ferramenta e informaram à Polícia Militar que aceitariam fazer parte da pesquisa. Como resultado obteve-se uma ferramenta em forma de check-list que pode ser usada como base para direcionar o técnico responsável no momento da elaboração do projeto, apresentando fundamentação

legal para cada instrução a ser seguida. Todos os tópicos levantados em pesquisa que mais causavam reprovação dos projetos foram inseridos na ferramenta, junto com a fonte legal que o fundamenta, caso o responsável pela elaboração atentasse a todos os tópicos apresentados é esperada a aprovação do projeto, por estar nos conformes da legislação federal, estadual e municipal. Dentre os demais resultados, obteve-se a quantidade de projetos reprovados sem o uso da ferramenta. Por fim, aplicou-se a ferramenta no órgão fiscalizador a fim de analisar a viabilidade em diminuir o número de projetos reprovados. Após a implantação da ferramenta no órgão fiscalizador apenas 44% dos projetos foram aprovados para implantação. Em entrevista com os técnicos responsáveis esses afirmaram que mesmo recebendo a ferramenta, não fizeram uso por preferir usar modelos antigos de projetos que outrora foram aprovados. Vale ressaltar que cada caso deve ser trabalhado de forma isolada conforme preconiza a legislação, por tal motivo a ferramenta serve como base para orientar as equipes responsáveis na recuperação imediata das áreas degradadas e deve ser aplicada isoladamente em todos os novos casos. A ferramenta continha as informações legais que evitariam a recusa de todos os casos reprovados durante o teste. Conclui-se, portanto, que quando aplicada a ferramenta é eficaz, contudo, a consulta na legislação é imprescindível e isso seria facilitado com o uso dessa, é necessário que os elaboradores de PRADs se desprendam dos moldes antigos de projetos e se adequem às mudanças na legislação e particularidade dos casos.

PALAVRAS-CHAVE: Legislação, crimes ambientais, recuperação de áreas.

1 | INTRODUÇÃO

Desde a terceira revolução industrial no século XX, a agressão ao meio ambiente tem sido uma realidade presente com crescimento exponencial. São suprimidas áreas de vegetação, gases, vapores e efluentes líquidos são despejados nos corpos hídricos, tudo oculto sob o foco da urbanização e modernização das cidades (SILVA, 2007).

Tendo em vista a problemática gerada em todos os âmbitos, resultante da exploração dos recursos naturais de maneira desenfreada, surge uma preocupação mundial e a Organização das Nações Unidas (ONU) convoca a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em Estocolmo, que culminou na participação de diversos países sobre temáticas ambientais, até chegar no que hoje tem-se como direito ambiental que preconiza o desenvolvimento sustentável (LOUREIRO; *et. al.*, 2015).

Buscando-se assegurar o desenvolvimento sustentável e defender as leis do direito ambiental, surge a Polícia Militar Ambiental (PMA). Órgão de segurança pública que prevê a proteção do meio ambiente e assegura o cumprimento do disposto na legislação, visto que as esferas administrativa e civil não são suficientes para a tutela de tal bem jurídico (RASLAN; *et. al.*, 2013).

Trabalhando de maneira preventiva e reparativa, a Polícia Militar Ambiental de Santa Catarina é um órgão da segurança pública especializado em direito ambiental, servindo a população de maneira a defender e proteger o meio ambiente. Atua na defesa à mata nativa, áreas de proteção permanente, animais silvestres, contra pesca irregular, caça e

maus tratos além de atividades na educação ambiental (SANTA CATARINA, s.a.).

A Polícia Militar Ambiental recebe denúncias e constata os crimes ambientais e segue rigoroso padrão operacional que sucede na abertura de um Processo Administrativo de Fiscalização Ambiental, que contempla todos os procedimentos necessários para que o autor do crime ambiental responda pelo ato em todas as esferas além de recuperar o dano causado (SANTA CATARINA, s.a.).

A forma utilizada de recuperar os danos causados que a polícia militar exige é a apresentação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) onde o autuado deverá elaborar um projeto para recuperação do dano causado no ambiente, geralmente elaborado por engenheiros certificados pelo Conselho Regional de Engenharias e Agronomia (CREA) além de apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) para assegurar a recuperação do dano (CUNHA; GUERRA, 2013).

Está preconizado na Constituição da República Federativa do Brasil, no capítulo VI, no Artigo 225, em seu §1º parágrafo I, que cabe ao Poder Público a preservação e restauração de processos ecológicos essenciais, além de garantir manejo ecológico de espécies e também ecossistemas. Além da responsabilidade do cidadão que onde cita no § 3º do mesmo artigo na Carta Magna que será sujeito às sanções penais e administrativas e isso independente da obrigação da recuperação dos danos, todos os infratores sendo pessoas físicas ou jurídicas (BRASIL, 1988).

Visando o cumprimento da legislação, ao acontecer crime de exploração de recursos naturais é necessária apresentação de PRAD, que consiste em um plano ou projeto de recuperação de áreas que sofreram degradação de suas condições naturais, que tem como objetivo a criação e implantação de um roteiro sistemático, com informações específicas e técnicas, divididas em etapas previamente organizadas, visando recuperar a área degradada ou perturbada, objetivando alcançar os resultados esperados pelo PRAD (ALMEIDA, 2016).

A Portaria nº 143/19 (IMA; CPMA, 2019) traz as diretrizes para a elaboração dentro dos moldes e orienta acerca da elaboração do PRAD, contudo, mesmo com a fundamentação legal à disposição do técnico responsável, ainda é comum que muitos projetos sejam enviados com desconformidade. Esses erros nos projetos, que resultam na reprovação são recorrentes na história, conforme prova a pesquisa de Skowronski realizada no mesmo local em 2017, resultando nos dados apresentados na Figura 1.

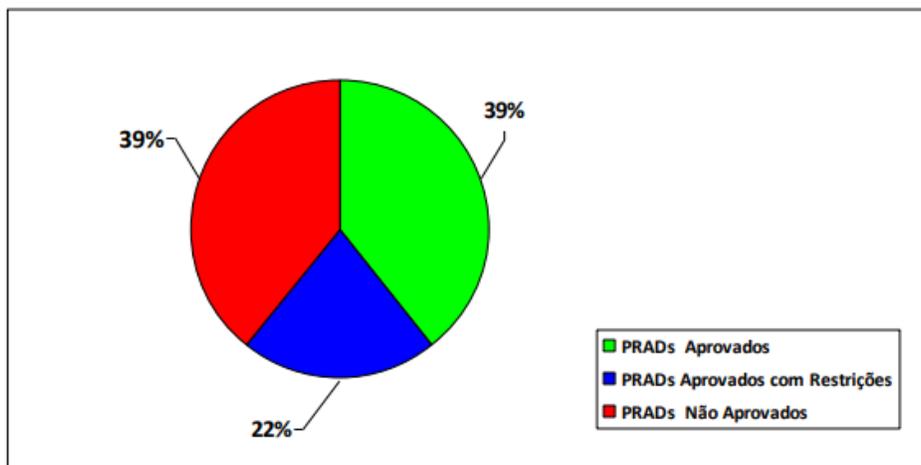


Figura 1 – Histórico da avaliação de PRADs de 2017

Fonte: Adaptado de Skowronski (2019).

A pesquisa fez levantamento de 69 PRADs, o total do ano de 2017, obtendo um dado geral para aquele ano, onde apenas 27 foram aprovados na íntegra, sendo outros 15 aprovados com restrições e 27 reprovados. Os principais erros apontados pelo autor que justificam a reprovação foram: falta de cronograma, área inferior à degradada, não prever remoção de construções e também poucas alternativas e informações acerca das alternativas de recuperação e uso de espécies exóticas ao invés de nativas (SKOWRONSKI, 2019).

Dentro desse contexto, percebe-se que para que os danos ao meio ambiente sejam mitigados, a segurança pública tem papel determinante, assegurando o cumprimento das leis do direito ambiental, protegendo o meio ambiente contra crimes e mitigando os impactos já causados, através de ações públicas e auxílio da comunidade com suas denúncias.

1.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade de uma ferramenta para auxílio aos técnicos responsáveis pela elaboração dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas dos Processos Administrativos de Fiscalização Ambiental da Polícia Militar Ambiental de Santa Catarina em Chapecó/SC.

1.2 Objetivos Específicos

- a) Elaborar uma ferramenta para orientação dos técnicos responsáveis pela elaboração dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas nos moldes solicitados pela Polícia Militar Ambiental;
- b) Identificar a quantidade de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas aprovados e recusados, antes da aplicação da ferramenta, na Polícia Militar

Ambiental do Estado de Santa Catarina;

c) Testar viabilidade da ferramenta na elaboração e aprovação dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas.

2 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1 Ferramenta

Percebe-se que erros recorrentes são encontrados nos PRADs enviados para análise do órgão fiscalizador estudado, nesse caso a Polícia Militar Ambiental, para que tal problema seja amenizado os engenheiros e técnicos responsáveis precisam de um direcionamento sobre quais os quesitos principais do PRAD e quais as fundamentações legais o órgão leva em consideração para a análise. O uso de uma ferramenta de orientação é uma alternativa para diminuir o número de projetos sendo recusados por problemas periódicos.

Durante o estudo foi elaborado um documento, que se trata de uma ferramenta de auxílio aos técnicos responsáveis pela elaboração dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs), Quadro 1, que devem ser entregues como parte de defesa dos Processos Administrativos de Fiscalização Ambiental da Polícia Militar Ambiental de Santa Catarina em Chapecó/SC. Para que o projeto seja aprovado pelo órgão fiscalizador, deve seguir os requisitos apresentados, os quais são exigidos pela Polícia Militar Ambiental para a recuperação de crimes contra a flora. A apresentação de todos os itens a seguir assegura a aprovação do PRAD para que seja implantado.

Descrição	Fundamento
O dano é reversível?	Art. 69, § 2º. Em situações em que a recuperação do dano ambiental mostrar-se impossível, deverá a Autoridade Ambiental Fiscalizadora determinar com base em parecer técnico, a sua compensação ainda que financeira, cujo montante determinado deverá ser creditado junto ao FEPEMA (Portaria IMA/CPMA nº 143/19).
O PRAD prevê recuperação na área exata do dano, conforme coordenadas geográficas apresentadas no Auto de Infração Ambiental?	Art. 69, § 1º. Em se tratando de supressão de vegetação nativa sem a devida autorização, a recuperação deverá ocorrer na área onde efetivamente ocorreu o dano, sendo vedada a compensação, salvo em casos que o dano seja irreversível e a compensação proposta seja mais vantajosa ao meio ambiente, comprovada em projeto apresentado pelo administrado e reconhecida pelos órgãos executores da Política Estadual de Meio Ambiente (Portaria IMA/CPMA nº 143/19).
As dimensões da área apresentadas no Auto de Infração Ambiental são as mesmas apresentadas no PRAD?	Art. 69, §1º – Portaria IMA/CPMA nº 143/19.

Usa técnicas conjugadas para recuperação do dano e à regeneração natural do ambiente. Ex.: poleiros artificiais, transposição de solo (serrapilheira) e transposição de galharias?	Art. 61 - § 13 - III - plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas (Lei 12.651/2012).
O plantio será feito apenas com mudas nativas da região em que o crime foi cometido, com espécies pioneiras em plantio aleatório?	Art. 26 § 3º No caso de reposição florestal, deverão ser priorizados projetos que contemplem a utilização de espécies nativas do mesmo bioma onde ocorreu a supressão (Lei 12.651/2012).
Será previsto o isolamento da área onde ocorrerá plantio?	A providência do isolamento é conveniente para evitar a entrada de animais na área do plantio e destruir os brotos (SILVA, 2013).
A quantidade de mudas plantadas são suficientes para recuperar o dano em toda a área prejudicada?	Os espaçamentos podem variar em função do relevo, do tipo de vegetação a ser restaurado e da velocidade com que se quer recobrir o solo. Os espaçamentos mais usuais são 2m x 2m (2.500 plantas/ha) e 3m x 2m (1.667 plantas/ha) (EMBRAPA, 2012).
As edificações, canalizações ou quaisquer tipos de construções realizadas em área ilegal, foram completamente removidas do local?	Art. 66. A sanção de demolição de obra poderá ser aplicada pela Autoridade Ambiental Fiscalizadora, garantido o contraditório e ampla defesa, quando: I – verificada a construção de obra em área ambientalmente protegida em desacordo com a legislação ambiental, ou II – quando a obra ou construção realizada não atenda às condicionantes da legislação ambiental e não seja passível de regularização (Portaria IMA/CPMA nº 143/19).
Apresentada Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) juntamente com o projeto?	Art 119, § 10º. A comprovação da recuperação da área degradada deverá ser feita pelo autuado através de relatório técnico assinado por profissional habilitado, obrigatoriamente acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou Anotação de Função Técnica – AFT expedida pelo conselho regional de classe do profissional, comprovando a atribuição técnica profissional do relatado (Portaria IMA/CPMA nº 143/19).
É apresentado no projeto o cronograma?	§ 2º. [...] o termo de compromisso conterá: IV – o anexo [...] os cronogramas físico e financeiro de implementação do projeto aprovado (Portaria IMA/CPMA nº 143/19).

Quadro 1 – Ferramenta elaborada

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Tendo em vista a necessidade desse direcionamento específico para o técnico quando elabora um projeto destinado especificamente à PMA, essa alternativa é entregue ao autuado pelo crime ambiental juntamente com as atas de audiência e o indivíduo deve repassar ao técnico contratado para elaborar o projeto que visa reverter o dano causado. Uma ferramenta que abrange dez tópicos a serem atentados.

Foi realizado junto à SETEC do 2º Batalhão de Polícia Militar Ambiental o levantamento do número de projetos que foram recebidos entre os meses de julho e agosto através da análise documental dos PAFAs constantes no SGPe, observando a decisão tomada pelo órgão fiscalizador acerca de cada PRAD visando recuperar o crime ambiental cometido.

No mês de julho, 12 PRADs foram avaliados durante o mês, desses 8 foram

aprovados e 4 reprovados, totalizando 66,6% de aprovação e 33% de recusa dos projetos recebidos. Durante o mês de agosto, 15 PRADs foram recebidos e avaliados pela SETEC, desses 7 foram aprovados e 8 reprovados, sendo 46,6% de aprovação e 53,3% de reprovação. Esses dados são semelhantes aos dos meses anteriores e também anos anteriores, conforme comprova a pesquisa de Skowronski (2019). O Gráfico 1 apresenta os dados obtidos de aprovação e reprovação de todos os projetos avaliados entre os meses julho e agosto.

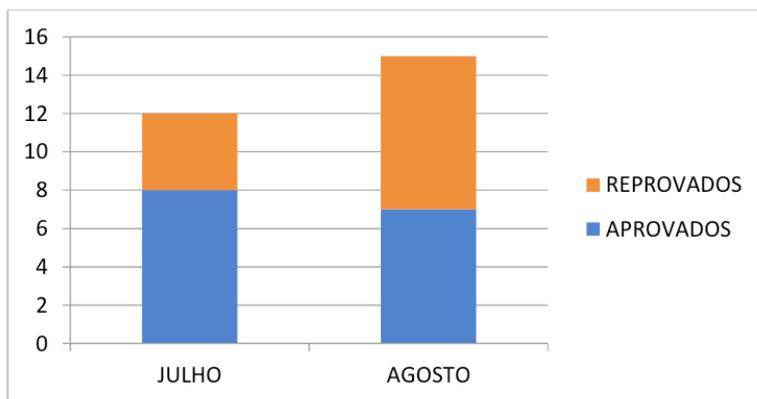


Gráfico 1 – Análise dos PRADs avaliados em julho e agosto

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Os dados obtidos poderiam ter a aprovação próxima dos 100% uma vez que o técnico responsável é capacitado para realização de projetos que visem atingir completamente os objetivos de recuperação das áreas que sofreram dano, contudo, todas as especificações da legislação utilizada pela PMA, como a Portaria nº 143/19, por vezes são ignoradas nos projetos, o que resulta na reprovação.

2.2 Teste de viabilidade da ferramenta

A ferramenta foi aplicada no período que compreendeu os dias 02/09/2019 até 04/11/2019, para que fossem contabilizados 2 meses de comparativo em relação aos meses analisados sem ferramenta. O resultado de PRADs avaliados nesse período com o uso da ferramenta foi menor ao anterior, visto que a maioria dos projetos avaliados nesse período foi reenvio de PRADs previamente recusados. Apenas 3 projetos foram elaborados após o início do teste da ferramenta de auxílio.

Dos 3 PRADs avaliados, apenas um foi aprovado cumprindo todos os requisitos apresentados na ferramenta, sendo outros dois recusados, pelos mesmos erros já observados em pesquisas anteriores, um deles não previa a remoção da canalização construída em um rio e o outro não previa recuperação no local exato do dano.

Tais situações foram previstas durante a construção da ferramenta, como se observa nos Quadro 3 o que é legalmente disposto sobre a recuperação se dar efetivamente na coordenada geográfica igual a que sofreu dano, já no Quadro 9 é disposto sobre a obrigatoriedade de remover quaisquer tipos de construções feitos na área, como o caso da canalização que não foi prevista no PRAD.

A leitura na íntegra da ferramenta e a consonância com o disposto nos 10 tópicos elaborados iriam garantir a aprovação desses projetos que foram recusados, contudo ainda foi maior o número de recusas. O Gráfico 2 apresenta os resultados do mês de setembro apenas, visto que no mês de outubro nenhum PRAD com o uso da ferramenta havia sido entregue. O índice de aprovação foi de 33,33% e de reprovação de 66,67%.

A reprovação dos 66,67% dos PRADs avaliados se deu devido ao não cumprimento do disposto na Portaria nº 143/19 nos artigos Art. 69, § 1º – Portaria IMA/CPMA nº 143/19 que dispõe sobre a área a ser recuperada e o Art. 66 que apresenta informações acerca da remoção de construções e canalizações na área protegida. Sendo erros recorrentes que aconteceram mesmo após a existência da ferramenta que tinha como objetivo evitar tais situações.

Os erros se deram da mesma maneira como antes já observados por pesquisadores, apresentados nos demais estudos Skowronski (2019), a situação já histórica é que os tópicos específicos da Portaria do IMA/CPMA tem sido evitados, gerando um retrabalho para a equipe técnica da Polícia Militar Ambiental que solicita novo PRAD e para o engenheiro que precisa elaborar novamente o projeto.

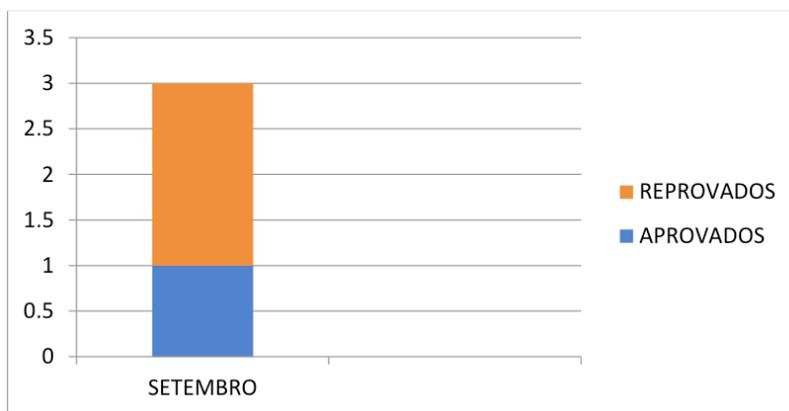


Gráfico 2 - Análise dos PRADs avaliados em setembro

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Percebeu-se também a negligência do Artigo 225 § 3º da Carta Magna, visto que os autuados ou mesmo os engenheiros responsáveis por elaborar os PRADs deveriam,

independente do pagamento de multas e cumprimento das sanções penais administrativas, reparar o dano ambiental causado. É observado tal diretriz sendo ignorada, uma vez que não é prevista a reparação do dano ambiental, mas sim projetos que objetivam reparar apenas parcialmente os danos causados.

A legislação é de conhecimento específico dos profissionais além de ser documento público de livre acesso por todos os cidadãos. Mesmo assim a situação pode ser justificada pela falta de conhecimento da lei. Outra justificativa é a tentativa de reparar apenas parcialmente os danos, compensar em outras áreas para continuar a usufruir da área desmatada, seja para culturas agrícolas, construções ou mesmo estética da propriedade, contudo a PMA é muito específica no que preconiza a lei, resultando em tentativas invalidas e necessidade de cumprimento integral do dispositivo de lei em novo projeto.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se a partir dessa pesquisa que a inconsistência dos projetos de recuperação de áreas degradadas enviados ao 2º Batalhão de Polícia Militar Ambiental em relação ao preconizado na lei é uma situação recorrente, que resulta em tempo demasiado para recuperação do dano causado, retrabalho para a equipe que elabora o projeto e para o órgão fiscalizador.

Visando agilizar o tempo de início da aplicação dos projetos para recuperar as áreas, sem que essas percam sua viabilidade tendo em vista a fase sucessional que se encontrava no momento do dano, como resultado de um dos objetivos foi elaborada uma ferramenta que aborda os principais tópicos da literatura e legislação vigente aplicada pela PMA. Tendo como objetivo direcionar os técnicos responsáveis no momento da elaboração, evitando resultar um projeto incoerente com o esperado pelo órgão fiscalizador e consequentemente reprovação do projeto.

Para fins comparativos, também resultado de um dos objetivos da pesquisa, foi feito um levantamento histórico do número de projetos que haviam sido avaliados durante 2 meses durante a realização do estudo, dessa observação o resultado obtido foi de 44,45% de reprovação dos 27 projetos avaliados no período observado. A intenção é que esse número seja nulo, com 100% dos projetos sendo aprovados para implantação.

Como último objetivo que visou diminuir o número de projetos reprovados a ferramenta elaborada foi implantada na PMA por período igual ao avaliado como comparativo (2 meses). Os administrados recebiam a ferramenta nas audiências conciliatórias e repassam aos engenheiros responsáveis pela elaboração dos projetos que deveriam aplicá-la. O resultado obtido foi de 66,67% no índice de reprovação, maior que no período anterior.

Em entrevistas com os engenheiros responsáveis pela elaboração dos PRADs, as informações recebidas foram de que o administrado não repassou a ferramenta ou que preferiram usar modelos de projetos próprios anteriormente já aplicados dispensando o uso

da ferramenta. Contudo, tal ação resultou na reprovação dos projetos, uma vez que cada caso é isolado e deve ser observado especificamente e a legislação deve ser atentamente observada.

Para dar sequência ao estudo um maior tempo de teste poderia ser aplicado, assim observando os pontos específicos a melhorar. Seria necessária uma abordagem diferente junto aos engenheiros com objetivo de instruir e incentivar acerca do cumprimento da lei vigente evitando assim demasia de tempo na reparação das áreas danificadas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Danilo Sette de. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Editora: UESC, 3ª edição, Ilhéus – BA, 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 05 de outubro de 1988. 10. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1988.

CUNHA, Sandra Batista da; GUERRA, Antonio José Teixeira, **Avaliação e Perícia ambiental**, 14ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE, IMA; COMANDO DE POLICIAMENTO MILITAR AMBIENTAL, CPMA. **Portaria IMA/CPMA Nº 143 de 6 de jun 2019**. Disponível em: <http://www.ima.sc.gov.br/index.php/fiscalizacao/portaria-ima-e-prma>. Acesso em: 29 ago. 2019.

LOUREIRO, Carlos Frederico; *et. al.* **Pensamento ambientalista numa sociedade em crise**. Ed. Nupem/UFRJ, Macaé, 2015. Disponível em: <https://bityli.com/ZTxKaPPv>. Acesso em: 10 set. 2019.

RASLAN, Alexandre, *et. al.* **Crimes Ambientais**: Comentários à Lei 9.605/98. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

SANTA CATARINA. Polícia militar do estado de Santa Catarina. **Atividades Polícia Militar Ambiental**. s.a. Disponível em: <http://www.pm.sc.gov.br/institucional/atividades/>. Acesso em: 13 ago. 2019.

SANTA CATARINA. Polícia militar do estado de Santa Catarina. **Modalidades de policiamento**. s.a. Disponível em: <http://www.pm.sc.gov.br/>. Acesso em: 26 mar. 2018.

SILVA, Odaír Vieira da. Sistemas produtivos, desenvolvimento econômico e degradação ambiental. **Revista Científica Eletrônica de Turismo**. Garça: Faef, 2007.

SKOWRONSKI, Paulo Cesar. Análise da Viabilidade dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas, apresentados junto à Polícia Militar Ambiental nos Processos Administrativos de Fiscalização Ambiental. **Revista Tecnológica**. Chapecó – SC, 2019. Disponível em: <https://uceff.edu.br/revista/index.php/revista/article/view/322>. Acesso em: 12 set. 2019.

A

Anaerobic digestión 135
Análise de dados 25, 64, 71, 90, 161, 210
Análise e previsão e análise de lucros 22
Aplicaciones móviles 115, 119

B

Bagaço de cana de açúcar 9, 10
Biodegradability indexes 135, 138
Biodigestor 2, 4, 5, 7
Biomassa 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 19, 20, 187, 188
Business Intelligence 64, 65, 66, 70, 75, 84, 85, 87

C

Câmara de ebulição nucleada 167, 168, 169, 172, 179, 180
Carro elétrico 185, 190, 199
Carro híbrido 185, 187, 193
Cellulose 10, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 57, 59, 60
Composite 10, 43, 44, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 108, 109, 110, 111, 112, 113
Contact angle 108, 109, 110, 112
Controle digital 122, 123
Crimes ambientais 200, 201, 202, 209
Curva de ebulição 167, 168, 170

D

Dados abertos 64, 66, 69, 72, 75, 84, 85, 86, 87
Desenvolvimento 1, 2, 3, 7, 8, 11, 23, 25, 26, 62, 66, 67, 69, 76, 85, 91, 92, 105, 106, 149, 153, 154, 155, 156, 158, 161, 162, 164, 186, 187, 198, 199, 200, 201, 209
Diretrizes curriculares nacionais 153, 154, 155, 156, 157

E

Ebulição nucleada 167, 168, 169, 170, 171, 172, 179, 180, 181, 182, 183
Edge computing 88, 89, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 105, 106, 107
Educación básica 115, 116, 117, 120

Eletrificação 185, 186, 187, 189, 190, 191, 193, 196, 197
Energia 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 24, 100, 103, 126, 173, 186, 187, 188, 189, 191, 197,
198
Epoxy/granite 108
Escuelas de tiempo completo (ETC) 115, 119
Escuelas de tiempo regular 115, 117, 119
Esfuerzo máximo permisible 32, 33, 37, 38
Espaço de estados 122, 123

F

Factor teórico de concentración de esfuerzos 32
FEA (análisis de elemento finito) 32
Formação de bibliotecário 154
FTIR 108, 109, 110, 111

G

Gypsum 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

H

Histórico de dados reais 22

I

Inovações em bibliotecas 154

L

Landfill 44, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 148, 149, 150, 151, 152
Legislação 149, 201, 202, 205, 206, 208, 209
Lucros na pandemia covid-19 22

M

Material compósito 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19

N

Neural network 135, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 151
Non-linear model 135

O

Observador 122, 123, 131, 132

P

PI Ziegler-Nichols 122

Pnad Continua 64, 65

Poliestireno expandido 9, 10, 11, 12, 16, 19

Portland cement 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 56, 57, 58

Pressão 25, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183

R

Renovável 2, 7, 8

Rural 1, 2, 3, 4, 5, 7, 88, 108, 214, 226

S

Séries temporais 22, 23, 24, 25, 28, 30

Solidworks simulation 32, 38, 40, 41

T

Tecnologias 9, 11, 90, 91, 105, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 185, 186, 187, 188, 189, 196, 197

V

Vasos de pressão 167, 168, 169, 173, 176, 177, 179, 180, 182, 183

W

Waste wood 43, 44

Wettability 108, 109, 111, 112, 113

ENGENHARIAS:

Pesquisa, desenvolvimento e inovação 2



 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022

ENGENHARIAS:

Pesquisa, desenvolvimento e inovação 2



 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

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

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022