



Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Engenharia
Ambiental e Sanitária:
Interfaces do Conhecimento 3



Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Engenharia
Ambiental e Sanitária:
Interfaces do Conhecimento 3

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

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

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

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

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

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

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

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

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

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

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

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

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

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

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

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

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

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

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

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

E57 Engenharia ambiental e sanitária [recurso eletrônico] : interfaces do conhecimento 3 / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-996-7
 DOI 10.22533/at.ed.967201302

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

CDD 628.362

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia Ambiental e Sanitária: Interfaces do Conhecimento 3*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora e apresenta, em seus 11 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da engenharia ambiental e sanitária, tendo como base suas diversas interfaces do conhecimento.

Entre os muitos usuários da água, há um setor que apresenta a maior interação e interface de conhecimento, o de resíduos sólidos.

Resíduos Sólidos são produtos de qualquer atividade humana, seja ela de pequeno ou grande porte. Estes podem se tornar uma problemática quando, dentro de um contexto operacional, a sua gestão não é correspondida de maneira absoluta, na qual venha garantir o controle do seu volume de geração.

Desta forma, faz-se uma importante ferramenta de estudo, uma vez que invoca a necessidade de investigação que levem a resultados que garantam a aplicação de novas técnicas que minimizem ou aborem as problemáticas dos resíduos sólidos gerados que afetam a tríplice ambiental, social e econômica.

Os resíduos sólidos, por sua vez, se não manejados, segregados e destinados corretamente, podem contribuir com a poluição do solo e da água.

As estratégias de gestão de resíduos sólidos direcionam para a minimização da produção de resíduos; o emprego de sistemas de reaproveitamento, reciclagem e tratamento para os resíduos gerados, e a disposição final em aterros sanitários.

Dentro deste contexto, as atividades de educação ambiental, visando à conscientização da população para a minimização da geração de resíduos, e os processos de reciclagem surgem, dentro de um sistema integrado de gestão de resíduos, como importantes etapas, por constituírem processos pautados em princípios ecológicos de preservação ambiental e participação social.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados ao saneamento ambiental, compreendendo, em especial, a gestão de resíduos sólidos, ao seu tratamento e gerenciamento. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

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

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

Helenton Carlos da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PONTAL DO PARANÁ, LITORAL PARANAENSE	
Cesar Aparecido da Silva Alan D'Oliveira Correa Marcos Vinicius Oliveira de Figueiredo Matheus Kopp Prandini	
DOI 10.22533/at.ed.9672013021	
CAPÍTULO 2	12
ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM UM HOSPITAL DE PONTA GROSSA – PR	
Carolina Kratsch Sgarbossa	
DOI 10.22533/at.ed.9672013022	
CAPÍTULO 3	22
DESENVOLVIMENTO URBANO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO E AS SUAS CONSEQUÊNCIAS NA BAÍA DE GUANABARA	
Luiz Affonso de Paula Junior Roberta Luísa Barbosa Leal Clarissa Moschiar Fontelles Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega	
DOI 10.22533/at.ed.9672013023	
CAPÍTULO 4	33
IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS ENCONTRADOS NO LIXÃO DE MASSARANDUBA- PB	
Vitória de Andrade Freire André Miranda da Silva Didiane Saraiva da Silva Edvanda de Andrade Freire Lígia Maria Ribeiro Lima	
DOI 10.22533/at.ed.9672013024	
CAPÍTULO 5	45
DESINFECÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO PROVENIENTE DE TANQUE SÉPTICO COM RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA	
Joseane Sarmiento Lazarotto Raphael Corrêa Medeiros Fernanda Volpatto Siara Silvestri	
DOI 10.22533/at.ed.9672013025	
CAPÍTULO 6	54
EFEITO DA ADIÇÃO DE ÁGUA AO LODO DE ESGOTO NA BIODIGESTÃO ANAERÓBICA EM BIODIGESTOR	
Ariane da Silva Bergossi Juliana Lobo Paes Priscilla Tojado dos Santos	

Romulo Cardoso Valadão
Maxmillian Alves de Oliveira Merlo
Guilherme Araujo Rocha
João Paulo Barreto Cunha

DOI 10.22533/at.ed.9672013026

CAPÍTULO 7 66

**O CONSUMO DE COPOS PLÁSTICOS DESCARTÁVEIS EM UM HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO DO TRIÂNGULO MINEIRO**

Ana Luísa Magalhães Mauad
Andreia Marega Luz

DOI 10.22533/at.ed.9672013027

CAPÍTULO 8 72

**PRINCIPAIS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: UMA REVISÃO
DA LITERATURA**

Luiz Eduardo Araujo Silva
Isadora de Sousa Oliveira
Yuri Cláudio Cordeiro de Lima

DOI 10.22533/at.ed.9672013028

CAPÍTULO 9 78

**QUALIDADE HIGIENICOSSANITÁRIA DE QUEIJOS DE COALHO E DE MANTEIGA
PRODUZIDOS EM LATICÍNIO NÃO INSPECIONADO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ
GRANDE-MA**

Hugo Napoleão Pires da Fonseca Filho
Francisca Neide Costa
Sonivalde Santana
Anna Karoline Amaral Sousa
Herlane de Olinda Vieira Barros
Rosiane de Jesus Barros
Viviane Correa Silva Coimbra
Adriana Prazeres Paixão
Maria de Lourdes Guimaraes Borges
Francilene Miranda Almeida
Bruno Raphael Ribeiro Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.9672013029

CAPÍTULO 10 91

**RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS E SEU REAPROVEITAMENTO EM UM
SISTEMA DE COMPOSTAGEM**

Eduardo Antonio Maia Lins
Edil Mota Lins
Cecília Maria Mota Silva Lins
Camilla Borges Lopes da Silva
Daniele de Castro Pessoa de Melo
Walter Santiago da Silva
Raphael Henrique dos Santos Batista
Wanderson dos Santos Sousa
Fábio Correia de Oliveira
Andréa Cristina Baltar Barros
Maria Clara Pestana Calsa
Adriane Mendes Vieira Mota

DOI 10.22533/at.ed.96720130210

CAPÍTULO 11	102
ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO CAMPUS II DO CENTRO UNIVERSITÁRIO CATÓLICA DO TOCANTINS	
<i>Lucas Antonio Vanderlei Amorim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.96720130211	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	109
ÍNDICE REMISSIVO	110

PRINCIPAIS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Data de aceite: 07/02/2020

Data de submissão: 04/11/2019

Luiz Eduardo Araujo Silva

Faculdade Integral Diferencial – FACID Wyden
Teresina – Piauí
<http://lattes.cnpq.br/8394625834216162>

Isadora de Sousa Oliveira

Faculdade Integral Diferencial – FACID Wyden
Teresina – Piauí
<http://lattes.cnpq.br/2146825125898715>

Yuri Cláudio Cordeiro de Lima

Faculdade Integral Diferencial – FACID Wyden
PPGEP – Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção / UNIP
Teresina – Piauí
<https://orcid.org/0000-0002-3020-7235>

RESUMO: A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) tem o objetivo de prever a influência de atividades potencialmente poluidoras sobre o meio ambiente, fomentando estratégias acerca da viabilidade ambiental e mitigação dos danos futuros. Esse trabalho objetivou realizar uma revisão bibliográfica sobre as principais metodologias utilizadas na AIA, dando ênfase as: Espontâneas (Ad Hoc), Listagem (Checklist), Matrizes de Interação, Rede de Interação (Network), Superposição de Mapas (Overlay Mapping) e Modelos de Simulação. O estudo

possibilita aos profissionais a melhor escolha sobre qual método usar em estudos ambientais, uma vez que todos os empreendimentos possuem suas singularidades e necessitam de uma abordagem diferente. As matrizes de Interação demonstraram maior recorrência na literatura, tendo a Matriz de Leopold a mais complexa e difundida entre as demais.

PALAVRAS-CHAVE: avaliação de impacto ambiental, meio ambiente, metodologias.

MAIN ENVIRONMENTAL IMPACT METHODS: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: The Environmental Impact Assessment (EIA) aims to predict the influence of potentially polluting activities on the environment, promoting means of strategy about environmental viability and mitigation of future damage. This work aimed to perform a literature review on the main methods used in EIA, emphasizing as: Spontaneous (Ad Hoc), Listing (Checklist), Interaction Matrices, Interaction Network (Network), Map Overlay (Mapping Models) overlay) and Simulation Models. The study gives professionals the best choice about the method used in environmental studies, since all enterprises have their uniqueness and need a different approach. The interaction matrices showed greater recurrence in the literature, having the Leopold Matrix more complex and

widespread among the others.

KEYWORDS: environmental impact assessment, environment, methods.

1 | INTRODUÇÃO

Após a revolução industrial na Inglaterra no século XVIII, foi estabelecido o capitalismo como sistema econômico, de modo que surgiu uma busca cada vez mais acentuada de matéria prima no meio ambiente, fazendo-se necessário estabelecer legislações e instrumentos que garantisse o desenvolvimento econômico, bem como a conservação do meio ambiente (ALMEIDA *et al*, 2016). O termo avaliação de impacto ambiental (AIA) surgiu nesse contexto e se difundiu em todo o mundo sobre influência de conferências e tratados internacionais, mas, sobretudo do Banco Mundial, visto que financia grande parte dos empreendimentos causadores de amplos impactos ambientais (SÁNCHEZ, 2008).

Por meio da avaliação de impacto ambiental pode ser entender e prever as alterações que ocorrerão no meio ambiente a partir de um projeto proposto no presente (ALMEIDA, 2016).

Metodologias e ferramentas foram desenvolvidas para identificar, classificar e interpretar os impactos ambientais. “Mecanismos estruturados para organizar e analisar informações sobre impactos ambientais de uma proposta, incluindo os meios de apresentação escrita e visual dessas informações”, segundo Cunha e Guerra (2007) definem a metodologia de AIA.

Para identificar impactos e suas causas existem atualmente na literatura diferentes metodologias de AIA que auxiliam os profissionais. A disponibilidade de dados e características do empreendimento são fatores que deverão ser analisados para a escolha da metodologia aplicada. (MORAES; D’AQUINO, 2016).

Dessa forma Martins e Junior (2018) citam os métodos de avaliação de impacto exibidos com maior recorrência na literatura: Ad Hoc espontâneo, Listas de controle (Checklist), Matrizes de interação, Redes de interação (network), Superposição de mapas (*Overlay Mapping*) e Modelos de simulação.

Esse trabalho corrobora com a crescente necessidade a cerca das metodologias utilizadas na realização de AIA, uma vez que auxilia os profissionais que realizam os estudos a fazerem escolha do método mais adequado ao empreendimento em estudo, garantindo assim a eficiência na avaliação.

2 | OBJETIVO GERAL

Realizar uma pesquisa bibliográfica acerca das principais metodologias utilizadas na avaliação de impacto ambiental.

3 | METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão bibliográfica para a realização do estudo nas bases de dados: Google Scholar e SciELO. A busca sobre o tema AIA, utilizou-se o termo “Environmental Impact Assessment” por ser o mais utilizado na literatura. Os critérios de inclusão foram artigos, livros, periódicos, dados governamentais e trabalhos acadêmicos. Os demais dados que não se encaixam nos critério de inclusão, foram desconsiderados.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem várias metodologias que podem ser utilizadas para auxiliar na detecção de impactos ambientais. Contudo, não existe um método que se aplique a todos os casos, pois cada empreendimento apesar de às vezes realizarem a mesma atividade, todos possuem suas singularidades, acentuando a importância de se fazer a escolha da metodologia mais adequada na realização do estudo. Abaixo são apresentadas as mais utilizadas:

Metodologias Espontâneas (Ad Hoc)

O método Ad Hoc tem como princípio utilizar o conhecimento empírico de especialistas de determinados assuntos em questão (CREMONTEZ *et al*, 2014). São evidenciadas de forma discursiva as alterações ambientais que podem ocorrer com o planejamento, implantação e operação de empreendimentos ou atividades humanas, posteriormente os resultados são organizados em listas ou matrizes sendo feito por especialistas de diversas áreas do conhecimento (CUNHA; GUERRA, 2007).

Geralmente, é utilizado quando há pouco tempo de realização ou há falta de dados (FINUCCI, 2010).

Metodologia de Listagem (Check-list)

De acordo com Silva (2004), a metodologia de listagem foi pioneira nos métodos de avaliação de impacto ambiental. Trata-se de uma simples formulação de listas de impactos ambientais, que podem ou não estar divididas por fase do empreendimento (planejamento, implantação e operação) e por meio afetado, seja ele físico, biológico e socioeconômico (OLIVEIRA; MOURA, 2009).

Existem várias variações de listas que se adequam a cada contexto, sendo as principais: Listas simples, listas descritivas, listas comparativas, listagens de controle escalar, listagem de controle ponderáveis e questionários (SANCHEZ, 2011).

Matrizes de Interação

As matrizes são formadas por linhas e colunas que formam quadros informativos sobre os impactos ambientais de um empreendimento ou atividades humanas (CUNHA; GUERRA, 2007). As linhas e as colunas formam uma técnica bidimensional que relaciona as ações com os fatores ambientais, tornando o método uma das ferramentas de avaliação mais utilizadas (MEDEIROS, 2010). Na elaboração dessas matrizes deve ser apontada a interação linha/coluna das ações antrópicas que poderão afetar os elementos ambientais, características ambientais ou processos biológicos (ALMEIDA *et al*, 2017).

A Matriz de Leopoldo é a mais difundida entre os inúmeros tipos matrizes, onde as colunas da matriz correspondem às interações entre as ações do projeto, enquanto que as linhas representam os impactos ambientais gerados. Nos quais, os resultados são valorados de 1 a 10, considerando critérios como magnitude, importância referente a cada impacto, e posteriormente classificando-os em positivos ou negativos (FINUCCI, 2010; CREMONEZ *et al.*, 2014).

Redes de Interação (network)

Trata-se de um método gráfico, um diagrama que geralmente inicia-se com uma ação antrópica que desencadeia uma série de impactos ambientais. Existem relações que estabelecem tipo causa-condições-efeito, permitindo desde o primeiro impacto constatado, delinear o conjunto de ações que podem desencadeá-los de forma direta ou indireta (SANCHEZ, 2008; SANCHEZ, 2011).

É similar a um fluxograma e possibilita estabelecer uma relação de causa (ação antrópica), efeito inicial (alteração ambiental inicial – impacto direto) e efeitos posteriores (cadeia de reações posteriores ao impacto direto - impactos indiretos) (ALMEIDA *et al*, 2017).

Superposição de Mapas (Overlay Mapping)

A utilização dessa ferramenta vem sendo muito utilizada, principalmente devido a facilidade na obtenção de bases de dados e com o avanço da disponibilidade programas de computador para o geoprocessamento (ALMEIDA *et al*, 2017).

Visto que, consiste na montagem de uma sequência de mapas temáticos, sendo que em um destes há uma indicação de uma característica cultural, social e física que refletem um impacto (MARTINS; JUNIOR, 2018). Elabora uma sobreposição de mapas para verificar as áreas que serão impactadas por ações antrópicas e a extensão dos impactos (CUNHA; GUERRA, 2007).

Modelos de Simulação

Consistem em modelos de simulações computadorizadas com o uso de inteligência artificial ou modelos matemáticos, destinados a reproduzir tanto quanto possível o comportamento de parâmetros ambientais ou as inter-relações entre as causas e os efeitos de determinadas ações (OLIVEIRA; MOURA, 2009). É um método de grande aplicação em projetos de usos múltiplos e permite ser empregado mesmo após o início das operações de um projeto (CREMONEZ *et al*, 2014).

Dessa forma, é possível observar inúmeros métodos utilizados na Avaliação de Impacto Ambiental, os quais são de grande relevância para auxiliar no processo de avaliação e análise dos inúmeros impactos em que o meio ambiente pode ser acometido.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo o estudo realizado, pode-se concluir que existem diversos métodos de Avaliação de Impacto Ambiental, o qual seu estudo permite ampliar os conhecimentos a respeito dos mesmos e possibilita a melhor escolha da metodologia de acordo com os diferentes casos que serão analisados. Entretanto, destacam-se as Matrizes de Interação, um dos métodos mais utilizados, sendo a Matriz de Leopold uma das mais difundidas dentro da literatura.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Fábio Souto; GARRIDO, F. S. R. G.; ALMEIDA, A. A. **Avaliação de impactos ambientais: uma introdução ao tema com ênfase na atuação do Gestor Ambiental**. *Diversidade e Gestão*, v. 1, p. 70-87, 2017.
- SANCHEZ, L.A. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina do Textos, 2008.
- ALMEIDA, Alexandre Nascimento de et al. **Principais deficiências dos Estudos de Impacto Ambiental**. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 3, n. 4, p. 3-14, 2016.
- MARTINS, Thamires Silva; JUNIOR, Gersina Nobre da Rocha Carmo. **Avaliação de Impacto Ambiental: uma Revisão Sistemática sob a Ótica**. *E&S ENGINEERING AND SCIENCE*, v. 7, n. 2, p. 29-41, 2018.
- MORAES, C. D.; D'AQUINO, C. A. **Avaliação de impacto ambiental: uma revisão da literatura sobre as principais metodologias**. In: SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO SUL CATARINENSE, 5, 2016, Araranguá. Anais... . Araranguá: [s.n], 2016.
- CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.
- CREMONEZ, F. E.; CREMONEZ, P. A.; FEROLDI, M.; CAMARGO, M. P.; KLAJN, F. F.; FEIDEN, A. **Avaliação de impacto ambiental: Metodologias aplicadas no Brasil**. *Revista Monografias Ambientais*, [s.l.], v. 13, n. 5, p.3821-3830, 16 nov. 2014. Universidade Federal de Santa Maria.

FINUCCI, M. **Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos: Uma contribuição ao estado da arte do Brasil.** 2010. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, F. C.; MOURA, H. J. T. **Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará.** Pretexto, Belo Horizonte, v. 10, n. 4, p.79-98, dez. 2009.

SANCHES, R. **A avaliação de impacto ambiental e as normas de gestão ambiental da série ISO 14000: características técnicas, comparações e subsídios à integração.** 2011. 268 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

MEDEIROS, R. D. **Proposta metodológica para avaliação de impacto ambiental aplicada a projetos de usinas de geração eólio-elétricas.** 2010. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambiente 7, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 28, 31, 34, 35, 42, 52, 55, 57, 58, 59, 65, 66, 67, 69, 71, 72, 73, 76, 90, 93, 94, 100, 110

Análise 1, 4, 9, 11, 12, 15, 21, 33, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 49, 50, 58, 60, 76, 83, 84, 89, 92, 94, 96, 97, 100, 102, 107, 108

Avaliação de impacto ambiental 72, 73, 74, 76, 77

B

Balneários 1, 4, 5, 6, 9

Biogás 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

C

Conscientização 1, 2, 9, 10, 34, 66, 93

Controle de qualidade 79

D

Degradação fitogeográfica 102

Desinfecção 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 81

Diagnóstico de resíduos 1

E

Educação ambiental 1, 3, 9, 32, 93, 100

Efluente doméstico 45, 48

F

Fábrica de laticínios 79, 87

G

Geração 1, 2, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 16, 56, 66, 67, 69, 77, 92, 103

Gerenciamento de resíduos 1, 9, 10, 12, 14, 20, 21, 94

Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde 12, 14, 20

Gestão 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 43, 44, 65, 76, 77, 92, 93, 94, 100, 101, 110

Gestão ambiental 1, 9, 11, 76, 77, 93, 100, 101, 110

Gestão integrada 1, 21

I

Impactos ambientais 20, 22, 30, 33, 43, 73, 74, 75, 76, 94

Inovação 110

L

Lixão de massaranduba 33

Lixo 9, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 66, 71, 92

M

Meio ambiente 7, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 28, 31, 34, 35, 42, 52, 55, 66, 67, 69, 71, 72, 73, 76, 93, 94, 110

Metodologias 35, 43, 72, 73, 74, 76, 77

Monitoramento 57, 82, 94, 102, 103, 107

P

Poluição 22, 23, 24, 30, 31, 34, 37, 67, 71

Potencial de produção 54, 57, 92

Q

Queijos 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89

R

Radiação ultravioleta 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53

Reciclagem 9, 10, 20, 33, 35, 36, 39, 41, 42, 71, 92, 100

Redução 20, 45, 51, 52, 55, 59, 60, 66, 67, 80, 102

Resíduos de serviços de saúde 12, 13, 14, 20, 21

Resíduos plásticos 66, 67, 71

Resíduos sólidos 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 64, 67, 70, 71, 91, 93, 94, 99, 100, 101

Riscos 1, 13, 14, 20, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 55, 110

S

Saneamento 2, 10, 11, 13, 22, 23, 25, 29, 30, 31, 32, 45, 52, 53, 55, 65, 93

Saneamento ambiental 29

Saneamento básico 2, 10, 13, 31, 55

Saúde ambiental 1

Serviço de inspeção oficial 79

T

Tratamento de resíduos 54, 64, 91

 **Atena**
Editora

2 0 2 0