



Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Engenharia Ambiental e Sanitária: Interfaces do Conhecimento

Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Engenharia Ambiental e Sanitária: Interfaces do Conhecimento

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
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 Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele 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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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
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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	<p>Engenharia ambiental e sanitária [recurso eletrônico] : interfaces do conhecimento / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Engenharia Ambiental e Sanitária. Interfaces do Conhecimento; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-693-5 DOI 10.22533/at.ed.935190910</p> <p>1. Engenharia ambiental. 2. Engenharia sanitária I. Silva, Helenton Carlos da. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 628.362</p>
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*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 26 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 com o de recursos hídricos, o setor de saneamento.

A questão das interfaces entre saneamento e recursos hídricos coloca-se no saneamento como usuário de água e como instrumento de controle de poluição, em consequência, de preservação dos recursos hídricos.

Estas interfaces, como linhas integradas prioritárias de pesquisa, relacionam-se ao desenvolvimento e a inovação, seja de caráter científico e tecnológico, entre as áreas de recursos hídricos, saneamento, meio ambiente e saúde pública.

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

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

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados a estas diversas interfaces do conhecimento da engenharia ambiental e sanitária. 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
A CONSCIENTIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COM OS ATORES ENVOLVIDOS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Luis Fernando Moreira Rudson Adriano Rossato da Luz Eberson Cordeiro de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.9351909101	
CAPÍTULO 2	15
ESCRITÓRIO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO	
Silvio Rocha da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9351909102	
CAPÍTULO 3	25
A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA SABESP	
Diogo Ávila de Castro Wagner Preda de Queiroz Rérison Otoni Araujo José Luis Januário	
DOI 10.22533/at.ed.9351909103	
CAPÍTULO 4	43
XII-015 - APLICAÇÃO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS PARA DETERMINAR CONFIABILIDADE DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ELÉTRICA	
Floriano do Ó do Nascimento Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.9351909104	
CAPÍTULO 5	51
DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL PARA A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS	
Tainá Ângela Vedovello Bimbati Emília Wanda Rutkowski	
DOI 10.22533/at.ed.9351909105	
CAPÍTULO 6	64
DIAGNÓSTICO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE A PARTIR DE UMA FERRAMENTA DE AUTOANÁLISE	
Luiza Portz Rosí Cristina Espíndola da Silveira Ênio Leandro Machado Lourdes Teresinha Kist	
DOI 10.22533/at.ed.9351909106	

CAPÍTULO 7 75

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM JARDIM BOTÂNICO

Eduardo Antonio Maia Lins
Natália de Cássia Silva Melo
Luiz Oliveira da Costa Filho
Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha
Sérgio Carvalho de Paiva
Fábio José de Araújo Pedrosa
Cecília Maria Mota Silva Lins
Andréa Cristina Baltar Barros
Maria Clara Pestana Calsa
Adriane Mendes Vieira Mota
Roberta Richard Pinto
Daniele de Castro Pessoa de Melo

DOI 10.22533/at.ed.9351909107

CAPÍTULO 8 86

DINÂMICA DO SÓDIO EM ARGISSOLO IRRIGADO COM PERCOLADO DE ATERRO SANITÁRIO E ÁGUA DE ABASTECIMENTO

Daniela da Costa Leite Coelho
Ana Beatriz Alves de Araújo
Rafael Oliveira Batista
Paulo César Moura da Silva
Nildo da Silva Dias
Ketson Bruno da Silva
Fabrícia Gratyelli Bezerra Costa
Francisco de Oliveira Mesquita
Alex Pinheiro Feitosa

DOI 10.22533/at.ed.9351909108

CAPÍTULO 9 97

EVOLUÇÃO DE ADESÃO DA COLETA SELETIVA NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARANÁ DE 2002 A 2017

Leticia Framesche
Thiago Silva Souza
Ivonete de Souza Gabriel
Ana Paula Tanabe
Máriam Trierveiler Pereira

DOI 10.22533/at.ed.9351909109

CAPÍTULO 10 108

EXPOSIÇÃO COMBINADA A MÚLTIPLOS CONTAMINANTES AMBIENTAIS: CONCEITOS E ANÁLISE EXPLORATÓRIA

Ana Lúcia Silva

DOI 10.22533/at.ed.93519091010

CAPÍTULO 11 128

FAXINEIRA DE SOLOS

Luiza Mayumi Hirai

DOI 10.22533/at.ed.93519091011

CAPÍTULO 12	132
GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADE E VULNERABILIDADE EM BOÇOROCA URBANA-RURAL	
Fabrícia Vieira Paulo Sérgio de Rezende Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.93519091012	
CAPÍTULO 13	143
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS CONCENTRAÇÕES DE HORMÔNIOS REPORTADOS EM MATRIZES AMBIENTAIS AQUOSAS NO BRASIL E NO EXTERIOR	
Thamara Costa Resende João Monteiro Neto Taiza dos Santos Azevedo Sue Ellen Costa Bottrel Renata de Oliveira Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.93519091013	
CAPÍTULO 14	167
IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS REFERENTES AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA EM PRÉDIOS PÚBLICOS DO SETOR DE EDUCAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL NO VALE DO RIBEIRA - SP	
Luciano Zanella Wolney Castilho Alves	
DOI 10.22533/at.ed.93519091014	
CAPÍTULO 15	180
INOVAÇÃO DE PROCESSO – UM ESTUDO DE CASO SOBRE A EFICIÊNCIA COMERCIAL	
Vanderléia Loff Lavall Cesar Augusto Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.93519091015	
CAPÍTULO 16	190
METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM INSTITUIÇÕES	
Clauciana Schmidt Bueno de Moraes Larissa Marchetti Dolphine Adriana Yumi Maeda Danielle Mayara Pereira Lobo Bruna Ferrari Felipe Ananda Islas da Silva Stephani Cristine de Souza Lima Willian Leandro Henrique Pinto Flávia Moretto Paccola	
DOI 10.22533/at.ed.93519091016	
CAPÍTULO 17	203
MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE TUBULAÇÕES EM PEAD COM GRANDES DIÂMETROS	
Renato Augusto Costa dos Santos José Leandro Alves de Oliveira Felipe Augusto Eiras de Resende	
DOI 10.22533/at.ed.93519091017	

CAPÍTULO 18 216

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DE PROCESSOS DE BIODIGESTÃO ANAERÓBIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA A IMPLANTAÇÃO EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO A MÉDIO PORTE

Cláudia Echevengua Teixeira
Débora do Carmo Linhares
Patrícia Léo
Thomaz de Gouveia
Letícia dos Santos Macedo
Bruna Patrícia de Oliveira
Gilberto Martins

DOI 10.22533/at.ed.93519091018

CAPÍTULO 19 228

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS E INDUSTRIAIS PARA A PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTE

Ivan Cesar Tremarin
Dionei Minuzzi Dalevati
Ênio Leandro Machado
Odorico Konrad
Camila Hasan

DOI 10.22533/at.ed.93519091019

CAPÍTULO 20 241

REMOÇÃO DE AMÔNIA POR ADSORÇÃO COM ARGILA BENTONITA

Juliana Dotto
Aline Roberta de Pauli
Isabella Cristina Dall' Oglio
Fernando Rodolfo Espinoza-Quiñones
Helton José Alves

DOI 10.22533/at.ed.93519091020

CAPÍTULO 21 251

RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL: ORIENTAÇÕES, DIRETRIZES E CRITÉRIOS

Neyton Hideki Tadeu Araki
Maria Fernanda Sala Minucci

DOI 10.22533/at.ed.93519091021

CAPÍTULO 22 263

A URBANIZAÇÃO E O DESENCADEAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NA CIDADE DE MARINGÁ-PR

Lourival Domingos Zamuner
Cláudia Telles Benatti
Bruno Henrique Toná Juliani
Cristhiane Michiko Passos Okawa

DOI 10.22533/at.ed.93519091022

CAPÍTULO 23 272

ANÁLISE DE IMPACTO AMBIENTAL EM UM COMPLEXO EÓLICO

Eduardo Antonio Maia Lins
Maria Juliana Miranda Correia da Cruz
Luiz Oliveira da Costa Filho
Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha
Sérgio de Carvalho Paiva
Fábio José de Araújo Pedrosa
Cecília Maria Mota Silva Lins
Andréa Cristina Baltar Barros
Maria Clara Pestana Calsa
Adriane Mendes Vieira Mota
Roberta Richard Pinto
Daniele de Castro Pessoa de Melo

DOI 10.22533/at.ed.93519091023

CAPÍTULO 24 285

EFEITOS DE DILUIÇÕES DE ÁGUA PRODUZIDA DO PETRÓLEO NO DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL CULTIVADO EM CASA DE VEGETAÇÃO

Audilene Dantas da Silva
Rafael Oliveira Batista
Fabrícia Gratyelli Bezerra Costa Fernandes
Leonardo Cordeiro da Silva
Igor Estevão Sousa Medeiros
Jéssica Sousa Dantas
Juli Emille Pereira de Melo
Emmilia Priscila Pinto do Nascimento
Raionara Dantas Fonseca
Antonio Diego da Silva Teixeira
Ana Beatriz Alves de Araújo
Aline Daniele Lucena de Melo Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.93519091024

CAPÍTULO 25 297

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: A DISPOSIÇÃO ILEGAL E SEUS IMPACTOS NA RESILIÊNCIA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Kátia Regina Alves Nunes
Cláudio Fernando Mahler
Orlando Sodré Gomes

DOI 10.22533/at.ed.93519091025

CAPÍTULO 26 303

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.93519091026

SOBRE O ORGANIZADOR.....	315
ÍNDICE REMISSIVO	316

A CONSCIENTIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COM OS ATORES ENVOLVIDOS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Luis Fernando Moreira
Rudson Adriano Rossato da Luz
Eberson Cordeiro de Almeida

RESUMO: A educação ambiental (EA) é um instrumento capaz de possibilitar transformações nos diversos segmentos econômicos, dentre eles, a construção civil. O objetivo deste estudo visa promover a conscientização quanto a importância da educação ambiental para os atores envolvidos no contexto das atividades da indústria da construção civil. Para tanto utilizou-se como metodologia qualitativa e exploratória, através da análise da literatura publicada relacionada as temáticas de educação ambiental, impacto ambiental, construção civil e leis sobre meio ambiente. Diante da análise dessa pesquisa foi possível entender que a educação ambiental contribui como instrumento fundamental para com a sensibilização dos indivíduos na transformação de suas práticas no âmbito da indústria da construção civil gerando resultados ambientais, sociais e econômicos.

PALAVRAS-CHAVE: Educação ambiental. Gestão ambiental. Impacto ambiental. Construção civil.

1 | INTRODUÇÃO

Em função do aumento das cidades, a produção de resíduos sólidos acarretou inquietações para o setor da Construção Civil, tendo em vista que, na maior parte dos municípios, volumes expressivos dos resíduos das obras é colocado em bota-foras clandestinos, terrenos, baldios ou às margens de rios e córregos. Este exercício propicia a alastramento de doenças, entupimento de bueiros, obstrução de córregos e rios, contágio de águas superficiais e poluição visual (MENDES et al, 2004).

De acordo com Marques Neto (2005) reafirma que a instalação irregular de RCC em áreas impróprias causa gravíssimos problemas ao meio urbano, como já foi dito, e causa deterioração ambiental desses locais com a propagação de vetores de doenças, sobrecarregando os serviços municipais de limpeza pública, além do que, se colocados sobre a flora, os danos ambientais são fatais, ocasionando a morte do ecossistema.

Partindo do pressuposto de que a exploração dos recursos naturais, a geração de resíduos da construção e demolição (RCC) alcançam índices alarmantes, produto do desperdício nas obras de construções, reformas e demolições. Diante desse cenário

o emprego de ferramentas de educação ambiental, para conscientização dos labutadores da construção civil aliado a instrumentos de gestão ambiental, compõem alicerces básicos para a sustentabilidade da atividade de construção civil. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), os RCC conceberam no ano de 2016, cerca de 57,6% dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil (ABRELPE, 2015).

Segundo Medina (1999), a construção de relações sociais, econômicas e culturais adequadas de reverenciar e agrupar as diferenças, em relação ao Meio Ambiente e a relação da educação social, continuamente respeitando os limites dos ecossistemas, que são a essência de nossa própria sobrevivência como organismos inseridos em ambiente.

A educação ambiental (EA) é um processo permanente, no qual o indivíduo toma consciência do seu ambiente e adquire conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que o torna apto a agir – individual e coletivamente – e resolve problemas ambientais contemporâneos. (KALYANAM; TSAY, 2013).

Segundo a lei de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, Art. 2º.

“A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental” (BRASIL, 2012).

O presente trabalho distingue o que hoje há uma educação voltada ao meio ambiente, que deriva de um processo que vem ao longo da história e que colocou a sociedade humana em meio a dilemas econômicos, sociais e ambientais de preservação e conservação. O objetivo deste estudo visa promover a conscientização e a relação quanto a importância da educação ambiental para os atores envolvidos no contexto das atividades da indústria da construção civil. Este artigo trata-se de uma pesquisa qualitativa, que através da literatura pesquisada pode-se relacionar os temas abordados. Diante deste contexto, a pergunta de pesquisa é, como a conscientização e os estudos em educação ambiental, pode contribuir para uma gestão ambiental eficaz na indústria da construção civil e quais os principais termos mais citados?

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resíduos da construção civil - RCC

A sustentabilidade possui três dimensões: ambiental, social e econômica. Os Resíduos da Construção Civil ecoam ao mesmo tempo nessas três dimensões, tanto pelos impactos ao meio ambiente, quanto por atividade humanas na cadeia da

reciclagem (NAGALI, 2014). Os RCC figuram dentre os que causam maior impacto ambiental e social. Tais impactos são produzidos nas diferentes etapas do processo da construção civil, que envolvem desde a extração e fabricação de matérias primas até as fases de demolição da estrutura, podem ser verificados por meio das repercussões de consumo de recursos naturais, emissões atmosféricas, demanda energética e geração de resíduos sólidos e líquidos (MARQUES NETO, 2009).

A indústria da construção civil consome grandes quantidades de matéria-prima e gera enormes quantidades de resíduos durante a construção e demolição de edifícios, estradas, calçadas e pontes, dentre outros. Os resíduos resultantes consistem principalmente de blocos de concreto, argamassa, tijolos, concreto, concreto armado, concreto asfáltico, bem como cerâmica, gesso e madeira (RISSI, 2017).

Nas considerações de Lacovidou e Purnell (2016), essa indústria consome aproximadamente metade do total dos recursos naturais do planeta, sendo responsável por mais de um terço da utilização global da energia e emissões associadas. Essa grande quantidade de resíduos está diretamente relacionada ao desperdício de materiais, em consequência de múltiplos fatores, tais como o uso de técnicas artesanais empregadas na maioria das obras, a diversidade modular dos materiais que exigem ajustes dimensionais no canteiro e projetos insuficientemente detalhados que exigem graus variados de improvisação no processo construtivo (PINTO e GONZÁLEZ, 2005a).

2.2 Gestão ambiental

A produção excessiva de resíduos é um problema mundial que afeta indistintamente grandes e pequenas cidades. A produção per capita mundial triplicou nos últimos cinquenta anos (ABRELPE, 2015). Para Feldmann (2003) cada vez se expande mais o entendimento sobre a circunstância de risco em que a humanidade se depara, em função das alterações que ela própria tem instigado no planeta. A urgência dos problemas está claramente colocada. Entretanto, nem sucessivamente está claro para cada habitante deste planeta o papel que ele desempenha na sua condição de consumidor. Observe que o cerne da questão é a percepção. A forma como vemos ou deixamos de enxergar o quanto somos protagonistas no processo de degradação, nos torna algozes e vítimas ao mesmo tempo, do nosso destino (SOMMER, 2011).

No Brasil, a construção civil é responsável por um crescente volume de subprodutos denominados entulhos ou Resíduos da Construção Civil (RCC). A gestão dos RCC tem suas diretrizes, critérios e procedimentos principais estabelecidos pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002 (BRASIL, 2002).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, traça medidas de redução

da geração de resíduos sólidos, redução do desperdício de materiais, redução da poluição e dos danos ambientais, assim como o estímulo à produção e consumo de produtos provenientes do reaproveitamento e reciclagem (BRASIL, 2010a).

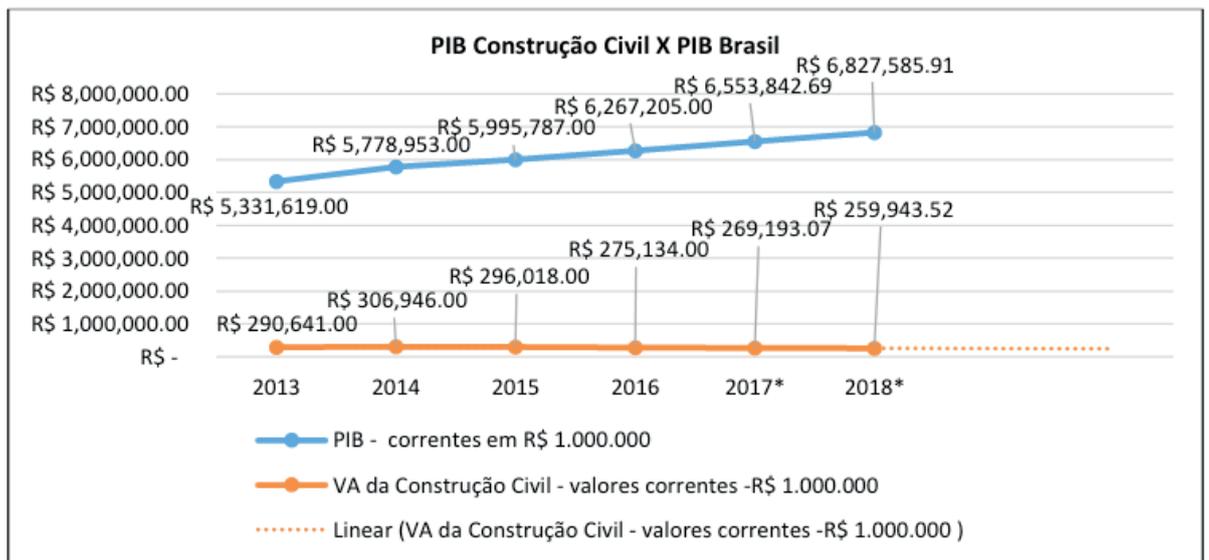
“O Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil surge como uma proposta para minimizar os problemas relacionados aos resíduos. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos ratifica a responsabilidade dos geradores pela busca de soluções de reciclagem dos resíduos gerados pelos seus setores. A Resolução Conama 307/2002 torna obrigatório à elaboração e implantação do PGRCC para os empreendimentos com grande potencial gerador” (BRASIL, 2002).

Portanto, para que o plano de gerenciamento dos resíduos possa cumprir seu papel no processo de gestão ambiental, é preciso que cada agente faça sua parte. Pressupõe-se então, que o desenvolvimento precisa estar baseado em um tripé formado pela eficiência econômica, o equilíbrio ambiental e a equidade social (ELKINGTON, 2012). O Desenvolvimento Sustentável passou a ser o ponto de maior penetração da questão ambiental na Economia (SOMMER, 2011).

2.3 Educação ambiental na indústria da construção civil

A história da construção civil fundamenta-se na perspectiva de várias convergências e modificações para o setor da indústria, porque é uma prioridade na alocação dos recursos insuficientes da economia e fortalecimento do setor social devido a geração de empregos. A Construção Civil é qualificada como atividades produtivas da construção que envolve a instalação, reparação, equipamentos e edificações de acordo com as obras a serem efetivadas (SHERER, 2007).

A construção civil incide em um importante setor industrial; responsável pelo desenvolvimento sócio econômico do país, uma vez que provoca, além de empregos diretos e indiretos, tendo escriturado 7% das ocupações mundiais (MAIA e NETO, 2016). A Figura 1 apresenta um comparativo do PIB nacional com o PIB da construção civil no período compreendido entre os anos de 2013 a 2018 em que o PIB do segmento da construção civil apresentou resultados negativos ao PIB Nacional, na maioria do período pesquisado, mas em já em 2019 a projeção de crescimento de 1,3% pode parecer tímida, mas já significa uma mudança de direção. (IBGE, 2019).



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Durante a ECO-92 e a acepção da Agenda 21, houve destaque a obrigação urgente de se implementar um apropriado sistema de gestão e educação ambiental para os resíduos sólidos também derivados da construção civil (GÜNTHER, 2000; Brasil, 2015). Educação ambiental (EA) é todo o processo empregado para preservar o patrimônio ambiental e elaborar estudos de desenvolvimento, com soluções limpas e sustentáveis. Portanto, Livia et. al (2015) relatam que educação ambiental é um processo que vem entrelaçando as linhas da sociedade verso meio ambiente. Buscando melhorias na preservação ambiental para um convívio socioambiental.

A Lei Federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999 dispõe sobre:

Artigo 3º: Da Educação Ambiental

“Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo: (inciso V) ... às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente” (BRASIL, 2015).

Art. 13º: Da Educação Ambiental Não-Formal

“Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (BRASIL, 2015).

O ideal da Educação Ambiental (EA) tem sido direcionado para um processo de reflexão e tomada de consciência da situação ambiental atual, que levam à participação e ao resgate da cidadania nas tomadas de decisões (LEFF, 1994). Para Tomazzelo & Ferreira (2001), educação ambiental é um processo de paciência e esperança. Os resultados em Educação Ambiental não são consequência de uma só atividade, mas de ações prolongadas (RISSI, 2017). Na construção civil a educação ambiental (EA) deve ser constituída de um projeto constante de conscientização

para todos os atores envolvidos no processo produtivo.

O aprendizado individual e coletivo nos leva a outras formas de manifestação palpável da nossa natureza e que autorize uma expectativa de mudança em nosso modo de viver (GONÇALVES, 2005), a prática de programas de treinamento é uma forma de aprendizado para os colaboradores, aborda a forma correta de manejo dos resíduos sólidos em uma obra (RISSI, 2017).

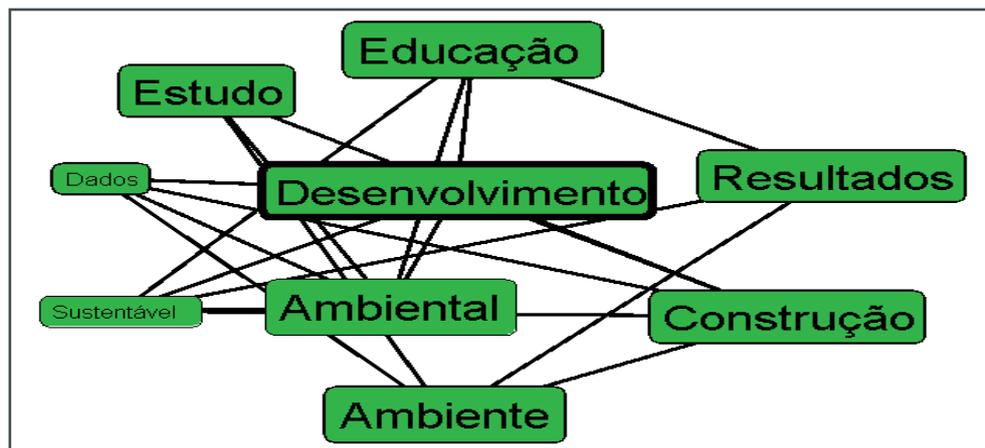
3 | METODOLOGIA

De acordo com Diehl e Tatin (2012) “a metodologia pode ser definida como o estudo e a avaliação dos múltiplos procedimentos com o propósito de identificar probabilidades e entraves no âmbito de sua aplicação no artifício de pesquisa científica”. No presente trabalho, optou-se pela realização de uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, Creswell (2014) salienta que a pesquisa qualitativa principia com conjecturas e o uso de composições interpretativas/teóricas que abonam a configuração ao estudo do problema da pesquisa.

As pesquisas de cunho exploratório comportam escavar o conhecimento sobre apurado tema, por meio de procedimentos como as revisões de literatura de conhecimentos já disponíveis ou por intercessão de abordagens qualitativas e quantitativas (HAIR JUNIOR et al., 2014). Para a apresentação, análise e tratamento dos dados, foi sobreposta a técnica de análise de conteúdo. Conforme apresentado por GIL (2017), a análise de conteúdo pode ser definida como um grupo de técnicas de análises da escrita de documentos de pesquisa, que utiliza métodos ordenados para descrição do conteúdo dos textos.

Na primeira etapa utilizou-se de uma revisão de literatura onde primeiramente foi feita uma busca com os termo “*Environmental education*” and “*Construction*” na base de dados *Web of Science* buscando por pesquisar os títulos, resumos, as palavras-chave dos autores dos anos de 2013 a 2019, onde foi encontrado 469 artigos em todas as áreas do conhecimento, foi feito um segundo filtro para ciências ambientais onde identificou-se 55 artigos, em terceiro foi feito a filtragem para artigos de acesso aberto onde foram apresentados 24 artigos mais citados sobre o tema da pesquisa.

A segunda etapa foi feita a leitura dos resumos dos 24 artigos e feita uma mineração dos principais termos estudados destes artigos usando o *software SOBEK* onde apresentou-se nove termos. Segundo Schenker (2003) o *software SOBEK Mining* tem como função principal construir uma rede de conceitos a partir de um texto gramatical. A ferramenta emprega um algoritmo que consegue um diagnóstico estatístico das terminações presentes no texto e os nomeia a partir do valor integral de sua ocorrências. A figura 2 apresenta o grafo dos principais termos da mineração dos dados apresentado nos resumos dos 24 artigos :



Fonte: Software SOBEK Mining (2019).

Em um segundo momento foi feita a categorização *a posteriori*, destes estudos e cruzado com o referencial teórico também será feita uma análise de cluster de palavras em formato de nuvem com o auxílio do software *Wordcloud* para apresentar as ocorrências dos estudos analisados com cada categoria.

4 | RESULTADOS

Os resumos dos 24 artigos foram analisados e, após, foi realizada a análise de conteúdo de cada artigo, no intuito de encontrar as categorias de análise para alcançar o objetivo do estudo. Este estudo enquadra-se no nível exploratório, assim foi trabalhado somente com as categorias *a posteriori*. Dessa forma, por meio da análise de cada resumo, surgiram as categorias *a posteriori* derivada das leituras e da mineração dos dados com software *SOBEK Mining*, conforme figura 3.

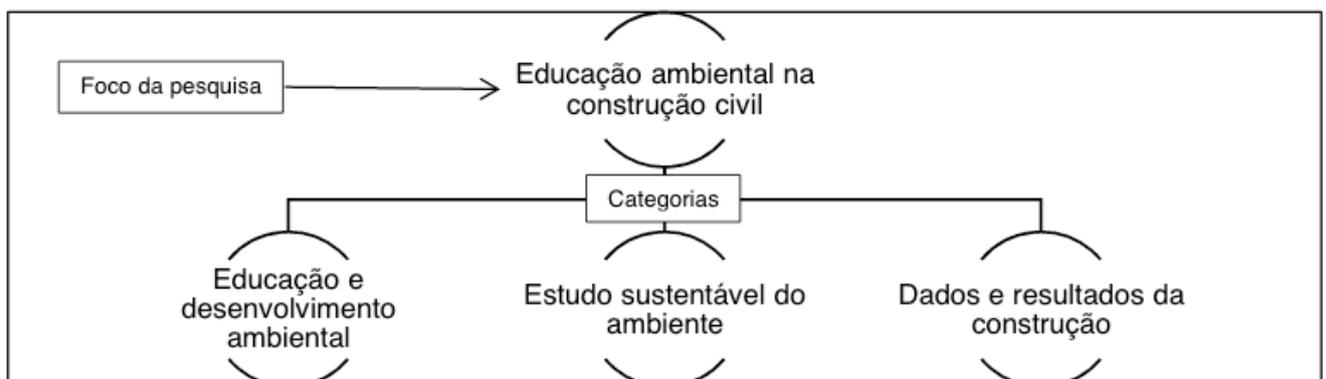


Figura 3: Organograma de categorização *a posteriori*

Fonte: Desenvolvida pelos autores (2019).

De acordo com a codificação e interpretação ficou evidenciado três categorias, sendo elas: 1º educação e desenvolvimento ambiental; 2º estudo sustentável do

Entulho seletivo - blocos quebrados que poderão ser reutilizados na obra.

Palestras – realização de debates envolvendo as principais causas de destruição ambiental;

Folhetos técnicos - dicas de precaução ambiental, reciclagem de lixo.

Pelo método de nuvem de palavras, que agrupa as palavras e as organiza graficamente em função da sua frequência, a palavra desenvolvimento a que teve maior frequência no corpus textual dos artigos e aparece 14 vezes. O desenvolvimento tem uma relação com a educação ambiental na forma de treinamentos e através de informações relevantes a conscientização do descarte do RCC (BRASIL, 2002; SOMMER, 2011).

4.2 Estudo sustentável do ambiente

Analisou-se que nesta categoria que os artigos também abordam a sustentabilidade no ambiente da construção civil podendo ele ser interno na própria planta de obra bem como externo. Os resultados revelam coletivamente que a demanda do mercado e o avanço tecnológico são impulsionadores basilares para a indústria da construção civil o ambiente é sustentável quando os governos, as condições econômicas, a educação e a responsabilidade social corporativa são estímulos para a indústria da construção civil na sustentabilidade econômica, social e ambiental (ELKINGTON, 2012)



Figura 4 – Nuvem de palavras derivada da categoria estudo sustentável do ambiente.

Fonte: Desenvolvida pelos autores (2019).

Da mesma forma foi aplicado método de nuvem de palavras, que agrupa as palavras e as arranja graficamente em função da sua frequência, a palavra sustentável a que teve maior frequência no corpus textual dos artigos analisados e aparece 18 vezes. As organizações privadas ou públicas devem assegurar que os

atores realizam trabalhos sob o controle da organização estejam conscientes:

- a) da política ambiental;
- b) dos aspectos ambientais significativos e dos impactos ambientais reais ou potenciais associados com seu trabalho;
- c) da sua contribuição para a eficácia do sistema de gestão ambiental, incluindo os benefícios de desempenho ambiental melhorado;
- d) das implicações de não estar conforme com os requisitos do sistema de gestão ambiental, incluindo o não atendimento aos requisitos legais e outros requisitos da organização (GÜNTHER, 2000; ELKINGTON, 2012; RISSI, 2017).

A sustentabilidade do negócio compreende efetivamente, da construção de um novo paradigma que seja: (1) ambientalmente sustentável na conservação dos recursos naturais, da biodiversidade e do espaço; (2) socialmente sustentável ao promover a justiça e a equidade social; (3) culturalmente sustentável na manutenção e respeito aos sistemas de valores, práticas e símbolos das diferentes identidades culturais; (4) economicamente sustentável na medida em que provêm as necessidades materiais de determinada sociedade e (5) politicamente sustentável ao aprofundar a democracia e garantir o acesso e a participação de todos nas tomadas de decisão.

4.3 Dados e resultados da construção

Dados e resultados da construção são fundamentais para o controle das obras com os custos de não qualidade dos materiais empregados na construção civil a reutilização e o descarte a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, já traça medidas de diminuição da geração de resíduos sólidos, diminuição do desperdício de materiais, diminuição da poluente e dos estragos ambientais (BRASIL, 2010b; RISSI, 2017).

Em um dos artigos as habilidades globais são identificadas como: Avaliação Sustentável, Certificação de Construção Sustentável e Gestão de Instalações Sustentáveis. Além disso, o grau de importância das habilidades associadas a essas habilidades globais foi identificado e avaliado. Uma das provocações é justamente criar e selecionar indicadores para a construção civil. Antes de definir quais deles farão parte da rotina de trabalho, é preciso selecionar os que verdadeiramente são importantes e que podem derivar em alguma ação ou melhoria (ABRELPE, 2015).



Figura 5 – Nuvem de palavras derivada da categoria dados e resultados da construção.

Fonte: Desenvolvida pelos autores (2019).

Nesta categoria foi aplicado método de nuvem de palavras, que agrupa as palavras e as arruma graficamente em função da sua frequência, a palavra estatística a que teve maior frequência no corpus textual dos artigos analisados e aparece 17 vezes.

Um indicador pode ser percebido como a representação de um conjunto de dados, informações e conhecimentos acerca de apurado acontecimento capaz de apregoar e informar, de jeito simples e prático, as atributos essenciais (como ocorrência, magnitude e evolução, entre outros aspectos) e o significado (como os efeitos e a importância socioambiental) desse fenômeno aos tomadores de decisão e na indústria de construção civil (IBGE, 2019). Sua adoção envolve a perspectiva de ser utilizado no acompanhamento de cada fenômeno ambiental ao longo do tempo, no sentido de avaliar a melhoria ou retrocesso em relação ao quer ser avaliado.

5 | CONCLUSÃO

A humanidade sempre teve e terá uma enorme dependência dos chamados recursos naturais. As questões ambientais e sociais presentes na sociedade contemporânea fazem do desenvolvimento sustentável um conceito fundamental para se pensar formas de atender as necessidades da humanidade no presente, sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras terem suas necessidades de sobrevivência também satisfeitas.

Sabemos que a construção civil é responsável por danos irreversíveis a natureza, e o legado verde no século XXI é muito preocupante. A sociedade luta pela causa da sustentabilidade ambiental, e se a mesma não for propagada pela

educação ambiental, a concretização da sustentabilidade fica longe dos sonhos modernos da sociedade.

Vários órgãos sem fins lucrativos lutam para que todos os meios de transformação e social sejam incubados de agregar em suas rotinas a preocupação de um meio saudável. A educação ambiental vem para alinhar todas as lacunas que desconhecemos perante nosso meio, não diferente na construção civil, na qual se trabalha massivamente com o meio ambiente. Impactos ambientais podem diminuir de uma forma considerável se todos trabalharem de forma adequada como se manda as propostas da educação ambiental.

Os modelos propostos pela política da empresa da construção civil alinham com os resultados e indicadores de vários debates realizados em conferências ambientais, agregando valores e adequando a cada alicerce do canteiro de obra. É vital para todo canteiro de obra um estudo do meio ambiente, desenvolvimento de projetos ambientais, palestras e disseminação do conhecimento do meio ambiente no qual vai se modelar. Não deixando de visar que tudo que é alterado sofreu agressão, o meio ambiente pode ser dizimado em pouco tempo sem o conhecimento adequado de estudo do meio ambiente. Desta forma devemos sempre alinhar os conceitos da educação ambiental em todas as fases da construção civil.

Em assim sendo, a educação ambiental é caso primordial para uma sustentabilidade dentro de todos os meios, agregando valores para o conhecimento da conservação ambiental e de toda sociedade. Sobretudo com um compromisso de assegurar que os meios agressores no caso a construção civil alinhe-se com a cultura ambiental buscando ideias de defesa, práticas educativas e preventivas para toda sociedade e meio ambiente envolvidos em seus canteiros de obra.

O objetivo deste artigo foi traçado e atingido sem maior dificuldade, visto que houve uma análise de literatura do assunto proposto. Em resposta à pergunta de pesquisa - Como a conscientização e os estudos em educação ambiental, pode contribuir para uma gestão ambiental eficaz na indústria da construção civil e quais os principais termos mais citados? Pôde-se constatar que a literatura sobre o tema ainda é pouco explorada. Sugere-se para estudos futuros a realização de uma pesquisa bibliométrica entre os anos de 1999 a 2019, para que possam ser verificadas novas formas de abordagem sobre a educação ambiental na indústria da construção civil para se averiguar os principais autores, artigos mais citados, países que mais publicam, qual os tipos de métodos de pesquisa e por fim sugerimos comparações entre a educação ambiental na construção civil dos países emergentes como Brasil confrontando com países desenvolvidos com Estados Unidos e Canada.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. Disponível em:<<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em 14, fev, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CEB nº 8, de 6 de março de 2012. Dispõe sobre Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 maio 2012a.
- BRASIL, Constituição (2002). **Resolução nº 307**, de 5 de janeiro de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA, 2002.
- _____, Educação ambiental. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2015.
- BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Cerâmica**, São Paulo , v. 61, n. 358, p. 178-189, jun. 2015 .
- BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318 p.
- CRESWELL, J. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa - escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Penso, Porto Alegre, 2014
- DIEHL, A. A; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Pearson, 2012.
- ELKINGTON, J. (2012). **Sustentabilidade - Canibais com Garfo e Faca**. São Paulo: M.Books do Brasil Editora Ltda.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GONÇALVES, D. B. Desenvolvimento sustentável: o desafio da presente geração. **Revista espaço acadêmico**, n. 51, 2005.
- GUNTHER, W.M.R. Minimização de resíduos e educação ambiental. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA, 7. Curitiba, 2000. **Anais**. Curitiba, 2000.
- HAIR JUNIOR, JOSEPH. F. *et al.* **Fundamentos de pesquisa de marketing**. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. 2019 - Séries Históricas e Estatísticas. Disponível em:<seriesestatisticas.ibge.gov.br>. Acesso em 18, fé, 2019.
- LEFF, E. 1994. Ecología y Capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable. **Siglo XXI-UNAM**. México D.F
- LIVIA, Maria Carvalho Leal. **Educação ambiental na construção civil: construir sem destruir**. 2015
- MAIA, A. T., & NETO, A. I. Quais as principais características organizacionais das empresas dos diferentes segmentos da construção civil? **Ambiente Construído**, v. 16, n. 3, p.197 – 215, 2016.

MARQUES NETO, J. C. M. **Gestão de resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2005.

_____. **Estudo da gestão municipal dos resíduos de construção e demolição na bacia hidrográfica do Turvo Grande**, - São Carlos, 2009.

MENDES, T. A., et al. Parâmetros de uma Pista Experimental Executada com Entulho Reciclado. **Anais da 35ª Reunião Anual de Pavimentação**, 19 a 21/10/2004, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, 2004. 11 p

MEDINA, N. M. Formação de Multiplicadores para Educação Ambiental. In **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental** - FURG. v. 1, p.16, 1999.

NAGALLI, ANDRÉ. **Gerenciamento de Resíduos sólidos na construção civil**. André Nagalli, - São Paulo: Oficina de textos, 2014.

PINTO, T. P; GONZÁLES, J. L. R. (Coord.). **Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Manejo de resíduos: Como implantar um sistema de manejo e gestão dos resíduos da construção civil nos municípios**. Brasília: Caixa, 2005. cap. 1, 212 p.

RISSI, N. S. **Análise do gerenciamento de resíduos da construção civil oriundos da arquitetura de interiores na ótica dos profissionais Arquitetos em Caxias do Sul** / Nadime Saraiva Rissi - 2017.

SCHERER, F. L. **A consolidação de empresas brasileira de construção pesada em mercados externos**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

SOMMER, J. C. **Gestão ambiental**. Indaial: UNIASSELVI, 2011. 103 p. il.

TAKAHASHI, M.A. et al. Precarização do trabalho e risco de acidentes na construção civil: um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT). **Saúde soc.**,v.21,n.4,p.976-988,2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análise 1, 6, 7, 8, 12, 14, 21, 22, 23, 35, 36, 44, 50, 57, 59, 66, 67, 68, 72, 76, 90, 91, 95, 104, 105, 107, 108, 109, 113, 117, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 132, 135, 137, 139, 147, 154, 162, 169, 170, 171, 172, 173, 178, 181, 188, 189, 197, 198, 226, 231, 232, 238, 244, 245, 247, 248, 260, 263, 272, 274, 284, 290, 291, 293, 296, 302, 306, 307, 309

Análise de risco 108, 109, 117, 120

B

Berço ao berço 51, 58, 61

C

Concentrações ambientais 143

Construção Civil 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 130, 297, 302, 315

Contaminação ambiental 108, 120, 121

Cultura da inovação 15, 16, 17

D

Desreguladores endócrinos 108, 109, 119, 120, 125, 143, 144, 153, 155, 156, 157, 160

Distribuição de Weibull 43

E

Ecologia industrial 51, 54, 60, 61, 62

Educação ambiental 1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 14, 83, 84, 201

Engenharia de confiabilidade 43, 45

Erosão 132, 133, 134, 136, 137, 140, 141, 142, 254, 263, 264, 268, 271

Escritório de projetos 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24

F

Fatores antrópicos 132

Fitoextração 128, 130

Funil de inovação 15, 20

G

Gerenciamento 4, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 29, 51, 58, 64, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 77, 82, 84, 85, 97, 98, 99, 106, 127, 182, 183, 187, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 265, 270, 297, 298, 302

Gerenciamento de projetos 15, 18, 20, 21

Gerenciamento de resíduos sólidos 51, 58, 82, 85, 193, 201, 298

Gestão 1, 2, 3, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 25, 26, 27, 42, 43, 45, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 69, 74, 76, 77, 80, 82, 84, 85, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 106, 107, 141, 143, 167, 168, 184, 191, 192, 193, 194, 195, 201, 202, 218, 296, 297, 298, 300, 301, 302, 314, 315

Gestão ambiental 1, 2, 3, 4, 10, 12, 14, 53, 54, 55, 57, 85, 97, 141, 194, 195, 201, 202, 296, 302, 315

Gestão da manutenção 43

H

Historiador 25, 26, 28, 29, 30, 42

Hormônios 114, 115, 116, 119, 125, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 164

I

Impacto ambiental 1, 3, 59, 229, 235, 272, 273, 281, 283, 284, 286

Impactos 2, 3, 10, 12, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 77, 97, 98, 99, 106, 190, 191, 192, 194, 201, 218, 266, 267, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 297, 298

Inovação 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 168, 169, 180, 181, 186, 188, 189, 220, 315

L

Lixiviado 87, 95, 225, 242

Lixo 9, 62, 75, 76, 112, 113, 123, 278, 300, 301

M

Metais pesados 123, 128, 129, 130, 131, 231, 240

Microcontaminantes 143, 149

O

Osisoft 25, 26, 42

P

PIMS 25, 26, 27, 29, 30, 31

PI System 25, 26, 27, 28, 29, 30, 42

Plantas hiper- acumuladoras 128, 130, 131

Processo comercial 180

Q

QGIS 132, 133, 135, 137

R

Reciclagem 3, 4, 8, 9, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 76, 77, 80, 83, 84, 85, 193, 199, 219, 229, 298, 299, 300, 301, 302

Resíduos de serviços de saúde 64, 65, 66, 73, 113

Resíduo sólido urbano 87, 92, 93, 95, 96

Resíduos sólidos urbanos 2, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 87, 97, 98, 106, 107, 192, 194, 202, 216, 217, 225, 226, 227, 297, 313

Responsabilidade estendida do produtor 51, 56, 59

S

SABESP 25, 29, 31, 42, 46, 108

Saneamento básico 29, 97, 98, 99, 101, 105, 106, 107, 108, 158, 215, 226, 251, 304

Sanepar 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 189

Saúde pública 66, 82, 106, 108, 120, 121, 122, 124, 125, 191, 251

Segregação 64, 65, 67, 70, 71, 72, 73, 195, 196, 197, 200, 222, 223

Sensoriamento remoto 132, 135

SNIS 97, 100, 101, 102, 104, 105, 107, 150, 304, 314

Sodificação 87, 93, 94, 95

Solo 51, 54, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 108, 112, 113, 121, 123, 124, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 152, 235, 236, 238, 240, 241, 256, 257, 258, 259, 261, 267, 268, 277, 279, 296

T

Transformação digital 25

U

Uso agrícola 87, 306

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-693-5



9 788572 476935