

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Geisa Mayana Miranda de Souza
Ana Carolina Sousa Costa
(Organizadoras)



Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Geisa Mayana Miranda de Souza
Ana Carolina Sousa Costa
(Organizadoras)

**Meio Ambiente: Inovação com
Sustentabilidade**
2

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: 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 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 Federaci 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)	
M514	Meio ambiente: inovação com sustentabilidade 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Geisa Mayana Miranda de Souza, Ana Carolina Sousa Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente. Inovação com Sustentabilidade; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-646-1 DOI 10.22533/at.ed.461190110 1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Souza, Geisa Mayana Miranda de. III. Costa, Ana Carolina Sousa. IV. Série. CDD 363.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra “*Meio Ambiente Inovação com Sustentabilidade*” engloba 58 trabalhos científicos, que ampliam o conceito do leitor sobre os ecossistemas urbanos e as diversas facetas dos seus problemas ambientais, deixando claro que a maneira como vivemos em sociedade impacta diretamente sobre os recursos naturais.

A interferência do homem nos ciclos da natureza é considerada hoje inequívoca entre os especialistas. A substituição de combustíveis fósseis, os disseminadores de gases de efeito estufa, é a principal chave para resolução das mudanças climáticas. Diversos capítulos dão ao leitor a oportunidade de refletir sobre essas questões.

Dois grandes assuntos também abordados neste livro, interessam bastante ao leitor consciente do seu papel de cidadão: Educação e Preservação ambiental que permeiam todos os demais temas. Afinal, não há consciência ecológica sem um árduo trabalho pedagógico, seja ele em ambientes formais ou informais de educação.

A busca por análises históricas, métodos e diferentes perspectivas, nas mais diversas áreas, as quais levem ao desenvolvimento sustentável do planeta é uma das linhas de pesquisas mais contempladas nesta obra, que visa motivar os pesquisadores de diversas áreas a estudar e compreender o meio ambiente e principalmente a propor inovações tecnológicas associadas ao desenvolvimento sustentável.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Geisa Mayana Miranda de Souza
Ana Carolina Sousa Costa

SUMÁRIO

IV. AVALIAÇÕES AMBIENTAIS

CAPÍTULO 1	1
QUANTIFICAÇÃO DE ANTOCIANINAS TOTAIS PRESENTES NAS FLORES DE ESPÉCIES VEGETAIS	
Mayara Marques Lima Jessica Neves da Silva de Almeida Wallison Pires da Cruz Marconiel Neto da Silva Rosemary Maria Pimentel Coutinho	
DOI 10.22533/at.ed.4611901101	
CAPÍTULO 2	10
MAPEAMENTO E DETERMINAÇÃO DA BIOMASSA DE MANGUEZAIS ATRAVÉS DE IMAGENS DE SATÉLITE E DADOS DENDOMÉTRICOS NO MUNICÍPIO DE ALCÂNTARA-MA	
Alexsandro Mendonça Viegas André Luís Silva dos Santos Bruno Cesar Pereira Costa Venerando Eustáquio Amaro	
DOI 10.22533/at.ed.4611901102	
CAPÍTULO 3	18
ATIVIDADE CATALÍTICA DA FERRITA DE COBALTO NA DEGRADAÇÃO DE CORANTE EM REAÇÃO FENTON SOB LUZ SOLAR E VISÍVEL	
Jivago Schumacher de Oliveira Edson Luiz Foletto Lara Tubino Trzimajewski Matias Schadeck Netto	
DOI 10.22533/at.ed.4611901103	
CAPÍTULO 4	26
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TOCANTINS AS MARGENS DA CIDADE DE CAMETÁ, NORDESTE DO PARÁ	
Claudio Farias de Almeida Junior Adria Beatriz Raiol de Oliveira Ana Clara Almeida dos Santos Ronaldo Pimentel Ribeiro Márcia de Almeida Marcos Antônio Barros dos Santos Tatiane Farias de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.4611901104	
CAPÍTULO 5	36
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE NIVELAMENTO NA DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE SOLO	
Vagner Pereira do Nascimento Luiz Sérgio Vanzela Elaine Cristina Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.4611901105	

CAPÍTULO 6 50

BIOMONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS E BIOLÓGICOS EM DOIS RIOS PERTENCENTES A BACIA DO RIO PARANAÍBA

Carine de Mendonça Francisco
Camilla de Oliveira Rezende
Eveline Cintra Aparecida Smanio
Sandra Morelli
Luiz Alfredo Pavanin
Boscolli Barbosa Pereira

DOI 10.22533/at.ed.4611901106

CAPÍTULO 7 59

DESCARTES DE DESCRITORES DA PARTE AÉREA DE JAMBU [*Acmella oleracea* (L.) R. K. JANSEN]

Dalcirlei Pinheiro Albuquerque
Davi Henrique Lima Teixeira
Débora Souza Mendes
Antonio Maricélio Borges de Souza
Francisca Adaila da Silva Oliveira
Deivid Lucas de Lima da Costa
Luã Souza de Oliveira
Maria Lidiane da Silva Medeiros
Thaiana de Jesus Vieira de Assis
Maria Denise Mendes de Pina
Gabriela Cristina Nascimento Assunção
Ana Helena Henrique Palheta

DOI 10.22533/at.ed.4611901107

CAPÍTULO 8 69

DIVERSIDADE DA FAUNA EPÍGEA SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS NO JARDIM BOTÂNICO DA UFRRJ

Sandra de Santana Lima
Wilbert Valkinir Cabreira
Rafaele Gonçalves da Silva
Rafaela Martins da Silva
Raissa Nascimento dos Santos
Dougath Alves Corrêa Fernandes
Marcos Gervasio Pereira

DOI 10.22533/at.ed.4611901108

CAPÍTULO 9 81

AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE PENMAN-MONTEITH PARA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA NAS CIDADES DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA E PLACAS NO ESTADO DO PARÁ

Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros
Jocilene Teixeira do Nascimento
Valdeides Marques Lima
Fabio Peixoto Duarte
William Lee Carrera de Aviz
Wellington Leal dos Santos
Karen Sabrina Santa Brígida de Brito
Bianca Cavalcante da Silva

Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza
Joaquim Alves de Lima Júnior
Luciana da Silva Borges

DOI 10.22533/at.ed.4611901109

V. EDUCAÇÃO

CAPÍTULO 10 89

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DA MATEMÁTICA: O LÚDICO COMO RECURSO PEDAGÓGICO

Ney Cristina Oliveira
Nayla Gonçalves da Silva
Verena Cristina Ribeiro Cavalcante
Janise Maria Monteiro Rodrigues Viana
Aldo Moreira Tenório

DOI 10.22533/at.ed.46119011010

CAPÍTULO 11 96

JOGO INTERDISCIPLINAR PARA ABORDAR MEIO AMBIENTE NO ENSINO MÉDIO

Danilo Melle de Proença
Marina Farcic Mineo

DOI 10.22533/at.ed.46119011011

CAPÍTULO 12 101

A IMPORTÂNCIA DE MEDIDAS EDUCATIVAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS

Vitor de Faria Alcântara
Maria Lúcia Vieira de Britto Paulino
Julielle dos Santos Martins
Michella Grey Araújo Monteiro
Mayara Andrade Souza
Thiago José Matos Rocha
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão
Joao Gomes da Costa
Aldenir Feitosa dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.46119011012

CAPÍTULO 13 108

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA REFLEXÃO INTERDISCIPLINAR DE ALUNOS DO 6º ANO

Nayla Gonçalves da Silva
Verena Cristina Ribeiro Cavalcante
Andrea Cristina Rodrigues de Souza
Ney Cristina Oliveira
Janise Maria Monteiro Rodrigues Viana

DOI 10.22533/at.ed.46119011013

CAPÍTULO 14 114

ENSINO X SAÚDE PÚBLICA: CONSCIENTIZAÇÃO DA DOENÇA DE CHAGAS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL, PA

Stefany Barros Pereira
Nathalia Silva Felix
Glacijane Barrozo da Costa

Sabrina Santos de Lima

DOI 10.22533/at.ed.46119011014

CAPÍTULO 15 121

PERCEPÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO

Rosária Oliveira da Silva

Fernanda Galdino da Silva

DOI 10.22533/at.ed.46119011015

CAPÍTULO 16 127

AVALIAÇÃO DA RECEPTIVIDADE DE ALUNOS DE UM CURSO DE MEIO AMBIENTE A AULAS INTEGRADAS COM A BASE COMUM

Renan Coelho de Vasconcellos

Ivanildo de Amorim Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.46119011016

VI. HISTÓRIA AMBIENTAL

CAPÍTULO 17 132

A QUESTÃO AMBIENTAL PRESENTE NOS FANZINES PUNKS BRASILEIROS (DÉCADA DE 1980)

Gustavo dos Santos Prado

DOI 10.22533/at.ed.46119011017

CAPÍTULO 18 145

TOMBAMENTO DE BEM PARTICULAR DOTADO DE RELEVÂNCIA HISTÓRICO-CULTURAL E O DIREITO À INDENIZAÇÃO

Rodrigo Silva Tavares

Flávio Reis dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.46119011018

CAPÍTULO 19 153

REFLEXOS DA HISTÓRIA FEIRENSE: FEIRA DE SANTANA NARRADA ATRAVÉS DOS SEUS ESPELHOS D'ÁGUA

Natane Brito Araujo

Marcos Vinícius Andrade Lima

Marjorie Cseko Nolasco

DOI 10.22533/at.ed.46119011019

VII. SUSTENTABILIDADE

CAPÍTULO 20 165

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: REALIDADE OU UTOPIA?

Elisa Parreira Darim

Adryelly Moreira Tavares

Lucas Lopes Ribeiro

Taynara Aparecida Pires de Sá

Thiago Prudente de Macêdo

Patrícia Correa de França Fonseca

João Carlos Mohn Nogueira

DOI 10.22533/at.ed.46119011020

CAPÍTULO 21	173
AGUÇANDO A CRITICIDADE E A SUSTENTABILIDADE EM ESPAÇO NÃO-FORMAL COM O UTILIZAÇÃO DE TRILHAS ORIENTADAS	
Cisnara Pires Amaral Ricardo Cancian Nathália Quaiatto Félix	
DOI 10.22533/at.ed.46119011021	
CAPÍTULO 22	183
NOVAS TECNOLOGIAS PARA EXTRAÇÃO DA MADEIRA NATIVA BRASILEIRA	
Orlando Saldanha Denise Regina da Costa Aguiar	
DOI 10.22533/at.ed.46119011022	
CAPÍTULO 23	203
INOVAÇÃO LEGISLATIVA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Gustavo Alves Balbino Luís Sérgio Vanzela	
DOI 10.22533/at.ed.46119011023	
CAPÍTULO 24	210
A PRÁTICA DA COMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA PARA A FERTILIZAÇÃO DO SOLO NO PLANTIO DE HORTALIÇAS	
Wilson Câmara Frazão Neto Gleidson Silva Soares João Raimundo Alves Marques	
DOI 10.22533/at.ed.46119011024	
CAPÍTULO 25	219
DESENVOLVIMENTO DE CARVÃO ATIVO A PARTIR DE REJEITOS DE CURTUME E DE PET VISANDO A REMEDIAÇÃO	
Carolina Doricci Guilherme André Augusto Gutierrez Fernandes Beati Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena Grazielle Aparecida da Silva Raimundo Chaiene Nataly Dias Luciane de Souza Oliveira Valentim Alexandre José de Oliveira Filho	
DOI 10.22533/at.ed.46119011025	
CAPÍTULO 26	230
DESENVOLVIMENTO DE SIGWEB PARA O MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS-SP	
Ubiratan Zakaib do Nascimento Luiz Sérgio Vanzela	
DOI 10.22533/at.ed.46119011026	
CAPÍTULO 27	237
ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DE LIMPEZA ECOLÓGICOS E SACHES AROMATIZANTES COM ESSÊNCIAS NATURAIS DO PARÁ	
Luciana Otoni de Souza	

Ana Lúcia Reis Coelho
Daiane Monteiro dos Santos
Danilo Fanjas de Oliveira
Helena Ivanis Pantoja Barata
Ronilson Freitas de Souza

DOI 10.22533/at.ed.46119011027

CAPÍTULO 28 247

REAPROVEITAMENTO DE ÓLEO VEGETAL RESIDUAL NA PRODUÇÃO DE SABÃO ECOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE SANTA IZABEL DO PARÁ

Luciana Otoni de Souza
Aldeise Pereira de Souza
Aldelise Rodrigues De Souza
Beathriz Cristina Pereira Barroso
Ronilson Freitas de Souza

DOI 10.22533/at.ed.46119011028

CAPÍTULO 29 256

O USO DO CARVÃO ATIVADO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO UTILIZADO NA REMOÇÃO DE ALUMÍNIO DA ÁGUA DE POÇOS ARTESIANOS

Mateus Alho Maia
Jonas de Brito Campolina Marques
Breno Bragança Viana
Rilton Marreiros Fernandes
Samanta Alho Trindade
Jamille de Fátima Aguiar de Almeida Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.46119011029

CAPÍTULO 30 263

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE GELEIA DE ABACAXI, ELABORADA A PARTIR DA PECTINA DO MARACUJÁ E COMERCIAL

Jean Santos Silva
Rayra Evangelista Vital
Aldejane Vidal Prado
Raiane Gonçalves dos Santos
Gerlainny Brito Viana
Rafael Vitti Mota

DOI 10.22533/at.ed.46119011030

CAPÍTULO 31 273

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE *NUGGETS* DE FRANGO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE QUIRERA DE ARROZ (*Oryza Sativa* L.)

Rayra Evangelista Vital
Aldejane Vidal Prado
Raiane Gonçalves dos Santos
Gerlainny Brito Viana
Mailson Furtado Teixeira
Jean Santos Silva
Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.46119011031

CAPÍTULO 32	281
COOPERATIVAS AGRÍCOLAS PARAENSES: DIFICULDADES DE CONSOLIDAÇÃO NO MERCADO	
Ana Yasmin Gonçalves Santos	
Ana Carolina Maia de Souza	
Beatriz Guerreiro Holanda Silva	
Vinicius Oliveira Amâncio	
Helder da Silva Aranha	
DOI 10.22533/at.ed.46119011032	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	290
ÍNDICE REMISSIVO	291

DESENVOLVIMENTO DE CARVÃO ATIVO A PARTIR DE REJEITOS DE CURTUME E DE PET VISANDO A REMEDIAÇÃO

Carolina Doricci Guilherme

Universidade São Francisco
Bragança Paulista- São Paulo

André Augusto Gutierrez Fernandes Beati

Universidade São Francisco
Bragança Paulista- São Paulo

Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena

Universidade São Francisco
Bragança Paulista- São Paulo

Graziele Aparecida da Silva Raimundo

Universidade São Francisco
Bragança Paulista- São Paulo

Chaiene Nataly Dias

Universidade São Francisco
Bragança Paulista- São Paulo

Luciane de Souza Oliveira Valentim

Universidade São Francisco
Bragança Paulista- São Paulo

Alexandre José de Oliveira Filho

Universidade São Francisco
Bragança Paulista- São Paulo

resíduo, capaz de substituir o carvão ativado em algumas situações é de grande valor para a sociedade, pois trata-se de um material que estaria sendo descartado e aumentando o volume de resíduos sólidos no planeta. Esta pesquisa científica estudou o curtume (resíduos de couro) e o polietileno tereftalato (PET) como possíveis substitutos do carvão ativo como remediador de possíveis substâncias contaminantes. Estes estudos foram feitos com algumas técnicas, como pirólise em mufla de indução de materiais alternativos, após isso, a densidade e dispersão em meio aquoso foi comparada com o do carvão ativo comercial, também foi feita uma análise da capacidade de adsorção dos carvões produzidos com a filtração do corante de vinho, também foi realizada análise térmica com o DTA dos carvões de material alternativo, em que foi comparado com um carvão comercial para observar como se comporta em altas temperaturas. Esta pesquisa visa resultados significativamente positivos quanto às propriedades do material alternativo selecionado como substituto do carvão ativado em relação a situações potencialmente poluidoras no solo e conseqüentemente nas águas subterrâneas.

PALAVRAS-CHAVE: Material alternativo, carvão ativado, curtume, PET.

RESUMO: Um dos materiais com maior destaque é o carvão ativado, é um material de origem orgânica, comumente utilizado na indústria em processos como filtração, clarificação, desodorização e purificação de líquido ou gases. O uso de um material alternativo, de preferência algum tipo de

DEVELOPMENT OF ACTIVE CHARCOAL FROM CURTUME AND PET REJECTS SEEKING REMEDIATION

ABSTRACT: One of the materials with the most highlight is the activated charcoal, it is a material of organic origin, that's commonly used in the industry in processes such as filtration, clarification, deodorization and purification of liquids or gases. The use of an alternative material, preferably some type of waste, capable of replace the activated charcoal in some situations is of a great value for society, since it's about a material which would be being discarded and increasing the volume of solid waste on the planet. This scientific research studied the tannery (leather waste) and the polyethylene terephthalate (PET) as possibles substitutes of active charcoal as a remediator of possible contaminating substances. This studies was made with some techniques, as pyrolysis in induction muffle of alternative materials, after this the density and dispersion in aqueous medium was compared with the commercial active charcoal, an analysis was also made of the adsorption capacity of the coals produced with the filtration of the wine dye, thermal analysis was also performed with the DTA of the of coals of alternative material, in which it was compared with a commercial charcoal to observe how it behaves at high temperatures. This research aims at significantly positive results regarding the properties of the alternative material selected as the substitute of the activated charcoal in relation to potentially polluting situations in the soil and consequently in groundwater.

KEYWORDS: Alternative material, activated charcoal, tannery, PET.

1 | INTRODUÇÃO

A capacidade do meio ambiente está comprometida, os recursos naturais estão cada vez mais escassos e a natureza não mais está absorvendo a poluição, a degradação da água, do solo e do ar. Não é possível continuar expandindo a ocupação e a alteração na superfície sem causar impactos ambientais e principalmente sobre o solo, que é o palco da humanidade. (CASTRO; OLIVEIRA 2009)

O tema proposto relaciona o progresso econômico, social e ambiental, ou seja, o tripé responsável pelo desenvolvimento sustentável. A busca é por encontrar possibilidades nas características do carvão ativo como filtrante de poluentes.

O carvão já era bastante conhecido pelos povos antigos, principalmente egípcios e gregos que o utilizavam para desintoxicação, até mesmo os povos indígenas-americanos o utilizavam para esse fim. No entanto, somente em meados do século XIX apareceram os primeiros relatos públicos de experimentos que comprovam sua funcionalidade em neutralizar venenos letais. (FREITAS; BUENO 2014)

É um material de carbono, com porosidade muito desenvolvida, o que lhe proporciona a possibilidade de reter selecionadas partículas de gases, líquidos ou outras impurezas em seus poros, sendo que o tamanho desses poros auxilia na

seletividade do que será retido, de acordo com o tamanho das partículas.

Devido a essa característica ele é conhecido como adsorvente universal, possuindo uma superfície interna larga que se situa numa rede de poros estreitos, onde ocorre a maior parte do processo de adsorção.

Todo ano são produzidos cerca de 400.000 toneladas de carvão ativado no mundo. A produção em larga escala é devido as propriedades de adsorção do carvão ativo tanto em fase líquida como em fase gasosa, que pode ser utilizado para purificar, desodorizar, purificar, descolorir, filtrar, declorificar, desintoxicar, etc, e também pelo seu baixo custo e alta eficiência (MACÊDO, 2012).

2 | AMOSTRAS

As amostras de couro e de pet após se tornarem carvão foram submetidas a testes físico-químicos e análise térmica. O couro in natura foi submetido a uma análise de espectrometria de emissão atômica (ICP).

3 | METODOLOGIA

3.1 Pirólise

As aparas de couro de curtume e o PET foram pirolisados em um reator isolado térmicamente e hermeticamente, o que fez com que não houvesse entrada de gás oxigênio, com um tambor rotativo a uma temperatura de 750°C que foi mantida por um controlador, os carvões foram obtidos a partir do sistema de extração do reator.

3.2 Teste de dispersão

Foi realizado teste de dispersão com 50 mg de carvão ativado utilizando um béquer contendo 50 mL de água e foi analisado a dispersão. A turbidez das amostras de carvões também foram medidas utilizando um turbidímetro em relação ao tempo, tornando-se a medição inicial com tempo igual a zero das amostras agitadas, as outras medidas foram feitas levando em consideração a decantação das amostras.

3.3 Ativação do carvão

Os carvões de couro e de PET foram saturados com cloreto de zinco que foi usado como agente ativante dos carvões em uma proporção de 1:1 em massa. Logo após este processo os compostos de carvão com ácido foram secos em estufa na temperatura de 100°C por 24 horas e foram levados a mufla na temperatura de 500°C por três horas. Após este processo as amostras ficaram por 1 hora em banho aquecido com a solução ácida de HCl (2 mol/L), assim sendo foram lavadas com água destilada até o pH ficar neutro. Para concluir as amostras foram para estufa na temperatura de 100°C e permaceram por 24 horas com intuito de secá-las.

3.4 Ensaio de adsorção

Foram realizados testes de adsorção com vinho Chapinha para construir a curva de calibração com os dados obtidos com um espectrofotômetro com onda de 470nm. Para analisar a adsorção foi colocado 2,5g de carvão em um filtro de $4\mu\text{m}$ e filtrou o vinho que foi diluído a 50%. Logo após a filtração foi medido a absorvância das amostras com o espectrofotômetro com onda de 470nm.

3.5 Análise Térmica

É possível definir Análise Térmica como um conjunto de técnicas analíticas onde cada técnica acompanha uma propriedade física ou química específica. No meio das técnicas termoanalíticas uma das mais utilizadas é a Análise Térmica Diferencial (DTA), na qual é possível acompanhar a variação de temperatura da amostra em relação a referência. Cada amostra foi pesada e adicionada uma de cada vez no aparelho de análise térmica, e submetida a aquecimento partindo da temperatura de 20°C até 1000°C . Cada análise demorou por volta de uma hora, uma hora e meia para ser finalizada. Ao final foi obtido um gráfico para cada, para posterior comparação.

3.6 Espectrometria de emissão atômica (ICP)

Pode-se definir a espectrometria de emissão atômica como uma técnica analítica que é baseada na emissão de radiação eletromagnética das regiões visíveis e ultravioleta do espectro eletromagnético por átomos neutros ou átomos ionizados excitados. Foi realizado esta técnica de análise química instrumental com o couro in natura para poder obter sua composição em relação a sua massa.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabe-se que o reator que foi utilizado para pirólise das amostras teve influencia direta na estrutura dos carvões obtidos, porque mesmo sendo hermeticamente fechado o seu interior não é inerte, isto é, há presença de gás, o que fez com que gases liberados na pirólise tivessem contato direto com as amostras de carvões. Outro fator a ser considerado foi a contínua retirada das amostras de carvão pela gaveta do reator que evitou criar cinzas no carvão fornecendo assim um carvão de alta qualidade. Os carvões foram macerados com a utilização de um cadinho e um pistilo após a pirólise, segue nas figura 1 os carvões macerados, onde pode-se observar a diferença de granulometria que também foi constatada no estudo de densidade das amostras de carvão, como pode-se observar no gráfico da figura 2.



Figura 1. Carvões macerados.

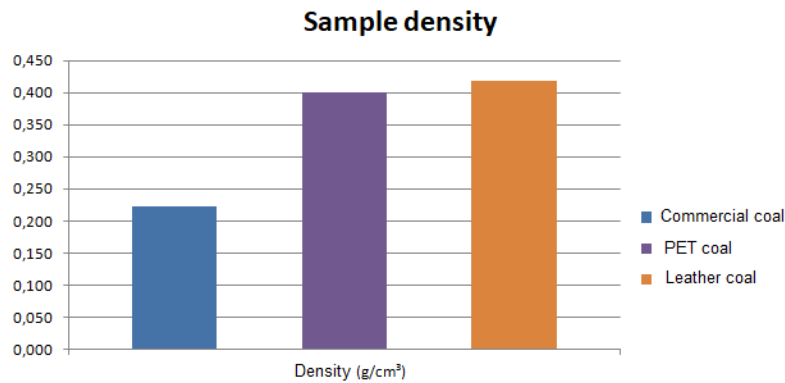


Figura 2. Gráfico de densidade das amostras de carvão.

Tendo o gráfico densidade é possível fazer uma comparação com o gráfico de dispersão que é baseado nos dados obtidos no ensaio de turbidimetria onde se esperava que os carvões com menor densidade apresentassem maior dispersão, mas contudo este não foi o resultado obtido, como pode-se analisar no gráfico de dispersão da figura 3, o carvão de couro mesmo tendo uma maior densidade comparada as outras amostras possui uma maior dispersão comparada a outra amostra de carvão de PET que tem uma densidade um pouco menor. Já o carvão comercial que obteve uma menor densidade teve uma grande dispersão e o carvão de PET que possui uma densidade maior que a do carvão comercial também teve uma alta dispersão. Como pode-se constatar no gráfico da figura 3 a única amostra que fugiu do esperado foi a de carvão de couro.

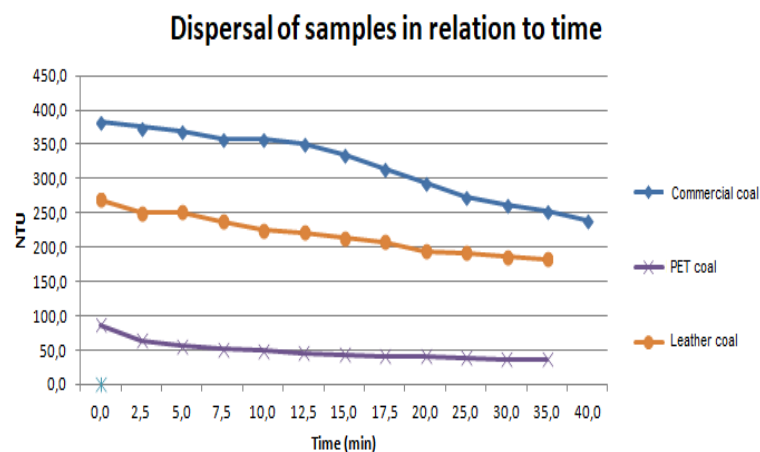


Figura 3. Gráfico de dispersão das partículas das amostras de carvão pelo tempo.

No teste de dispersão as amostras foram mantidas em repouso por uma semana, e mesmo assim ainda notou-se que a amostra de carvão comercial ainda possuía alguns grânulos dispersos que foi a amostra com menor densidade. Pode-se notar visualmente os grânulos dispersos na figura 4.

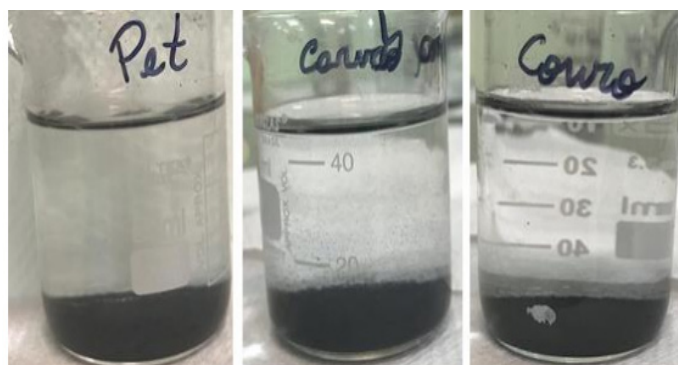


Figura 4. Imagem dos grânulos de carvão dispersos em meio aquoso.

Para realizar o ensaio de absorção dos carvões foi construído primeiro uma curva padrão de absorbância do vinho, assim sendo foi possível obter a equação da reta e calcular a porcentagem de vinho adsorvida pelos carvões. A equação da reta e a curva de absorbância se encontram na figura do gráfico 5. Na filtração inicial utilizou vinho e água na proporção de 1:1, isto se fez necessário porque a quantidade de corante no vinho fazia estourar a absorbância quando foi realizada a leitura apenas com o vinho.

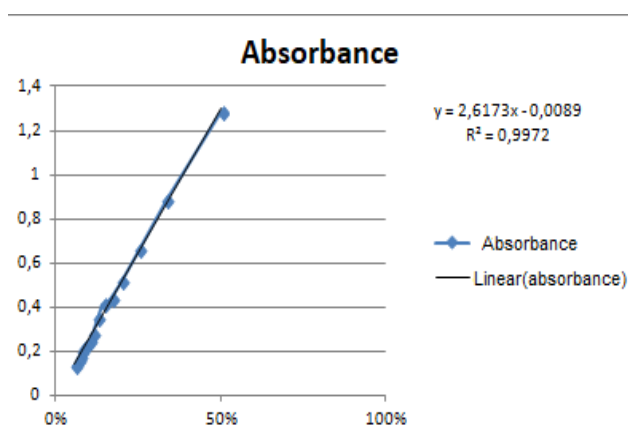


Figura 5. Gráfico de absorbância.

Após os experimentos de adsorção foi possível obter a absorbância e a porcentagem de vinho adsorvida pelas amostras, que pode ser observado na figura do gráfico 6, notou-se que em relação ao carvão comercial nenhuma amostra mostrou resultado satisfatório de adsorção e devido a isto veio a necessidade de tentar fazer uma ativação química nas amostras, então após esta tentativa de ativação química obteve-se um novo gráfico de absorbância e porcentagem de vinho adsorvida, gráfico da figura 7.

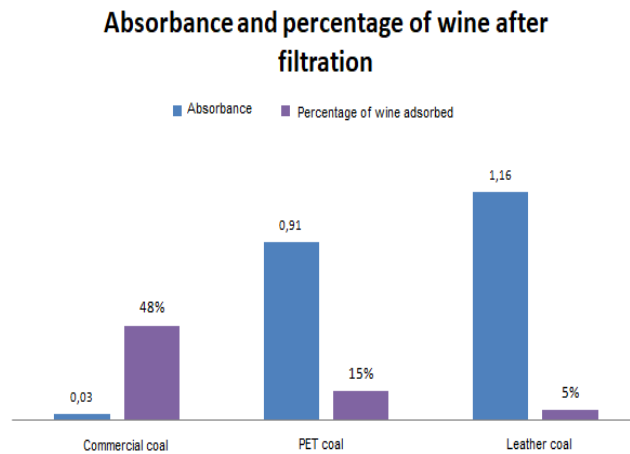


Figura 6. Gráfico de absorvância e porcentagem de vinho adsorvida após a filtração.

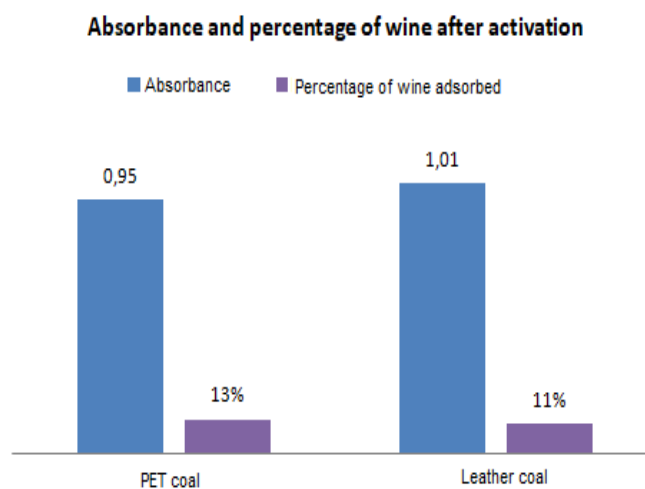


Figura 7. Gráfico de absorvância e porcentagem de vinho adsorvida após a filtração com ativação química.

Pode-se constatar que após a ativação química com cloreto de zinco e ácido clorídrico das amostras de carvão quando foi realizado novamente os ensaios de adsorção via filtração de vinho, houve uma melhora significativa na adsorção no carvão de couro porém o mesmo não aconteceu com o carvão de PET, logo nota-se que os resultados não foram satisfatórios novamente quando comparados ao carvão comercial. Após cada amostra ter sido analisada por cerca de uma hora e meia no equipamento de análise térmica diferencial (DTA) cada amostra forneceu um gráfico.

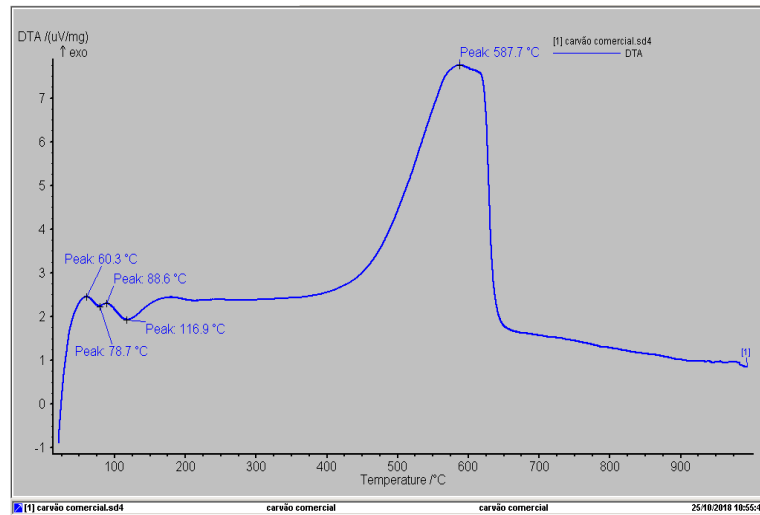


Figura 8. Gráfico do Carvão Comercial

Pode-se notar no gráfico da figura 8 que no primeiro pico de 78,7°C pode ter acontecido um início de desidratação ou perda de água livre. Até o pico de 116,9°C pode ter ocorrido liberação de água ligada e transição da capacidade calorífica. As transições de primeira ordem apresentam variação de entalpia (endotérmico e exotérmico). As transições mantêm-se uniformes entre 175°C e 425°C, onde se inicia uma grande atividade exotérmica, possivelmente decorrente do estiramento do grupo -OH e em seguida ligações C-H de hidrocarbonetos, onde pode significar um provável processo de carbonização onde o pico se encontra em 587,7°C. Após esse processo, ocorre a decomposição da amostra de 605°C em diante.

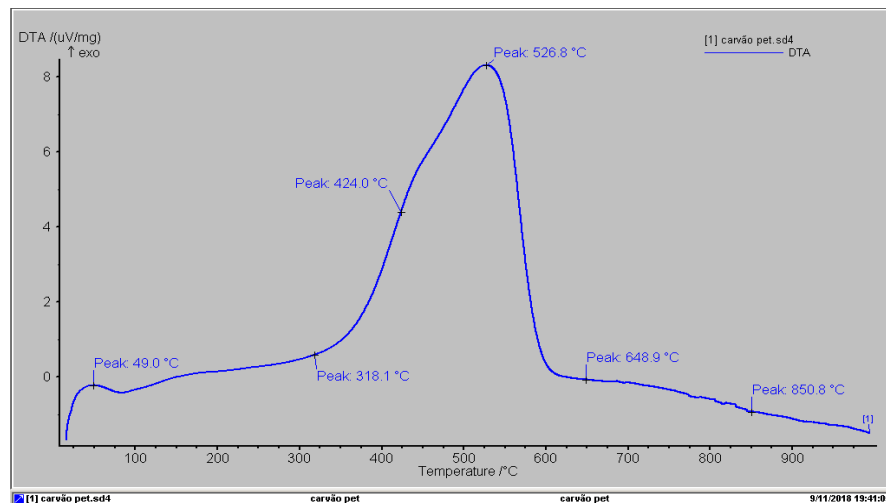


Figura 9. Gráfico do Carvão de PET.

No gráfico de carvão de PET se analisado a 49°C pode-se observar uma mudança da linha base que pode significar uma transição vítrea ou transição da capacidade calorífica. O pico exotérmico pode classificar uma reação oxidação ou adsorção. De 850,8°C até 1000°C acontece a decomposição.

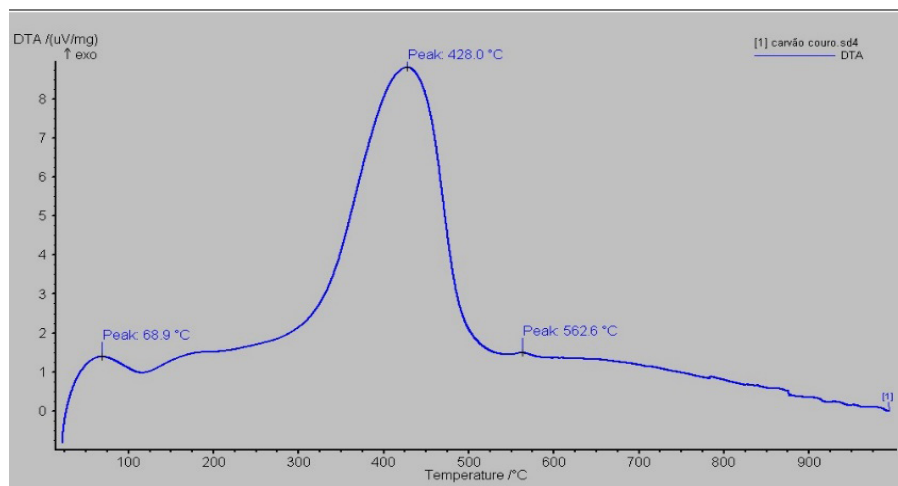


Figura 10. Gráfico do Carvão de Couro

No gráfico da figura 10 é possível analisar que no pico de 68,9°C pode ter ocorrido uma transição vítrea ou transição de capacidade calorífica. Após o pico exotérmico de 428°C começa a decomposição da amostra que vai até 1000°C.

Para poder visualizar numericamente a quantidade em massa dos elementos contidos no couro, foi checado todos os picos no scan do ICP e calculando todos os resultados da varredura da amostra de couro pode-se obter a seguinte tabela

Mg/Kg	Cr	Fe	Mn	K	Li	Al
Couro	0,8043 %m/m	573,7705	33,44262	20,98361	28,19672	337,7049

Tabela 1 valores obtidos no scan do ICP.

Todos os valores da tabela estão em mg/Kg exceto o valor da massa de Cromo que por estar em maior quantidade foi passado para %m/m. Portanto pode ser que devido a grande quantidade de Cromo no couro de curtume isto possa ajudar na ativação do carvão de couro.

5 | CONCLUSÃO

Este trabalho visava encontrar materiais que pudessem substituir o carvão ativo em processos de remediação de possíveis substâncias contaminantes, entretanto para isso após encontrar os materiais com este potencial foi necessário realizar bastante estudo em cima do comportamento destes materiais como carvão. No início do processo onde foi realizada a pirólise destes materiais pode-se obter carvões de altíssima qualidade tanto o carvão de couro como o carvão de PET, e isto se deve ao tipo de reator que foi utilizado no processo, um detalhe bastante importante sobre este trabalho é que foi possível quebrar os ciclos destes materiais que normalmente no final da cadeia terminariam como resíduos, mas eles foram transformados em

um novo produto. Quanto ao interesse inicial de poder usar estes carvões como remediadores de substâncias contaminantes no solo e conseqüentemente em águas subterrâneas com os dados obtidos pôde-se concluir que a baixa adsorção do corante de vinho até mesmo no carvão após sua ativação levante a hipótese de estudar no futuro a afinidade destes carvões com alguns compostos orgânicos. Entretanto, foi possível concluir a possibilidade experimental da produção de carvão de resíduos e estes carvões podem ser otimizados e melhorados para aplicações específicas, também observou-se a necessidade aprimorar a metodologia de ativação e concluir análise de microscopia eletrônica de varredura para compreender sobre a morfologia.

REFERÊNCIAS

- ABETRE, **Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos**. Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/estudos-e-publicacoes/publicacoes/publicacoes-abetre/classificacao-de-residuos>>. Acesso em: 06/12/18.
- BHATNAGAR, A.; SILLANPAA, M. **Utilization of agro-industrial and municipal wastematerials as potential adsorbents for water treatment—A review**. Chemical Engineering Journal, v. 157, p. 277–296, 2010.
- CASTRO, A. C F.; OLIVEIRA, E.B. **O Desenvolvimento Sustentável e as Implicações da Produção Mais Limpa: um estudo de caso no setor moveleiro**.
- CLAUDINO, A. **Preparação de carvão ativado a partir de turfa e sua utilização na remoção de poluentes**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2003.
- C. GERHARDT; G. GIROLOMETTO; S. WESCHENFELDER; M. A. S. DA SILVA; J. M. WIEST. **Aproveitamento da casca de citros na perspectiva de alimentos: Prospecção da Atividade Antibacteriana**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa4/wp-content/uploads/2011/12/APROVEITAMENTO-DA-CASCA-DE-CITROS-NA-PERSPECTIVA-DE-ALIMENTOS-Prospec%C3%A7%C3%A3o-da-Atividade-Antibacteriana.pdf>> . Acesso: 6/12/18
- FREITAS, LEIZER C. SILVA; BUENO, SILVIA MESSIAS. **Carvão Ativo: Breve histórico e estudo de sua eficiência na retenção de fármacos**.
- FOO, K. I.; HAMEED, B. H. **Preparation and characterization of activated carbon from sunflower seed oil residue via microwave assisted K₂CO₃ activation**. Bioresource Technology, v. 102, p. 9794–9799, 2011.
- GODECKE, MARCOS VINICIUS; RODRIGUES, MARCO ANTONIO SIQUEIRA; NAIME, ROBERTO HARB. **Resíduos de curtumes: estudos das tendências de pesquisa**. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/5779/3600>>. Acesso em: 06/12/18.
- MACÊDO, L. P. M. P. **Viabilidade da produção de carvão ativado a partir de resíduos alternativos**. 2012. 39p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos Ambientais) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2012
- MOLETA, NATHALIA RODRIGUES. **Caracterização e aplicação de carvão ativado produzido a partir de biomassa amilácea**.
- NASCIMENTO, RONALDO FERREIRA DO; LIMA, ARI CLECIUS ALVES DE; VIDAL, CARLA

BASTOS; MELO, DIEGO DE QUADROS; RAULINO, GISELLE SANTIAGO CABRAL. **Adsorção: aspectos teóricos e aplicações ambientais.** (p. 14 e 15). Disponível em:

<http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/10267/1/2014_liv_rfdnascimento.pdf>. Acesso em: 06/12/18.

NEVES, MARCOS FAVA; TROMBIN; VINÍCIUS GUSTAVO; MILAN, PATRÍCIA; LOPES, FREDERICO FONSECA, CRESSONI, FRANCISCO; KALAKI, RAFAEL. **O retrato da citricultura brasileira.**

Disponível em: <http://www.citrusbr.com/download/Retrato_Citricultura_Brasileira_MarcosFava.pdf>
Acesso em: 08/12/18.

PAIVA, R. J. S. **Produção de carvão ativado a partir de resíduos de PET para adsorção de contaminantes orgânicos em meio aquoso.** Dissertação (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas, Minas Gerais, 2014.

PORTAL MACAÚBA. **O carvão ativado remove materiais radioativos da água da torneira.**

Disponível em: <<http://www.portalmacauba.com.br/2013/05/o-carvao-ativado-remove-materiais.html>>. Acesso em: 17/03/2019.

SOUZA, WALLAS DOUGLAS DE MACÊDO; OLIVEIRA, THIAGO MIELLE BRITO FERREIRA; OLIVEIRA, DANIELE DA SILVA; ALVES, JANETE JANES FERNANDES. Aplicação da casca da laranja para remoção de metais pesados: uma revisão. Disponível em: <<http://periodicos.uern.br/index.php/qcts/article/view/1846/1003>>. Acesso em: 7/12/18.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

Geisa Mayana Miranda de Souza: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (2010). Foi bolsista da FACEPE na modalidade de Iniciação Científica (2009-2010) e do CNPq na modalidade de DTI (2010-2011) atuando na área de Entomologia Aplicada com ênfase em Manejo Integrado de Pragas da Videira e Produção Integrada de Frutas. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba, na área de concentração em Agricultura Tropical, linha de pesquisa em Biotecnologia, Melhoramento e Proteção de Plantas Cultivadas. Possui experiência na área de controle de insetos sugadores através de joaninhas predadoras. E-mail para contato: geisamayanas@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5484806095467611>

Ana Carolina Sousa Costa: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009). Mestre em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - PB (2012), com bolsa da CAPES. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - PB (2017), com bolsa da CAPES. Tem experiência na área de Fisiologia, com ênfase em Pós-colheita, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade, atmosfera modificada, vida útil, compostos de alto valor nutricional. E-mail para contato: anna_karollina@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9930409169790701>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água superficial 26, 27, 28, 34
Altimetria 36, 48
Ambiente escolar 114, 115
Antocianinas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Armadilha pitfall 69

B

Biodiversidade 10, 77, 79, 80, 132, 141, 182, 186, 187, 189, 192, 193, 194, 199
Bioindicadores 56, 58, 69, 80

C

Componentes principais 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67
Controle de qualidade 26, 240
Cursos técnicos 127, 128

D

Doença de chagas 114, 117, 118, 119

E

Educação 89, 90, 91, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 118, 120, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 131, 140, 143, 144, 145, 165, 166, 171, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 181, 182, 184, 208, 217, 238, 239, 242, 244, 245, 246, 247, 254, 256
Educação ambiental 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 124, 125, 165, 166, 171, 173, 177, 178, 244, 246, 247
Ensino formal 96, 100, 175
Ensino fundamental 89, 91, 92, 95, 100, 108, 109, 110, 113, 114, 118, 121, 122, 123, 177, 245
Escola 4, 36, 81, 89, 90, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 108, 110, 112, 114, 118, 119, 121, 123, 124, 125, 126, 217, 238, 242, 243, 244, 245, 283
Extração de pigmentos 1

F

Fanzines 132, 134, 135, 136, 139, 140, 142, 143
Fauna do solo 69, 70, 71, 74, 75, 76, 79
Ferrita de cobalto 18, 19, 20, 23, 24, 25
Flores 1, 2, 4, 6, 7, 8, 60, 62
Foto-fenton heterogêneo 18

G

Gestão 28, 50, 89, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 127, 129, 148, 149, 165, 167, 171, 187, 188, 189, 195, 197, 199, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 216, 217, 230, 231, 236, 239, 242, 245, 262, 281, 283, 284, 286, 288, 289
GNSS 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 197

I

Importância dos caracteres 60

Interdisciplinaridade 89, 98, 109, 110, 113, 129, 130, 131, 175, 177, 239

J

Jogos 89, 90, 91, 93, 95, 108, 111, 114, 118, 119

L

Litorais 10

Ludicidade 96

M

Matemática 89, 90, 91, 92, 93, 95, 110, 113

Meio ambiente 12, 16, 19, 24, 57, 96, 97, 98, 99, 100, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 132, 135, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 171, 172, 173, 175, 176, 182, 183, 184, 186, 203, 208, 209, 211, 216, 220, 230, 232, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 253, 254, 259, 261, 262

Melhoramento genético 60, 61, 62, 63, 65, 67

Metodologias ativas 115, 118, 119

Mudanças de hábitos 121

P

Percepção ambiental 121, 122, 123, 155, 181

Punk 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143

R

Resíduos sólidos 101, 102, 103, 105, 106, 107, 156, 160, 171, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 211, 213, 216, 217, 218, 219, 239, 242, 254, 256

Rock and roll 132, 136

S

Sensoriamento remoto 10, 36, 37, 88, 191, 196, 199, 200, 201

T

Tempo de extração 1, 6, 7, 8

V

Vermelho amaranço 18

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-646-1



9 788572 476461