

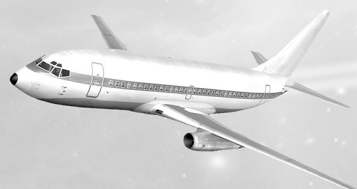
**ELÓI MARTINS SENHORAS
(ORGANIZADOR)**



A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS 3

Atena
Editora
Ano 2020

**ELÓI MARTINS SENHORAS
(ORGANIZADOR)**



**A PRODUÇÃO
DO CONHECIMENTO
INTERDISCIPLINAR NAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS 3**

Atena
Editora
Ano 2020

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: Karine de Lima

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. 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 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)**

P964 A produção do conhecimento interdisciplinar nas ciências ambientais
3 [recurso eletrônico] / Organizador Eloi Martins Senhoras. –
Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-08-9

DOI 10.22533/at.ed.089200203

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Senhoras, Eloi Martins.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

A construção do campo de estudos em Ciências Ambientais tem passado por uma crescente produção incremental de pesquisas em diferentes partes do mundo em razão das rápidas transformações ambientais engendradas pelo homem, de modo que, no Brasil, esta dinâmica não tem sido diferente, razão pela qual o presente livro surge para ampliar os debates temáticos.

Esta obra, “A Produção do Conhecimento Interdisciplinar nas Ciências Ambientais 3”, dá continuidade aos esforços coletivos das obras anteriores, buscando dar voz a diferentes pesquisadores brasileiros com o objetivo de mostrar a riqueza analítica e propositiva de nossas pesquisas científicas nacionais frente a vários desafios ambientais.

Fruto de um trabalho coletivo de quarenta e quatro pesquisadores oriundos de dez estados brasileiros, de todas as cinco macrorregiões brasileiras, esta obra conjuga as contribuições oriundas de diferentes instituições público e privadas de ensino, pesquisa e extensão, findando valorizar as análises e debates no campo epistemológico de Ciências Ambientais.

O presente livro foi estruturado por meio de pesquisas que se caracterizaram quanto aos fins por estudos exploratórios, descritivos e explicativos, bem como por estudos quali-quantitativos em função das diferentes técnicas utilizadas nos procedimentos metodológicos de levantamento e análise de dados.

Organizado em quatro eixos temáticos, os dezesseis capítulos apresentados neste livro dialogam entre si por meio de análises laboratoriais, estudos de casos e discussões relacionadas às agendas ambientalistas, respectivamente da fauna e da flora, de resíduos sólidos urbanos, de análises de solos e sementes, bem como de análises físico-químicas da água.

No primeiro eixo, “Fauna e flora”, o livro apresenta os dois primeiros capítulos, os quais abordam como estudos de caso, a problemática do atropelamento de animais silvestres em rodovias e ferrovias, e, os esforços em termos de políticas e leis no combate à extração madeireira ilegal existentes no Brasil.

No segundo eixo, “Resíduos sólidos urbanos”, quatro capítulos abordam diferentes facetas sobre resíduos sólidos urbanos no país, por meio da análise da aplicação tecnológica para aproveitamento de pneus, análise territorial de resíduos em um município paranaense, análise do potencial de resíduos agroindustriais, assim como análise de monitoramento de aves dentro e no entorno de uma Central de Tratamento de Resíduos.

No terceiro eixo, “Análises de solos e sementes”, dois capítulos desenvolvem análises físico-químicas de solo a título de identificação da evolução do CO₂ e caracterização de atributos. Ademais, três capítulos realizam análises biométrica e hídrica de sementes e frutos, análise de potencialidade alelopática de sementes e um estudo de enriquecimento de banco de sementes para restauração em hora

agroecológica urbana.

No quarto eixo, “Análises físico-químicas da água”, os dois últimos capítulos deste livro apresentam discussões sobre estudos de casos desenvolvidos sobre avaliação de concentrações de metais pesados na água de um rio localizado no Maranhão e sobre gestão ambiental da água em uma instituição de ensino superior no Ceará.

Com base nas análises e discussões levantadas nos diferentes capítulos desta obra existe uma franca contribuição para o público geral ou especializado no entendimento de que o campo epistemológico das Ciências Ambientais é eclético, sendo conformado por diferentes matizes teórico-metodológicas que possuem o objetivo comum de explicar e propor melhorias sustentáveis aos desafios e complexidades do mundo real.

Em nome de todos os pesquisadores envolvidos neste livro, comprometidos com o desenvolvimento das Ciências Ambientais no Brasil, convidamos você leitor(a) para explorar conosco, neste rico campo científico, toda a riqueza empírica da nossa realidade ambiental, pois urge a necessidade de avançarmos nossa consciência ambiental.

Ótima leitura!

Elói Martins Senhoras

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A TEORIA DO DIREITO EM UMA PERSPECTIVA AMBIENTAL	
Laone Lago	
Wilson Madeira Filho	
Napoleão Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.0892002031	
CAPÍTULO 2	15
FAUNA AMEAÇADA NAS RODOVIAS	
Elisângela de Albuquerque Sobreira	
Victória Sobreira Lage	
Rafael Sobreira Lage	
Gabriel Sobreira Lage	
DOI 10.22533/at.ed.0892002032	
CAPÍTULO 3	26
ILEGALIDADE NA EXPLORAÇÃO MADEIREIRA: ESFORÇOS DESENVOLVIDOS PELO BRASIL	
Alessandra Maria Filippin dos Passos	
DOI 10.22533/at.ed.0892002033	
CAPÍTULO 4	31
REVIEW: TECNOLOGIA E APLICAÇÃO PARA O APROVEITAMENTO DE PNEUS INSERVÍVEIS	
Andressa Lunardi	
Valéria Pian Silvestri	
Janaína Chaves Ortiz	
DOI 10.22533/at.ed.0892002034	
CAPÍTULO 5	40
ANÁLISE TERRITORIAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MATINHOS-PR	
Alexandre Dullius	
Maclovia Corrêa da Silva	
Luiz Everson da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0892002035	
CAPÍTULO 6	55
POTENCIAL DOS RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS COMO FONTES DE CARBONO PARA PRODUÇÃO DE INVERTASES POR FUNGOS	
Gabriela Furlaneto Sanchez de Sousa	
Andreza Gambelli Lucas Costa Nascimento	
Marina Kimiko Kadowaki	
DOI 10.22533/at.ed.0892002036	
CAPÍTULO 7	64
ANÁLISE DE METODOLOGIA DA CINÉTICA DE EVOLUÇÃO DO CO ₂ SOB INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E UMIDADE DO SOLO	
Amanda Silva De Medeiros	
Alécio Marcelo Lima Dos Santos	
Hélder Delano Barboza De Farias	
Pablo Henrique De Souza Lima	

Paulyanne Karlla Araújo Magalhães

Mayara Andrade Souza

DOI 10.22533/at.ed.0892002037

CAPÍTULO 8 79

MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE *CORAGYPS ATRATUS* EM CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E SEU ENTORNO

Evandro Roberto Tagliaferro

DOI 10.22533/at.ed.0892002038

CAPÍTULO 9 85

CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM ÁREAS SUBMETIDAS A DIFERENTES USOS NO NORDESTE PARAENSE

Bárbara Maia Miranda

Arystides Resende Silva

Gustavo Schwartz

Eduardo Jorge Maklouf Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.0892002039

CAPÍTULO 10 93

ATIVIDADE ALELOPÁTICA DE *NERIUM OLEANDER* L. E *DIEFFENBACHIA PICTA* SCHOTT EM SEMENTES DE *LACTUCA SATIVA* L. E *BIDENS PILOSA* L.

Luiz Augusto Salles das Neves

Raquel Stefanello

Kelen Haygert Lencina

DOI 10.22533/at.ed.08920020310

CAPÍTULO 11 105

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NA ESTIMAÇÃO DE DIÂMETROS DE *TECTONA GRANDIS* L.F.

Izabel Passos Bonete

Luciano Rodrigo Lanssanova

DOI 10.22533/at.ed.08920020311

CAPÍTULO 12 119

ANÁLISE QUANTITATIVA BIOMÉTRICA E HÍDRICA DOS FRUTOS E SEMENTES DA ESPÉCIE *DELONIX REGIA* (BOGER EX HOOK) RAF.

Juliana Fonseca Cardoso

Gesivaldo Ribeiro Silva

Eliane Francisca Almeida

Antônio Pereira Júnior

DOI 10.22533/at.ed.08920020312

CAPÍTULO 13 131

ENRIQUECIMENTO DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO COM SEMENTES FLORESTAIS PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM HORTA AGROECOLÓGICA URBANA, PELOTAS, RS

Tiago Schuch Lemos Venzke

DOI 10.22533/at.ed.08920020313

CAPÍTULO 14 143

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DOS METAIS PESADOS NA ÁGUA SUPERFICIAL DO RIO SANTO ANTONIO, BRASIL

Neemias Muniz de Souza

Joveliane de Melo Monteiro
Wallace Ribeiro Nunes Neto
Erika Luana Lima Durans
Leila Cristina Almeida Sousa
Luís Claudio Nascimento da Silva
Adriana Sousa Rêgo
Flor de Maria Araujo Mendonça Silva
Andrea de Souza Monteiro
Rita de Cassia Mendonça de Miranda
Darlan Ferreira da Silva
Maria Raimunda Chagas Silva

DOI 10.22533/at.ed.08920020314

CAPÍTULO 15 154

GESTÃO AMBIENTAL DA ÁGUA ATRAVÉS DA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ

Danielle Rabelo Costa
Sérgio Horta Mattos
Marcos James Chaves Bessa
Valter de Souza Pinho

DOI 10.22533/at.ed.08920020315

CAPÍTULO 16 163

CARACTERIZAÇÃO DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (PH) DE ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DA MÉSOREGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

Francisca Mariane Martins Araújo
Marcos Daniel das Neves Sousa
Ingryd Rodrigues Martins
Isabelly Silva Amorim
Danyelly Silva Amorim
Elane Giselle Silva dos Santos
Xenna Tiburço
Maria Renara Alves Rodrigues
Jamille de Sousa Monteiro
Tatiana Cardoso Gomes
Kássia Rodrigues da Costa Sena
Giovanna Gabriela Silva Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.08920020316

SOBRE O ORGANIZADOR..... 170

ÍNDICE REMISSIVO 171

ANÁLISE DE METODOLOGIA DA CINÉTICA DE EVOLUÇÃO DO CO₂ SOB INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E UMIDADE DO SOLO

Data de submissão: 11/01/2020

Data de aceite: 18/02/2020

em Análise de Sistemas Ambientais, Centro
Universitário Cesmac
Maceió – Alagoas
<http://lattes.cnpq.br/7011574518141449>

Amanda Silva De Medeiros

Mestranda em Análise de Sistemas Ambientais,
Centro Universitário Cesmac
Maceió – Alagoas
<http://lattes.cnpq.br/6444213950987518>

Alécio Marcelo Lima Dos Santos

Mestrando em Análise de Sistemas Ambientais,
Centro Universitário Cesmac
Arapiraca – Alagoas
<http://lattes.cnpq.br/4637777789821213>

Hélder Delano Barboza De Farias

Mestrando em Análise de Sistemas Ambientais,
Centro Universitário Cesmac
Maceió – Alagoas
<http://lattes.cnpq.br/9455893925440629>

Pablo Henrique De Souza Lima

Mestrando em Análise de Sistemas Ambientais,
Centro Universitário Cesmac
Maceió – Alagoas
<http://lattes.cnpq.br/2428277174610816>

Paulyanne Karlla Araújo Magalhães

Mestranda em Análise de Sistemas Ambientais,
Centro Universitário Cesmac
Arapiraca – Alagoas
<http://lattes.cnpq.br/4993382062181927>

Mayara Andrade Souza

Docente do Programa de Pós-graduação

RESUMO: Ações antrópicas como o desmatamento e queimadas, aliadas a longos períodos de estiagem provocados pelos agentes climáticos, são fatores importantes e estimulantes do processo de degradação do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a evolução do CO₂ liberado do solo em um período de 5 (cinco) horas, visto que este atributo serve como parâmetro para entender distúrbios ecológicos ocorridos em determinados ambientes. O estudo foi realizado no Parque Municipal de Maceió através da coleta de campo de 15 amostras, com posterior análise em laboratório conforme metodologia descrita por Grisi. Concluiu-se que a taxa de CO₂ varia ao longo do dia em função da incidência da radiação solar e das oscilações da temperatura do ar e do solo. No entanto, como o tempo de coleta de dados foi limitado, não ocorreram tantas variações entre as amostras coletadas, apenas pequenas oscilações que configuram características do terreno, sombreamento e densidade da mata. Para melhor avaliação e quantificação é necessário maior tempo de coleta, podendo assim constatar e avaliar tais variações, bem como comparar com outros

parâmetros que possam estar relacionados.

PALAVRAS-CHAVE: Dióxido de carbono; degradação; ciências ambientais.

METHODOLOGY ANALYSIS OF CO₂ KINETICS EVOLUTION UNDER INFLUENCE OF SOIL TEMPERATURE AND MOISTURE

ABSTRACT: Anthropogenic actions such as deforestation and burning, coupled with long periods of drought caused by climate agents, are important and stimulating factors of the soil degradation process. The aim of this work was to evaluate the evolution of CO₂ released from the soil over a period of 5 (five) hours, since this attribute serves as a parameter to understand ecological disturbances that occurred in certain environments. The study was conducted at Maceió Municipal Park through field collection of 15 samples, with subsequent laboratory analysis according to the methodology described by Grisi. It was concluded that the rate of CO₂ varies throughout the day as a function of the incidence of solar radiation and fluctuations in air and soil temperature. However, as the time of data collection was limited, there were not so many variations between the collected samples, only small oscillations that configure terrain characteristics, shading and forest density. For better evaluation and quantification it is necessary more time to collect the samples, being able to verify and evaluate such variations, as well as to compare with other parameters that may be related.

KEYWORDS: Carbon dioxide; degradation; environmental Sciences.

1 | INTRODUÇÃO

Os distúrbios sofridos pelo ecossistema têm causado repercussão mundial e várias são as pesquisas e procedimentos adotados por estudiosos para investigar os fatores que têm contribuído para a degradação do meio ambiente. Neste cenário, a verificação de produção do CO₂ serve como parâmetro para entender distúrbios ecológicos ocorridos em determinados ambientes.

Entre os diversos fatores utilizados para a verificação da degradação ambiental tem se observado as atividades microbianas em determinadas regiões. Essas atividades são importantes uma vez que o seu aumento causa maior respiração do solo (edáfica) e conseqüentemente aumenta a emissão do dióxido de carbono. Não obstante, faz necessário salientar que outras variáveis são observadas para o entendimento da emissão do referido gás, como por exemplo, temperatura e umidade do solo, ou seja, condições climáticas.

Vislumbrando investigar a emissão de CO₂, no dia 17 de agosto de 2018, a presente pesquisa utilizou do método de Grisi, no parque municipal da cidade de Maceió-AL. O dia apresentava temperatura máxima de 28°C e mínima de 20°C, com poucas nuvens. O objetivo foi analisar como os fatores temperatura, densidade da mata e umidade do solo tem contribuído para o desequilíbrio ambiental daquela região.

Compreender a cinética da respiração edáfica ajudará no descobrimento de novos métodos para o controle da emissão dos gases causadores do efeito estufa. O estudo da emissão de CO₂ é ferramenta importante e eficaz para avaliar a recuperação de áreas (PASSIONOTO, 2001; ARAUJO, 2011).

2 | REVISÃO DE LITERATURA

As intervenções humanas, como o desmatamento, queimadas, aliadas a longos períodos de estiagem provocados pelos agentes climáticos, são fatores importantes e estimulantes do processo de degradação do solo (ACCIOLY, 2000). Tais fatores podem interferir nas características do solo e conseqüentemente da fauna e flora da região.

Valentini *et al.* (2015) afirma que a respiração edáfica pode ser utilizada para verificar mudanças na dinâmica do carbono do solo, pois dessa forma permite-se verificar que a adição ou remoção de material vegetal podem gerar alterações na biomassa microbiana, interferindo assim nas liberações de CO₂.

É importante salientar que alterações ambientais, climáticas e demográficas (chuvas, calor, acidentes geográficos, comportamentos incomuns da fauna e do homem), oscilando entre abundância e escassez influenciam no comportamento edáfico da região. Um exemplo desse panorama, são as inclusões de vegetações atípicas, em determinada área, que podem acarretar um desequilíbrio na cadeia de proliferação de outros organismos, gerando também uma quebra no ciclo de alimentação, reprodução ou até mesmo vida de plantas e animais que necessitam desse tipo específico de ambiente, para o seu desenvolvimento.

Tais fatores podem intervir na velocidade de liberação de carbono, variando de acordo com os fatores bióticos (microrganismos do solo) e abióticos (umidade, temperatura), qualquer agente que altere as condições do solo e seu ambiente pode gerar oscilações nas taxas de concentração de carbono (ARAÚJO, 2011), respaldando a importância da análise de vários fatores, quando se avalia a liberação de carbono e a concentração de água no solo e sua relação com o desenvolvimento do ambiente.

Para avaliar essa degradação do solo, Snakin *et al.* (1996) defende que é preciso analisar a variação de atributos que envolvem fatores físicos, químicos e biológicos. Tendo em vista que comportamentos climáticos inesperados, geram dados atípicos, sobre quantificação de microrganismo, umidade, liberação de CO₂, entre outros, para a região analisada.

Tendo em vista esses aspectos acima mencionados, Gregorich *et al.* (1994) e Mielniczuk *et al.* (1999), relatam que a matéria orgânica é um indicador eficiente da qualidade do solo, pois além de ser sensível a modificações pelo manejo se relaciona diretamente com os seus principais atributos. Tornando-se uma ferramenta eficaz para confiável para estudos de respiração edáfica.

Avaliar a atividade microbiana ou respiração edáfica é o CO₂ liberado tanto pela atividade dos microrganismos quanto pelo resultante da respiração do sistema radicular dos vegetais de uma área (ARAÚJO, 2011), auxilia na avaliação indireta dos impactos ambientais da região analisada, tendo em vista que a quantidade de microrganismos influenciará na liberação de CO₂; pois, quanto mais organismos presentes, maior será a liberação de CO₂ do solo, impactando na diminuição de ozônio na atmosfera.

Sem esquecer que a atividade biológica do solo é susceptível a mudanças nas características do mesmo e desempenha um papel fundamental na manutenção de um ecossistema por meio da decomposição de resíduos orgânicos e a ciclagem de nutrientes (VALENTINI, 2015), podendo gerar alterações significativas no equilíbrio do sistema analisado.

A metodologia descrita por Grisi, avalia a respiração edáfica, produção de CO₂ e consumo de O₂, como resultado de processos metabólicos de organismos vivos do solo, podendo gerar dois aspectos relevantes que configuram etapas de maior vigência no processo de decomposição da matéria orgânica, sendo a redução de C pelo sistema solo e a reciclagem de nutrientes (ARAÚJO, 2011).

Souto *et al.* (2002), considera que as medidas das emissões de CO₂ do solo para a atmosfera têm sido uma das formas de se diagnosticar alterações, uma vez que variam em função de fatores como atividade microbiana e radicular, disponibilidade de carbono orgânico e de umidade, gerando uma leitura singular do ambiente estudado.

Partindo dessa perspectiva, Reis *et al.* (2002), traz à tona a reflexão de que que a temperatura, a umidade, a profundidade do solo, a aeração e as populações microbianas determinam a liberação de CO₂ para a superfície do solo. Servindo como ferramenta de monitoramento de comportamento da fauna e flora do ambiente.

A avaliação e o monitoramento da regeneração natural da cobertura vegetal de áreas degradadas por meio de indicadores simples e em experimentos contínuos no tempo no semiárido se fazem necessários diante da progressiva degradação que esse ecossistema vem sofrendo nas últimas décadas, contribuindo para o fornecimento de subsídios para a prevenção e elaboração de estratégias de recuperação de áreas degradadas.

Estudos de cinética da respiração ajudam explicar muitos processos que ocorrem no solo e são de fundamental importância para a recuperação de áreas degradadas (SOUTO *et al.*, 2009).

A estimativa através da liberação de CO₂ mostra-se indicada como uma das ferramentas para avaliar a recuperação de áreas degradadas, pelo seu baixo custo, eficiência e por indicar mudanças rapidamente (PASSIANOTO *et al.*, 2001).

Desta forma, a avaliação da cinética de CO₂ dessa área se justifica ao mesmo tempo em que traz elementos concretos que podem corroborar com ações de identificação e caracterização da identidade natural desse ambiente.

3 | OBJETIVO

Avaliar a evolução do CO₂ liberado do solo em um período de 5 (cinco) horas.

4 | MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Local do estudo

O estudo foi realizado no Parque Municipal de Maceió, situado à Rua Marquês de Abrantes, s/n, Bebedouro, Maceió/AL (Coordenadas -9.611672; -35.7620635) (Figura 1).

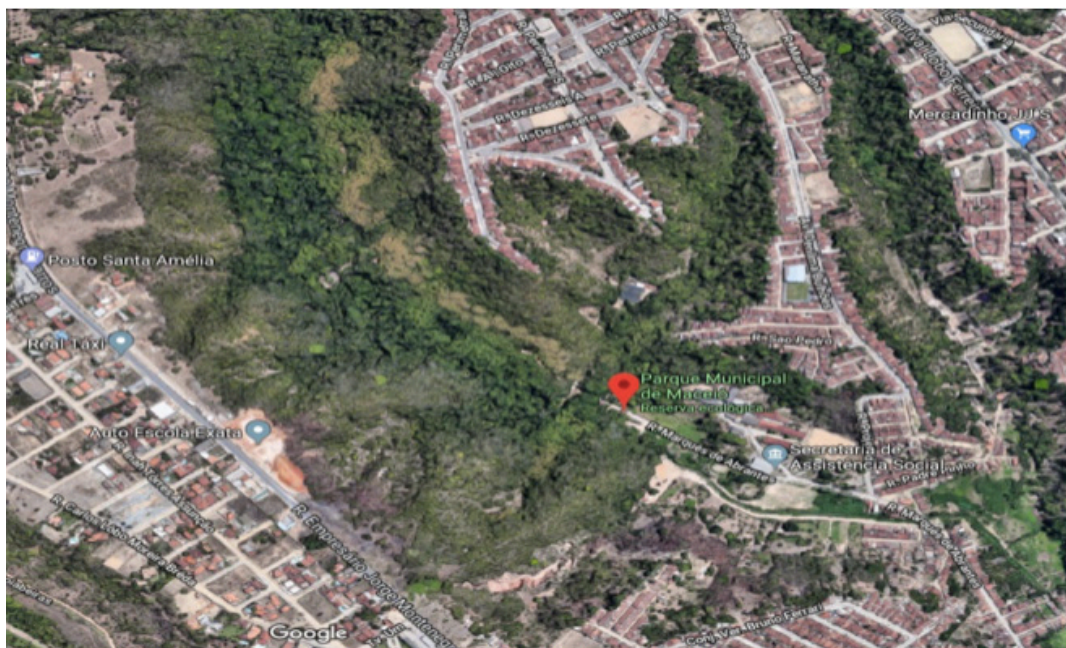


Figura 1 - Localização do Parque Municipal de Maceió

Fonte: Google Maps

O parque conta com cerca de 82,40 hectares de área, abrangendo inúmeras espécies de árvores da Mata Atlântica, como o pau-brasil e a craibeira, bem como espécies de animais nativos deste bioma, a exemplo de mamífero, os macacos popularmente conhecidos por sagui (família Callitrichidae), e de réptil, os jacarés.

O clima da cidade de Maceió é tropical, com temperatura média de 24,7 °C e pluviosidade média anual de 1726 mm.

4.2 Coleta de dados

A coleta de campo se deu através de 15 (quinze) amostras, distribuídas aleatoriamente em área definida no parque (Figura 2), sendo recolhidas 3 (três) amostras a cada 1 (uma) hora, totalizando 5 horas de coleta, realizada no dia 18 de Agosto de 2018.

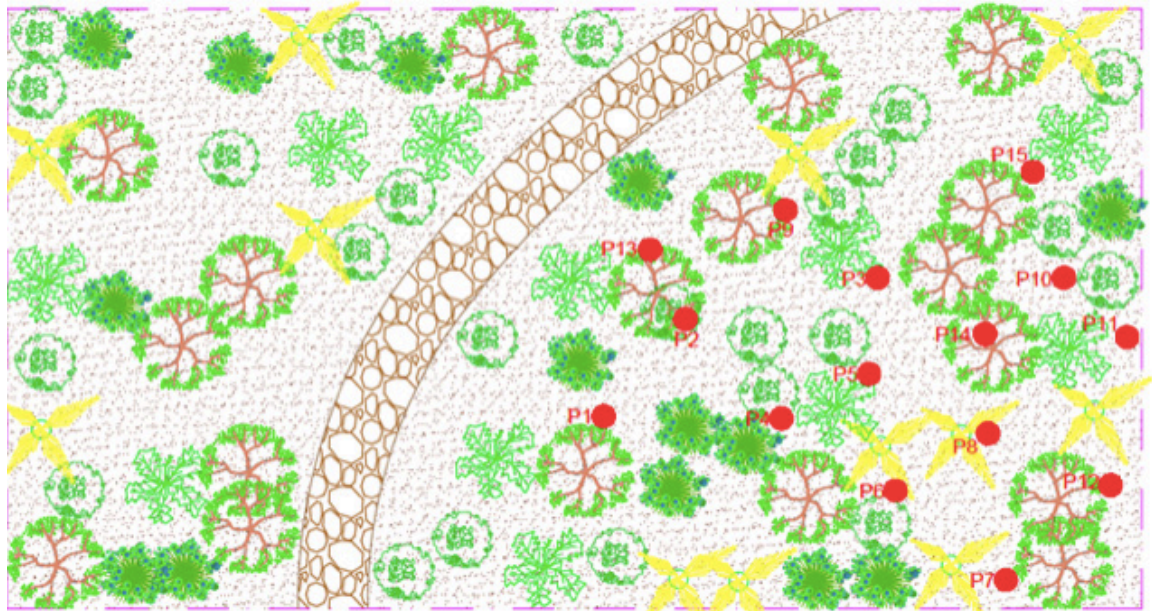


Figura 2 - Esboço da distribuição dos pontos de coleta na área

Fonte: Arquivo pessoal

4.3 Materiais utilizados

- Coleta em campo
- Balde 20L
- Recipiente transparente com tampa (frasco de azeitona) (Figura 3)
- Hidróxido de potássio (KOH) 0,5N
- Pá de mão para jardinagem
- Luva pigmentada
- Termômetro tipo espeto para solo (Figura 4)
- Bloco de notas
- Caneta



Figuras 3 e 4 - Recipiente transparente com tampa e termômetro tipo espeto para solo.

Fonte: Arquivo pessoal

4.4 Ensaio em laboratório

- Bureta graduada com torneira reta em teflon (Figura 5)
- Suporte universal para bureta com haste e base (Figura 5)
- Pinça (garra) para bureta (Figura 5)
- Bequér (Figura 6)
- Fenolftaleína () (Figura 6)
- Alaranjado de metila () (Figura 6)
- Conta-gotas (Figura 6)
- Amostras coletadas em campo
- Água destilada
- Bloco de notas
- Caneta



Figuras 5 e 6 - Bureta graduada com torneira, suporte (haste e base) e pinça (garra); e Béquer, indicadores (fenolftaleína e alaranjado de metila) e conta-gotas.

Fonte: Arquivo pessoal

4.5 Metodologia

4.5.1 Determinação do conteúdo de água de solo

Foram coletadas amostras de solo para determinação do conteúdo de água do solo (CAS) expresso em %, utilizando cadinhos de alumínio, os quais foram previamente identificados e pesados individualmente. Os cadinhos com as amostras de solo úmido foram pesados e levados a estufa, mantidas sob temperatura de 105°C, até alcançar peso constante, processo esse que levou 24 horas. Ao término, encaminhadas a um dessecador até atingir temperatura ambiente, onde é realizada uma nova pesagem, conforme metodologia descrita por Grisi (1978).

O conteúdo de água foi obtido através da equação:

$$\text{CAS\%} = \frac{\text{Peso úmido} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}} \times 100$$

4.5.2 Determinação da temperatura do solo

Foram realizadas medidas de temperatura do solo, por meio de termômetro digital espeto, na profundidade de 10cm.

4.5.3 Cinética de CO₂

O experimento no campo deu-se início às 7h, com a inserção dos 10 ml da solução aquosa de Hidróxido de Potássio (KOH 0,5N) nos recipientes de vidro com tampa de metal, e posterior seleção das áreas para distribuição dos pontos (baldes) para captação de CO₂ do solo.

As 9h10min foram realizadas a abertura dos 15 (quinze) recipientes, simultaneamente, com fechamento destes através da colocação de baldes invertidos sobre o solo, cobrindo uma área de 697,46cm² (Figura 7), isolados com serrapilheira, para evitar a contaminação com o CO₂ atmosférico. Neste mesmo momento, foi efetuada também a aferição da temperatura do solo de cada ponto, com termômetro específico. Os testemunhos (denominados também branco), foram mantidos fechados durante a coleta, porém nas mesmas condições que os demais.

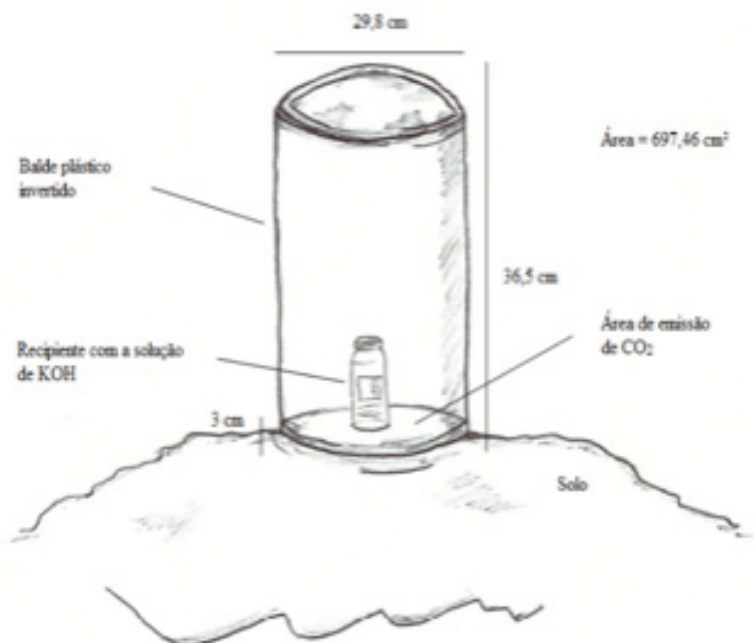


Figura 7 – Ilustração da disposição do recipiente e acessórios.

Fonte: SOUZA, 2018

Posteriormente, a cada 1 (uma) hora, juntamente com a verificação da temperatura do solo de cada ponto (Tabela 1), 3 (três) amostras, situadas em regiões

distintas, eram coletadas, fechadas e encaminhadas ao Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental (LabESA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) para titulação.

PONTO	DESCRIÇÃO DA ÁREA	TEMPERATURA DE INSTALAÇÃO (solo)	HORA DA COLETA	TEMPERATURA DE RETIRADA (solo)
1	Muito densa Com incidência de luz	23.6°C	10h10min	23.7°C
2	Mata fechada Pouco densa Pouca luz	24.1°C	14h10min	24.1°C
3	Mata semi-aberta Pouca luz	24.0°C	12h10min	24.1°C
4	Mata fechada Com sombra Solo úmido e argiloso	23.7°C	13h10min	23.9°C
5	Mata aberta Muita luz Solo argiloso	24.5°C	14h10min	24.7°C
6	Área de declive Solo argiloso Mata aberta Muita luz	25.4°C	12h10min	25.7°C
7	Mata aberta Muita luz	24.2°C	10h10min	24.3°C
8	Mata aberta Muita luz	24.5°C	13h10min	24.6°C
9	Mata densa Pouca luz	24.1°C	11h10min	24.3°C
10	Mata pouco densa Muita luz	24.5°C	11h10min	24.5°C
11	Área de declive Mata fechada Pouca luz	24.0°C	12h10min	23.9°C
12	Mata densa Pouca luz	23.6°C	11h10min	23.7°C
13	Mata semi-aberta Pouca luz	24.0°C	10h10min	24.0°C
14	Mata aberta Pouco densa Com sombra	24.1°C	14h10min	24.3°C
15	Mata densa Pouca luz Solo argiloso	23.7°C	13h10min	24.1°C

Tabela 1 - Dados coletados em campo

Fonte: Arquivo pessoal.

A análise química ocorreu através da titulação (Figura 6) da solução de KOH contida nos recipientes com HCl a 0,1N, verificando os pontos de viragem com a aplicação dos indicadores fenolftaleína (Figuras 8 a 10) e alaranjado de metila (Figuras

11 a 13), para a primeira e segunda viragem, respectivamente.

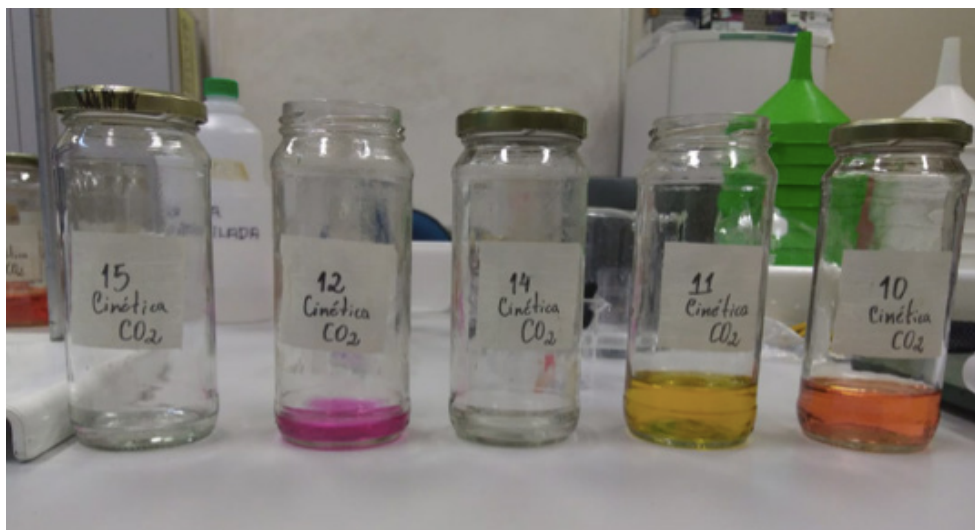


Figura 8 - Coloração das fases da solução de KOH 0,5N no processo de titulação.

Fonte: Arquivo pessoal



Figuras 9, 10 e 11 - Coloração das fases da solução de KOH 0,5N com o indicador fenolftaleína (1ª viragem).

Fonte: Arquivo pessoal



Figuras 12, 13 e 14 - Coloração das fases da solução de KOH 0,5N com o indicador alaranjado de metila (2ª viragem).

Fonte: Arquivo pessoal

A determinação do CO₂ por unidade de área e tempo (mg/m².h), foi calculada através das fórmulas 1 e 2.

$$ACO_2 = (A-B) \times 2 \times 2,2 \text{ (mg)}$$

$$A'CO_2 = ACO_2 \times (4/3 \times 10.000/h + S) \text{ em mg/m}^2.h$$

Onde:

A'CO₂ – Absorção de CO₂

A = Diferença entre a 1° e 2° viragem de coloração da amostra (ml)

B = Diferença entre a 1° e 2° viragem da coloração da testemunha (ml)

x 2 = HCl 0,1 N adicionado, titulou apenas metade do carbonato da amostra

x 2,2 = equivalente-grama do CO₂ = 44/2 = 22 e como foi utilizado HCl a 0,1 N (decinormal), esse equivalente tornou-se então 22/10 = 2,2;

h = Período de permanência da amostra no solo (horas)

S = Área de abrangência do balde.

Em campo, também foram coletadas amostras (Figura 14), nas profundidades 0 a 5 cm e 5 a 10 cm, para quantificação do teor de umidade do solo, para avaliação da relação deste fator, assim como a temperatura do mesmo, com a emissão do CO₂. Esta coleta se deu através da inserção de um anel metálico no solo, pressionado por um martelo, para alcance das profundidades necessárias das amostras, sendo armazenadas em recipientes (latas) metálicas. A umidade foi obtida através da subtração entre o peso úmido e o seco das amostras (peso líquido), onde anteriormente foram aferidos os pesos dos recipientes com tampa, da amostra úmida e da amostra seca em estufa por 24 horas.



Figura 15 - Amostra de solo coletada.

Fonte: Arquivo pessoal

4.6 Análise de dados

Os dados coletados foram submetidos à ensaios executados no Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental (LabESA), localizado na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió/AL, nos dias 18 e 22 de Agosto de 2018. Os resultados foram obtidos através da aplicação do método de Grisi (1978).

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos valores expostos (Tabela 2), constatou-se que a taxa de CO₂ variou, independentemente dos horários avaliados e do tratamento.

Tempo	Pontos	1° viragem	2° viragem	Amostra (A)	Branco (B)	A-B	mgCO ₂ = (A-B)x2x2,2	mf= 4/3x10000/(12x697,46)xmgCO ₂	Média
APÓS 1H	1	42,30	46,40	4,10	0,95	3,15	13,86	22,080119290	10,86482
	7	43,40	45,70	2,30	0,95	1,35	5,94	9,462908267	
	13	44,90	46,00	1,10	0,95	0,15	0,66	1,051434252	
APÓS 2H	9	42,50	46,00	3,50	0,95	2,55	11,22	17,874382282	11,33212
	10	43,60	45,60	2,00	0,95	1,05	4,62	7,360039763	
	12	43,60	45,80	2,20	0,95	1,25	5,50	8,761952099	
APÓS 3H	3	39,70	45,30	5,60	0,95	4,65	20,46	32,594461809	17,17343
	6	43,90	46,20	2,30	0,95	1,35	5,94	9,462908267	
	11	43,70	46,00	2,30	0,95	1,35	5,94	9,462908267	
APÓS 4H	4	38,80	45,80	7,00	0,95	6,05	26,62	42,407848160	28,8560
	8	42,00	45,90	3,90	0,95	2,95	12,98	20,678206954	
	15	41,80	46,10	4,30	0,95	3,35	14,74	23,482031626	
APÓS 5H	2	41,60	46,20	4,60	0,95	3,65	16,06	25,584900130	29,44016
	5	40,55	45,70	5,15	0,95	4,2	18,48	29,440159053	
	14	39,50	45,20	5,70	0,95	4,75	20,90	33,295417977	

Tabela 2 – Dados e resultados da cinética de CO₂

Fonte: Arquivo pessoal

Pôde-se perceber que houve variações de massa de CO₂ liberado entre os pontos coletados no mesmo intervalo de tempo, tais variações podem ser resultado da influência do tipo de solo, incidência de luz solar, umidade do solo e característica da vegetação circundante a área coletada.

A oscilação observada entre a 3^o e a 4^o coleta, ocorre à influência direta da temperatura do solo e do ambiente, como exposto na tabela 1. Em média, constatou-se que o transcorrer das horas e maior radiação solar atrelado ao aumento da temperatura ambiente, obtivemos um aumento gradual nas emissões de CO₂, tendo 10,86mg de CO₂ coletado com uma hora e 29,44mg de CO₂ após as cinco horas.

Quanto ao conteúdo de água no solo (Tabelas 3 e 4), observou-se que os valores acima de 10% no Período de Agosto de 2018, foram registrados nos meses de julho aumento Precipitação Mensal – 2018, como informado pela conforme publicado na Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Nos meses de maiores precipitações, há aumento no conteúdo de água no solo. Observou-se que horas antes da coleta das amostras houve precipitação, fazendo com que em algumas áreas apresentasse maior teor de umidade no solo.

Conteúdo de Água do Solo (C.A.S): profundidade 0 a 5cm								
N° da Amostra	Lata + tampa		Massa da lata+Tampa +Solo Úmido	Massa Solo Úmido (M2)	Massa da lata+Tampa+Solo Seco (M3)	Massa Solo Seco (Ms)	Massa da água (Ma)= (M2-M3)	Umidade %=(Ma/Ms) *100
	N°	Massa (M1)						
P1	1	36,0651	133,8486	97,7835	124,5321	88,4670	9,3165	10,53
P2	2	36,8325	143,8695	107,0370	129,0621	92,2296	14,8074	16,05
P3	3	35,6425	144,3433	108,7008	130,1053	94,4628	14,2380	15,07
P4	4	36,1446	134,2052	98,0606	124,2401	88,0955	9,9651	11,31
P5	5	34,5821	133,8521	99,2700	113,9203	79,3382	19,9318	25,12
P6	6	35,4870	136,0658	100,5788	122,4427	86,9557	13,6231	15,67
P7	7	34,2424	99,7270	65,4846	82,1702	47,9278	17,5568	36,63
P8	8	34,5586	89,5413	54,9827	75,8202	41,2616	13,7211	33,25
P9	9	35,8842	152,8651	116,9809	126,4560	90,5718	26,4091	29,16
P10	10	35,4192	131,0515	95,6323	113,5991	78,1799	17,4524	22,32
								21,51

Conteúdo de Água do Solo (C.A.S): profundidade 5 a 10cm								
N° da Amostra	Lata+ tampa		Massa da lata+Tampa +Solo Úmido	Massa Solo Úmido (M2)	Massa da lata+Tampa+Solo Seco (M3)	Massa Solo Seco (Ms)	Massa da água (Ma)= (M2-M3)	Umidade %=(Ma/Ms) *100
	N°	Massa (M1)						
P1	11	35,7774	128,9822	93,2048	120,2061	84,4287	8,7761	10,39
P2	12	34,0097	107,2175	73,2078	99,1895	65,1798	8,0280	12,32
P3	13	34,5726	142,3978	107,8252	128,8977	94,3251	13,5001	14,31
P4	14	35,4258	72,8567	37,4309	69,1566	33,7308	3,7001	10,97
P5	15	34,6967	92,8447	58,1480	82,1991	47,5024	10,6456	22,41
P6	16	35,4170	95,7252	60,3082	87,5143	52,0973	8,2109	15,76
P7	17	34,4446	99,9675	65,5229	83,8816	49,4370	16,0859	32,54
P8	18	36,2390	99,6741	63,4351	84,4160	48,1770	15,2581	31,67
P9	19	34,3192	89,7363	55,4171	78,3466	44,0274	11,3897	25,87
P10	20	35,9214	106,6142	70,6928	94,8575	58,9361	11,7567	19,95
								19,62

Tabelas 3 e 4 – Dados e cálculo do teor de umidade do solo

Fonte: Arquivo pessoal

6 | CONCLUSÃO

A taxa de CO₂ varia ao longo do dia em função da incidência da radiação solar e das oscilações da temperatura do ar e do solo, no entanto, como o tempo de coleta de dados foi limitado, não ocorreram tantas variações entre as amostras coletadas, apenas pequenas oscilações que configuram características do terreno, sombreamento e densidade da mata.

Para melhor avaliação e quantificação é necessário maior tempo de coleta, podendo assim coletar e avaliar essas variações, assim como, utilizar outras técnicas complementares, como avaliação da composição da serapilheira, onde esses levantamentos possam nos relatar a real situação dos impactos com aquele meio ambiente, podendo chegarmos as medidas preventivas e corretivas necessárias.

7 | AGRADECIMENTOS

Esta atividade se deu com o auxílio de profissionais e acadêmicos atuantes na área, ajuda sem a qual não seria possível a realização desta atividade. Nossos agradecimentos a Dr^a Kallianna Dantas Araújo, pela recepção e disposição do laboratório e equipamentos; a equipe que nos auxiliou em campo e em laboratório: a doutoranda Danúbia Lins Gomes, a Msa. Élide Monique da Costa Santos, a Msa. Elba dos Santos Lira e a mestranda Ana Beatriz da Silva; e aos alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), colaboradores do campo: Renato Wiliam Santos de Lima, Delane dos Santos Dias e Carlos.

Um agradecimento especial aos nossos professores Dr^a. Mayara Sousa, Dr^a. Adriane Borges e Dr. João Gomes, por nos proporcionar esta experiência única e de grande enriquecimento intelectual.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, L. J. O. **Degradação do solo e desertificação no Nordeste do Brasil**. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 23-25, 2000.

ARAUJO, K. D. et al. **Cinética de evolução de dióxido de carbono em área de caatinga em São João do Cariri-PB**. *Revista Árvore*, [s.l.], v. 35, no 5, p. 1099–1106, 2011. ISSN: 0100-6762, DOI: 10.1590/S0100-67622011000600016.

GREGORICH, E.G.; CARTER, M.R.; ANGERS, D.A.; MONREAL, C.M. & ELLERT, B.H. **Towards a minimum data set to assess soil organic matter quality in agricultural soils**. *Can. J. Soil Sci.*, 367-375, 1994.

GRISI, B. M. **Método químico de medição de respiração edáfica: alguns aspectos técnicos**. *Ciência e Cultura*, v.30, n.1, p.82-88, 1978.

MIELNICZUK, J. **Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas**. In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O., eds. *Fundamentos da matéria orgânica do solo. Ecossistemas tropicais e subtropicais*. Porto Alegre, Genesis, 1999. p.1-8.

PASSIANOTO, C. C. et al. **Atividade e biomassa microbiana no solo com a aplicação de dois diferentes lodos de curtume**. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.7, n 2,p.125-130, 2001.

REIS, T. C.; RODELLA, A. A. SEÇÃO III - **BIOLOGIA DO SOLO CINÉTICA DE DEGRADAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA E VARIAÇÃO DO pH DO SOLO**. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, [s.l.], v. 26, no 2, p. 619–626, 2002.

SNAKIN, V. V. et al. **The system of assessment of soil degradation**. *Soil Technology*, Amsterdam, v. 8, n. 4, p. 331-343, 1996.

SOUTO, P. C. et al. **Cinética da respiração edáfica em dois ambientes distintos no semi-árido da Paraíba**, Brasil. *Caatinga*, v.22, n3, p.52-58, 2009.

SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V. dos; ARAÚJO, G. T. de; MAIA, E. L. **Atividade microbiana em função da disposição de esterco no solo**. *Revista Científica Rural*, Bagé, v. 7, n. 2, p. 104-115, dez. 2002.

SOUZA, M. A. **Emissão de CO2 do solo**. Brasil, 2018.

VALENTINI, C. M.; G. ABREU, J.; P. G. FARIA, R. A. **Respiração Do Solo Como Bioindicador Em Áreas Degradadas**. Revista Internacional de Ciências, [s.l.], v. 5, no 2, 2015. ISSN: 2316-7041, DOI: 10.12957/ric.2015.19581.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adução 92, 131, 133, 134, 136, 141

Água 17, 18, 31, 34, 35, 44, 47, 66, 70, 71, 75, 80, 95, 120, 121, 123, 127, 128, 129, 132, 133, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169

Alelopatia 93, 94, 104

Animais 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 66, 68, 80, 86, 95, 150, 165

Arborização 119, 120, 121

Árvore 49, 50, 77, 91, 106, 116, 117, 128, 130, 135, 138, 141

Asfalto 31, 37, 38, 39

Aterro 52, 80

Atributos químicos 85, 87, 91, 92

Atropelamento 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25

Aves 18, 20, 79, 80, 81, 83

B

Biodiversidade 15, 16, 17, 21, 24, 47, 51

Biomassa 59, 61, 66, 77, 93, 102

Biometria 118, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 128, 129

Brasil 8, 11, 14, 16, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 38, 39, 43, 44, 46, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 68, 77, 78, 79, 91, 95, 105, 113, 118, 119, 128, 132, 133, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 151, 152, 156, 158, 161, 162, 169

C

Ciências Ambientais 1, 25, 26, 31, 40, 55, 64, 65, 79, 85, 93, 105, 119, 131, 143, 154, 163, 170

D

Degradação 34, 35, 44, 48, 56, 64, 65, 66, 67, 77, 87, 127, 139, 144

Dióxido de carbono 65, 77, 91

E

Embebição 103, 119, 120, 121, 123, 127, 128, 129

Enzima 55, 57, 58, 59, 102

Espécies 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 45, 58, 60, 68, 80, 85, 87, 88, 93, 95, 96, 98, 99, 101, 103, 104, 106, 107, 116, 120, 121, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 165

Estrada 17, 18, 19, 103

Extinção 15, 16, 17, 24, 48

Extração ilegal 26, 27

Extratos aquosos 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104

F

Fauna 15, 16, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 34, 66, 67

Floresta 46, 49, 85, 87, 88, 104, 107, 117, 133, 134, 136, 138, 139, 141

Fruto 124, 128

Fungos 55, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 133

G

Germinação 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 103, 104, 120, 121, 128, 129, 136, 138, 140, 141, 142

H

Habitat 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 80, 132

Horta 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 154

Hortaliças 103, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 142

I

Ilegalidade 26, 27, 28, 29, 30

Invertase 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

M

Madeira 1, 7, 10, 12, 14, 27, 28, 29, 30, 61, 106, 107, 116

Madeireira 26, 27, 28, 29, 30

Manejo 25, 33, 43, 47, 48, 49, 53, 61, 62, 66, 79, 80, 83, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 105, 106, 107, 115, 121, 134, 138, 139, 140, 143, 145, 162

Meio ambiente 12, 32, 34, 35, 38, 43, 45, 47, 49, 52, 55, 57, 62, 65, 75, 76, 84, 132, 143, 152

Metais pesados 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150

Monitoramento 25, 29, 67, 79, 80, 81, 84, 92, 144, 151, 168

P

Pirólise 31, 33, 34, 35, 37, 39

Pneu 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Poluição 34, 45, 61, 145, 149, 150

População 15, 34, 44, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 143, 151, 157, 158, 159, 165

Q

Qualidade da água 17, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 151, 152, 154, 156, 158, 161, 162, 164, 165, 166, 168, 169

R

Recursos hídricos 17, 34, 75, 144, 151, 154, 156

Reflorestamento 131, 133, 139, 140

Resíduo 31, 32, 33, 34, 35, 60, 62, 111, 113, 134

Restauração ecológica 131, 133, 136, 137, 139, 140, 141, 142

Rio 12, 13, 14, 38, 39, 44, 46, 53, 81, 83, 84, 92, 93, 104, 131, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 160, 161, 162

Rodovia 15, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 48

S

Semente 121, 122, 127, 128

Solo 17, 25, 34, 45, 47, 49, 52, 59, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 106, 107, 108, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 145, 153, 157, 168, 169

Sustentabilidade 10, 12, 14, 49, 51, 72, 75, 77, 86, 91

T

Tecnologia 12, 31, 37, 38, 61, 85, 115, 129, 141, 162, 163, 164, 170

Teor de umidade 74, 75, 76, 119, 120, 121, 123, 126, 127, 128

Território 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 95, 140, 156

U

Urubus 80, 81, 82, 83, 84

V

Vegetação 17, 45, 46, 48, 49, 75, 80, 132, 133, 134, 137, 141

 **Atena**
Editora

2 0 2 0