

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



Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade

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

Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade

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 de 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 1 [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. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-645-4 DOI 10.22533/at.ed.454190110 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

I. MEIO AMBIENTE E PERCEPÇÃO AMBIENTAL

CAPÍTULO 1	1
NA NATUREZA, AS HISTÓRIAS SÃO ASSIM	
<i>Eliana Santos do Nascimento Sousa</i> <i>Juliana de Oliveira Verro Coelho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4541901101	
CAPÍTULO 2	7
A PERCEPÇÃO DOS UNIVERSITÁRIOS A RESPEITO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS	
<i>Ana Paula dos Santos Silva</i> <i>Carlos Otávio Rodrigues dos Santos</i> <i>Milla Cristina Santos da Cruz</i> <i>Raissa Jennifer da Silva de Sá</i> <i>Túlio Macus Lima da Silva</i> <i>Mateus Henrique Trajano Brasil</i> <i>Antônio Gabriel Sales de Souza</i> <i>Isabelle Brasil Félix</i> <i>Nathalia de Souza Lima</i> <i>Giliam de Matos Araújo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4541901102	
CAPÍTULO 3	16
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS RESIDENTES SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA NOS BAIRROS PROMISSÃO II E TROPICAL NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS –PA	
<i>João Paulo Sousa da Silva</i> <i>Ana Vitoria Silva Barral</i> <i>Antônio Pereira Junior</i> <i>Edmir dos Santos Jesus</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4541901103	
CAPÍTULO 4	28
PERCEPÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA LAGUNA DA JANSEN EM DECORRÊNCIA DE AÇÕES ANTRÓPICAS	
<i>Ana Carolina Lopes Ozorio</i> <i>Bianca Estefane Paiva Veiga</i> <i>Marcelo Vieira Sodré Barbosa</i> <i>Thamia Cristina Rosa Sá</i> <i>Rafael Ferreira Maciel</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4541901104	
CAPÍTULO 5	34
PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO DE AGRICULTORES DA COMUNIDADE DO CUBITEUA, CAPITÃO POÇO, PA, SOBRE A UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS: RISCOS E IMPACTOS	
<i>Paloma da Silva Oliveira</i> <i>Michele Menezes de Barros</i> <i>Juce Silva de Souza</i> <i>Thalita Christine de Lima Mendes</i>	

Fernanda Carneiro Romagnoli

DOI 10.22533/at.ed.4541901105

CAPÍTULO 6 43

DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO TURÍSTICA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
NA FOZ DO RIO SÃO FRANCISCO, EM PIAÇABUÇU-AL

Anderson Gonçalves Ramos

Karwhory Wallas Lins da Silva

Daniela Calumby de Souza Gomes

Alan César Vanderlei Moura

Fabiola de Almeida Brito

DOI 10.22533/at.ed.4541901106

II. IMPACTOS AMBIENTAIS

CAPÍTULO 7 54

ESTUDO SOBRE O IMPACTO CAUSADO NA ADOÇÃO DE MÓDULO ESTRUTURAL
EM TORA DE EUCALIPTO TRATADA QUIMICAMENTE

Carla Lopes Simonis Seba

Cristina Veloso de Castro

DOI 10.22533/at.ed.4541901107

CAPÍTULO 8 63

AValiação DO TEOR DE CARBONO EM AMOSTRAS DE SOLUÇÃO SOLO EM
DIVERSOS AGROSSISTEMAS DO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ AÇÚ – PARÁ

Leonardo Lemos Almeida

Patricia Silva dos Santos

Juliana Feitosa Felizzola

DOI 10.22533/at.ed.4541901108

CAPÍTULO 9 72

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE 28 MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE
DO SUL

Ian Rocha de Almeida

Ana Raquel Pinzon de Souza

Paula Sulzbach Rilho

Carla Fernanda Trevizan

Dieter Wartchow

DOI 10.22533/at.ed.4541901109

CAPÍTULO 10 81

ABORDAGEM MULTIVARIADA DE PARÂMETROS FISIOLÓGICOS
RELACIONADOS COM ESTRESSE HÍDRICO EM ESPÉCIES FLORESTAIS

David de Holanda Campelo

Claudivan Feitosa de Lacerda

João Alencar De Sousa

Antônio Marcos Esmeraldo Bezerra

José Dionis Matos Araújo

Antônia Leila Rocha Neves

Carlos Henrique Carvalho Sousa

Diva Correia

Breno Leonan de Carvalho Lima

DOI 10.22533/at.ed.45419011010

CAPÍTULO 11 97

AGRICULTURA URBANA: CULTIVO VERTICAL DE *Talinum triangulare* e *Allium fistulosum*

Mário Marcos Moreira da Conceição
Ana Cláudia de Sousa da Silva
Estefani Danielle de Araújo Barros
Ruana Regina Negrão de Souza
Talyson de Lima Queiroz
John Enzo Vera Cruz da Silva
Matheus Henrique Trajano Brasil
Gabriela Brito de Souza
Túlio Marcus Lima da Silva
Antônio Pereira Júnior

DOI 10.22533/at.ed.45419011011

CAPÍTULO 12 106

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS SUB-BACIAS DO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS – SP

Diéssica Talissa Burdo Timóteo da Silva
Luiz Sérgio Vanzela

DOI 10.22533/at.ed.45419011012

CAPÍTULO 13 110

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM MATADOURO FRIGORÍFICO

Mário Marcos Moreira da Conceição
Ana Cláudia de Sousa da Silva
Estefani Danielle de Araújo Barros
Talyson de Lima Queiroz
Daniel Batista Araújo Ferreira
John Enzo Vera Cruz da Silva
Matheus Henrique Trajano Brasil
Antônio Pereira Júnior
Túlio Marcus Lima da Silva

DOI 10.22533/at.ed.45419011013

CAPÍTULO 14 120

CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DE ONDAS, NO OESTE DA BAHIA

Joaquim Pedro Soares Néto
Newton Moreira de Souza
Maurício Leite Lopes
Heliab Bomfim Nunes

DOI 10.22533/at.ed.45419011014

CAPÍTULO 15 136

CARACTERIZAÇÃO DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS PELOS PROCESSADORES DE AÇAÍ NA ZONA URBANA DE CAPITÃO POÇO, PARÁ

Antonio Maricélio Borges de Souza
Ana Helena Henrique Palheta
Maria Sidalina Messias de Pina
Tiago Farias Peniche
Iolly Barbara dos Santos Mesquita

*Maria Lidiane da Silva Medeiros
Caio Douglas Araújo Pereira
Luã Souza de Oliveira
Wesley Nogueira Coutinho
Silas da Silva Guimarães Júnior
Bruno Maia da Silva
Leidiane Gonçalves Tavares*

DOI 10.22533/at.ed.45419011015

CAPÍTULO 16 145

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MELAÇO DE CAJÚ
(*Anacardium occidentale* L.) PRODUZIDO ARTESALMENTE EM SALVATERRA,
PARÁ**

*Raiane Gonçalves dos Santos
Rayra Evangelista Vital
Aldejane Vidal Prado
Gerlainny Brito Viana
Jean Santos Silva
Filipe Portal Lima
João José Farias dos Anjos
Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro*

DOI 10.22533/at.ed.45419011016

CAPÍTULO 17 151

**CO-DIGESTÃO DE RESÍDUOS DE FRUTAS E VEGETAIS E RESÍDUOS DE
RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO PARA A PRODUÇÃO DE BIOGÁS**

*Jhenifer Aline Bastos
João Henrique Lima Alino
Laércio Mantovani Frare
Thiago Edwiges*

DOI 10.22533/at.ed.45419011017

CAPÍTULO 18 158

**COMPARAÇÃO ENTRE PROCESSOS DE AMOSTRAGEM PARA ESTIMAR O
VOLUME EM UMA FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE BARCARENA-PA**

*Mario Lima dos Santos
Larissa da Silva Miranda
Welton dos Santos Barros
Beatriz Cordeiro Costa
Eder Silva de Oliveira
Dione Dambrós Raddatz
Francisco de Assis Oliveira*

DOI 10.22533/at.ed.45419011018

CAPÍTULO 19 168

**CRESCIMENTO POPULACIONAL E GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: O CASO
DA REGIÃO NORTE**

*Mário Marcos Moreira da Conceição
Talyson de Lima Queiroz
Ana Cláudia de Sousa da Silva
Lucimar Costa Pereira
Gabriela Brito de Souza
Ayla Fernanda Muniz Miranda*

John Enzo Vera Cruz da Silva
Túlio Marcus Lima da Silva.
Antônio Pereira Júnior

DOI 10.22533/at.ed.45419011019

CAPÍTULO 20 177

OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS REGISTRADAS PELO CORPO DE BOMBEIRO MILITAR (1º GPA) E OS PRINCIPAIS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS, ARAGOMINAS – PA

Felipe da Silva Sousa
Antônio Pereira Junior

DOI 10.22533/at.ed.45419011020

III. MEIO AMBIENTE E SAÚDE

CAPÍTULO 21 187

O CATADOR DE LIXO E OS FATORES DE RISCO À SAÚDE EM UM LIXÃO DO MUNICÍPIO DE BARGARENA – PA

Lucas Mateus Coelho Nunes
Nildson Henrique Ferreira Silva
Danilo Assunção Almeida
Ana Clara Silva Garcia
Felipe da Costa da Silva
Raymundo David Pinheiro Fernandes Baia
Andréa Fagundes Ferreira Chaves

DOI 10.22533/at.ed.45419011021

CAPÍTULO 22 197

IMPORTÂNCIA DO MANEJO CORRETO DE RESÍDUOS GERADOS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Vitor de Faria Alcântara
Maria Lúcia Vieira de Britto Paulino
Julielle dos Santos Martins
Michella Grey Araújo Monteiro
Jonas dos Santos Sousa
Alan John Duarte de Freitas
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão
Joao Gomes da Costa
Aldenir Feitosa dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.45419011022

CAPÍTULO 23 204

RELAÇÃO ENTRE SANEAMENTO E DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SEU PAPEL FUNDAMENTAL NO AUXÍLIO À PREVENÇÃO DE DOENÇAS

Francisco Rodrigo Cunha do Rego
Érica Joziélen Cunha da Silva
Joyce Torres de Souza
Maria Josiérika Cunha da Silva
Fernanda Carneiro Romagnoli

DOI 10.22533/at.ed.45419011023

CAPÍTULO 24	212
MELHORIA NA QUALIDADE DE VIDA EM AMBIENTES INTERNOS COM PLANTAS REMOVEDORAS DE FORMALDEÍDO DO AR	
<i>Ana Paula Ferreira</i>	
<i>Brennda Ribeiro Paupitz</i>	
<i>Débora Elisa Antunes de Mendonça</i>	
<i>Emmanuel Predestin</i>	
<i>Fernanda Amaral Della Rosa</i>	
<i>Gustavo Fernando da Silva</i>	
<i>Joice Lazarin Romão</i>	
<i>Keila Mileski Pontes</i>	
<i>Marcelo Teixeira Silva</i>	
<i>Helio Conte</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45419011024	
CAPÍTULO 25	223
AGRAVOS À SAÚDE POR ACIDENTES COM ESCORPIÕES	
<i>Alex Henrique de Mello Feitosa</i>	
<i>Marco Antônio de Andrade Belo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45419011025	
CAPÍTULO 26	233
MOBILIDADE URBANA – A DIFÍCIL ARTE DE CAMINHAR	
<i>Renilson Dias de Souza</i>	
<i>Evandro Roberto Tagliaferro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45419011026	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	237
ÍNDICE REMISSIVO	238

AVALIAÇÃO DO TEOR DE CARBONO EM AMOSTRAS DE SOLUÇÃO SOLO EM DIVERSOS AGROSSISTEMAS DO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ AÇÚ – PARÁ

Leonardo Lemos Almeida

Faculdade de Química da UFPA

Patricia Silva dos Santos

Faculdade de Engenharia Ambiental, Estácio,
Belém – PA

Juliana Feitosa Felizzola

pesquisadora em química da Embrapa Amazônia
oriental, Belém – PA.

RESUMO: O solo é constituído por partes sólidas, líquidas e gasosas, sendo tridimensionais, dinâmicas e formadas por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial, presentes nas extensões continentais da terra. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo monitorar a dinâmica do carbono dissolvido, presente na solução do solo em duas microbacias paraenses. Observou-se entre os anos de 2014 e 2015, os teores de Carbono Orgânico Dissolvido (COD), Carbono Inorgânico Dissolvido (CID) e Carbono Total Dissolvido (CTD) presentes em amostras em profundidades de 30 e 60 cm de seis Agrossistemas (Vegetação ripária, SAFs, Capoeira com regeneração de até 20 anos, Agricultura de derruba e queima, Agricultura sem queima/Trituração e Pastagem) em duas microbacias (Microbacia do Igarapé Cumaru/MIC e Microbacia do Igarapé São João/MISJ), localizadas no município de Igarapé Açú,

nordeste paraense. Estas foram coletadas por meio de sondas extratores de sucção de cápsula porosa, filtradas em microfibras de vidro (para análise de COD) e microfibras de acetato de celulose (para análise de CID), armazenadas em câmara escura a 4°C. Os resultados destas mostraram uma variedade espaço-temporal e em profundidade nos teores de COD e CTD e variação de forma heterogênea de CID, com elevados teores de COD e CTD nos Agrossistemas Pastagem e Queima e baixos nos SAFs e na Vegetação Ripária. Estes nos mostram a influência do uso indevido do solo no fluxo de carbono da região estudada e da condição dos SAFs como sistema sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Fluxo de carbono. Solução solo. Microbacias paraenses.

EVALUATION OF CARBON CONTENT IN SOIL SOLUTION SAMPLES IN VARIOUS AGROSSYSTEMS OF THE MUNICIPALITY OF IGARAPÉ AÇÚ – PARÁ

ABSTRACT: The soil consists of solid, liquid and gaseous parts, being three-dimensional dynamics and formed by mineral and organic materials that occupy most of the surface mantle, present in the continental extensions of the earth. Therefore, the present work aims to monitor the dynamics of the dissolved carbon, present in the soil solution in two microbasins Paraense. Between the years of 2014 and

2015, the levels of Dissolved Organic Carbon (DOC), Dissolved Inorganic Carbon (DIC) and Total Dissolved Carbon (TDC) were present in samples at depths of 30 and 60 cm of six Agrosystems (Riparian vegetation, SAFs, Capoeira with regeneration of up to 20 years, Cutting and burning agriculture, Agriculture without burning/Grinding and Pasture) in two micro-basins (Igarapé Cumaru Microbasin/ICM and Igarapé São João/ISJM), located in municipality of Igarapé Açú, northeast of Para. These samples were collected by means of porous capsule suction extraction probes, filtered in glass microfiber (for DOC analysis) and cellulose acetate microfiber (for DIC analysis), stored in a dark room at 4°C. The results showed a spatiotemporal and depth of DOC and TDC and heterogeneous DIC variation, with high levels of DOC and TDC in Pasture and Burning Agrosystems and low in SAFs and Riparian Vegetation. These show us the influence of the improper use of the soil in the carbon flow of the studied region and the condition of the SAFs as sustainable system.

KEYWORDS: Carbon flux. Microbasins paraenses. Soil solution.

1 | INTRODUÇÃO

O solo é constituído por partes sólidas, líquidas e gasosas, sendo tridimensionais dinâmicos e formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial, presentes nas extensões continentais da terra (EMBRAPA, 2006). A caracterização da fase líquida é de grande relevância para o monitoramento dos atributos físicos, químicos e biológicos, servindo de base para a adoção de práticas de manejo adequado (Souza et al, 2013).

Dentre estes atributos destaca-se o carbono, que representa fundamental importância para o processo de fotossíntese das plantas. O carbono é composto pela matéria orgânica e pode ser considerado como um indicador de qualidade ambiental, o qual desempenha muitas funções e processos do solo (Sampaio et al., Jerkeet al., 2012; Santos, 2012). Atualmente, um grande destaque tem sido concedido a Amazônia em termos dos estoques de carbono contidos nos seus ecossistemas como precursores em potencial de aumentos nas concentrações de CO₂ atmosféricos.

Segundo (MARQUES, 2013) determinar os estoques de carbono no solo, bem como os atributos do solo que interferem neste são de extrema importância na determinação de práticas de manejo e conservação do ambiente que mantenham o carbono no meio terrestre.

Sendo assim, e de extrema importância realizar estudos para analisar o comportamento deste no meio ambiente, através de equipamentos especializados, dentre os quais destaca-se a utilização de sondas extratoras munidas de cápsulas porosas (Lao et al., 2003; Blanco et al., 2008) devido a sua facilidade, baixo custo, eficiência e a permissão da repetição da coleta por longos períodos em uma mesma área, processo este impossibilitado por outras técnicas.

O manejo irregular do solo pode gerar consequências drásticas ao meio ambiente.

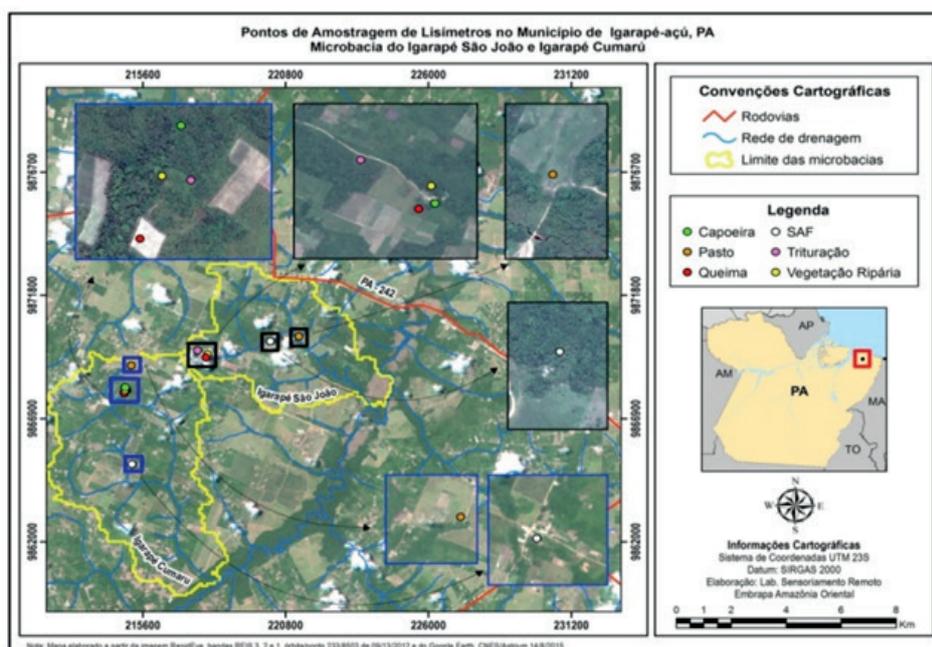
Dentre as tecnologias disponíveis para a recuperação da capacidade produtiva do solo, tem-se a agricultura sem queima e os sistemas agroflorestais (Embrapa, 2003). Quanto aos sistemas agroflorestais (SAFs), que consistem em uma combinação de sistemas agropastoris de forma integrada e sustentável (Assis, Júnior et al., 2003), pode se dizer que equivale a um sistema versátil e vantajoso, visto que atua na redução do desmatamento devido ao fato de destituir os ciclos de culturas migratórias (Smith et al, 1998), bem como no melhoramento da renda do produtor, que terá o que colher durante todo o ano (OLIVEIRA et al, 2010).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi monitorar a dinâmica do carbono orgânico e inorgânico dissolvido, presente na solução do solo em duas microbacias paraenses: Igarapé Cumaru e Igarapé São João, sendo observados seis agrossistemas: SAFs, vegetação ripária, Capoeira com regeneração de até 20 anos, agricultura de derruba e queima, agricultura de derruba sem queima/trituração e pastagem.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Conforme a figura 1, o presente estudo está inserido dentro da área das microbacias dos Igarapés Cumaru, com aproximadamente 1.850 ha ($1^{\circ}11' S$, $47^{\circ}34' W$) e São João com 1.330 ha ($01^{\circ} 10' S$, $47^{\circ} 32' W$), sendo situadas a cerca de 12 (doze) km de distância da sede do município de Igarapé Açu - PA. Os solos da região são classificados no grupo latossolo amarelo, seu clima é do tipo climático Ami e do sub-tipo climático Am2 (Köppen) com temperatura média anual em torno de $26,5^{\circ} C$ e precipitação anual em torno de 2500 mm (MENEZES, 2018).



Fonte: Laboratório de Sensoriamento Remoto, Embrapa Amazônia Oriental, 2015.

2.2 Amostras, coletas de dados e análise de dados

As coletas ocorreram no período Chuvoso (Março a Junho), Transição 1 (TR1, Julho a Agosto), seco (Setembro a Dezembro) e Transição 2 (TR2, Janeiro a Fevereiro), período caracterizado na região amazônica. As mesmas foram realizadas no período de Fevereiro de 2014 a Abril de 2015, sendo extraídas mensalmente por meio de sondas extratoras via sucção, instaladas em uma área de 0,5 hectare na profundidade de 30 e 60 cm, sendo quatro pontos distribuídos nos seis agrossistemas, destes foram situados 2 (duas) repetições nas microbacias: Igarapé Cumaru (MIC) e Igarapé São João (MISJ), totalizando 24 (vinte e quatro) pontos de amostragem conforme a figura 2.



Figura 2: Extratores de solução solo instalados na área de estudo.

Fonte: Autor, 2015.

As amostras foram armazenadas em frascos de polietileno, sendo reservada uma porção, de cada amostra, para análise de Carbono Orgânico Dissolvido (COD), preservada em Solução de Ácido Fosfórico 10% e outra para análise de Carbono Inorgânico Dissolvido (CID), preservado em Thymol. Em seguida, as mesmas foram encaminhadas ao laboratório da Embrapa Amazônia Oriental e filtradas em microfibras de vidro de porosidade nominal $0,7 \mu\text{m}$ (para análise de COD) e em microfibras de $0,45 \mu\text{m}$ (para análise de CID), sendo, armazenadas longe da luminosidade sob 4°C até a análise. Os teores de COD e CID foram determinados TOC-V/CSN Shimadzu, onde o CO_2 proveniente da combustão é analisado em detector de infravermelho não dispersivo. O teor de CTD foi obtido por meio da soma entre os teores de COD e CID por ponto.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Maiores teores de carbono ocorreram no período de estiagem (seco), sendo que, a precipitação contribuiu para percolação deste no meio inferindo na sua retenção

na solução do solo.

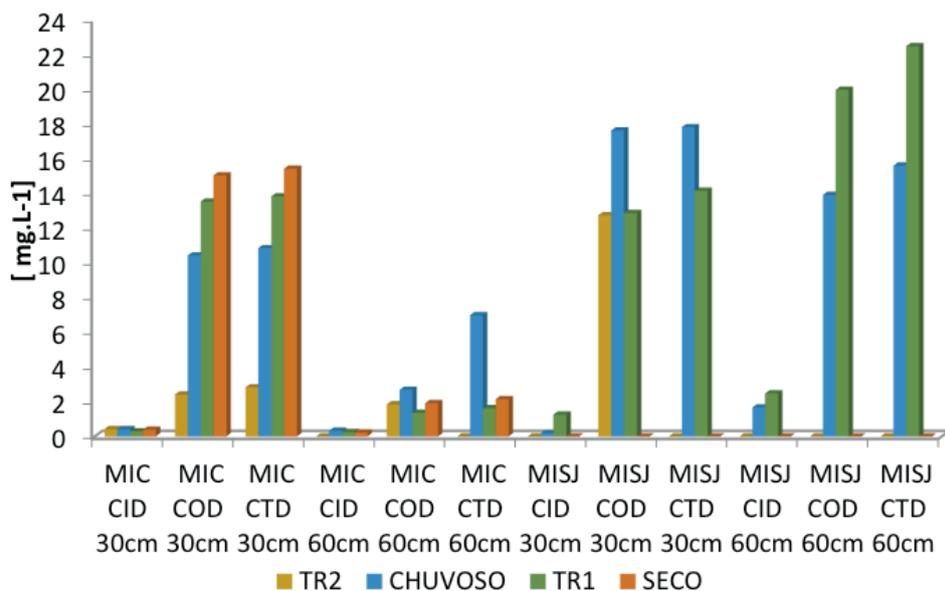


Figura 3. Teores obtidos do Agrossistema Vegetação Ripária nas MIC e MISJ a 30 e 60 cm.

Fonte: Autor, 2018.

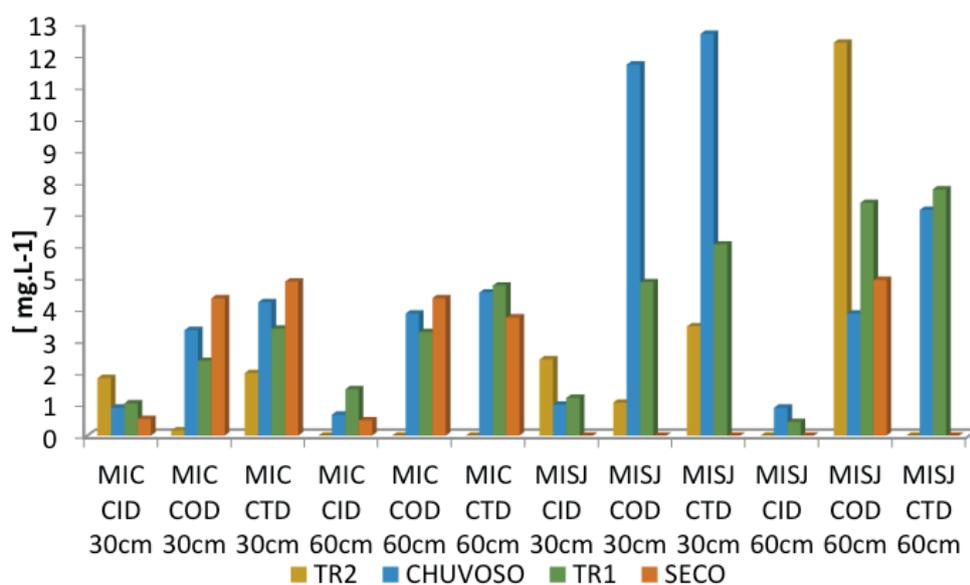


Figura 4. Teores obtidos do Agrossistema SAFs nas MIC e MISJ a profundidades de 30 e 60 cm.

Fonte: Autor, 2018.

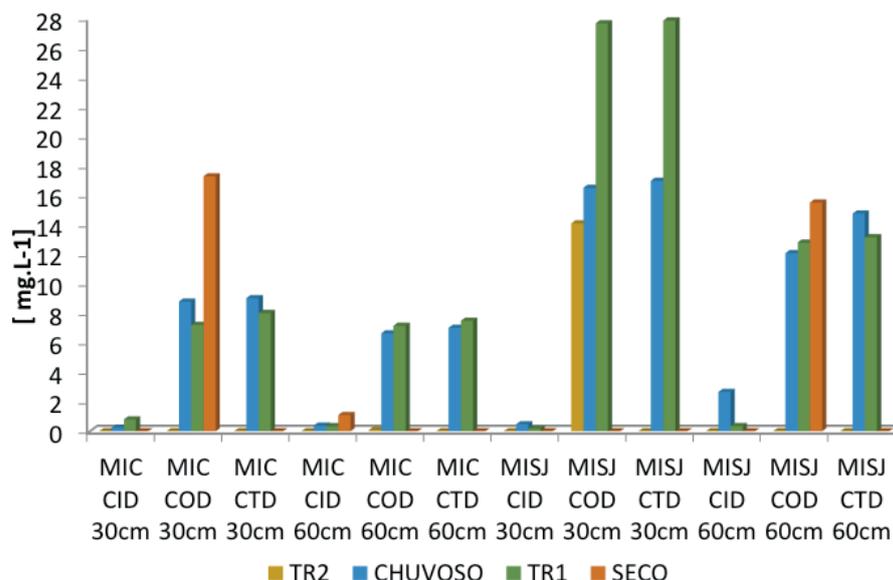


Figura 5. Teores obtidos do Agrossistema Capoeira nas MIC e MISJ a profundidades de 30 e 60 cm.

Fonte: Autor, 2018.

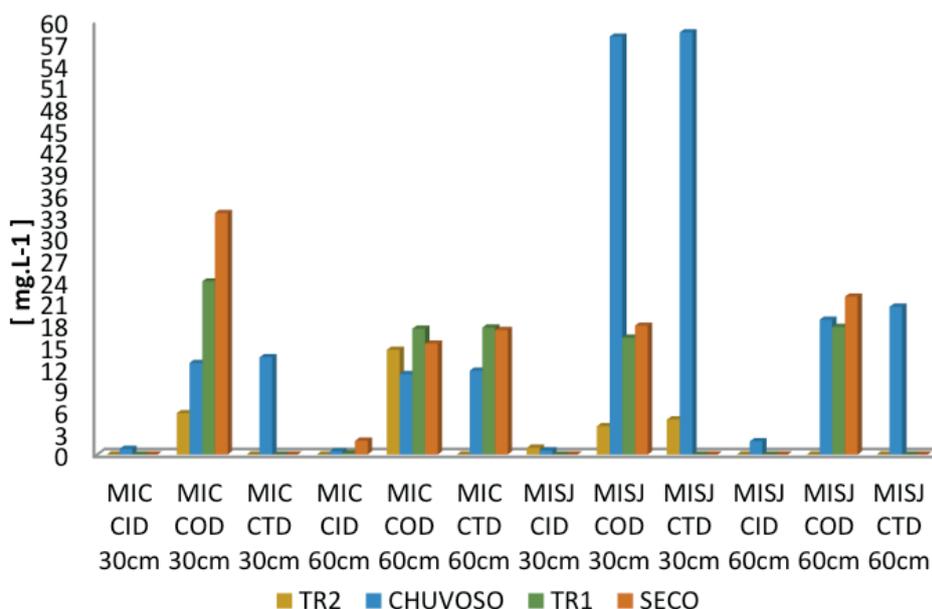


Figura 6. Teores obtidos do Agrossistema Queima nas MIC e MISJ a profundidades de 30 e 60 cm.

Fonte: Autor, 2018.

Conforme a figura 3 e 5, observa-se que entre as estações (Chuvosa, seca, TR1 e TR2) para cada microbacia, agrossistema e profundidades de 30 e 60 cm, os teores de CTD foram mais elevados na vegetação com regeneração de até 20 anos/capoeira tendo como resultados $8,57 \pm 0,72$ mg/L e $7,29 \pm 0,39$ mg/L na MIC e na MISJ obtiveram-se os valores $22,46 \pm 7,67$ mg/L e $14,00 \pm 1,14$ mg/L. Que em comparação com a vegetação ripária ($10,77 \pm 5,61$ mg/L e $2,28 \pm 0,70$ mg/L na MIC e $16,02 \pm 2,58$ mg/L e $19,06 \pm 4,85$ mg/L na MISJ), mostra que estas vegetações não são capazes

de fixar o carbono disponível na solução do solo com a mesma capacidade de uma vegetação mais antiga.

Nas figuras 6 e 7, os valores encontrados para o parâmetro de CTD no agrossistema de queima das respectivas profundidades de 30 e 60 cm (13,48 mg/L e 15,51±3,37 mg/L na MIC e 31,64±37,90 mg/L e 20,51 mg/L na MISJ) apresentou uma diferença considerável em relação ao agrossistema de trituração (11,08 mg/L e 11,69 mg/L na MIC e 9,27 mg/L e 7,46±1,51 mg/L na MISJ), ocorrendo excesso de carbono na solução do solo como efeito da prática de agricultura com queima. Este resultado pode estar relacionado aos restos de vegetais carbonizados residuais, que podem até duplicar a quantidade de carbono nas camadas mais superficiais do solo.

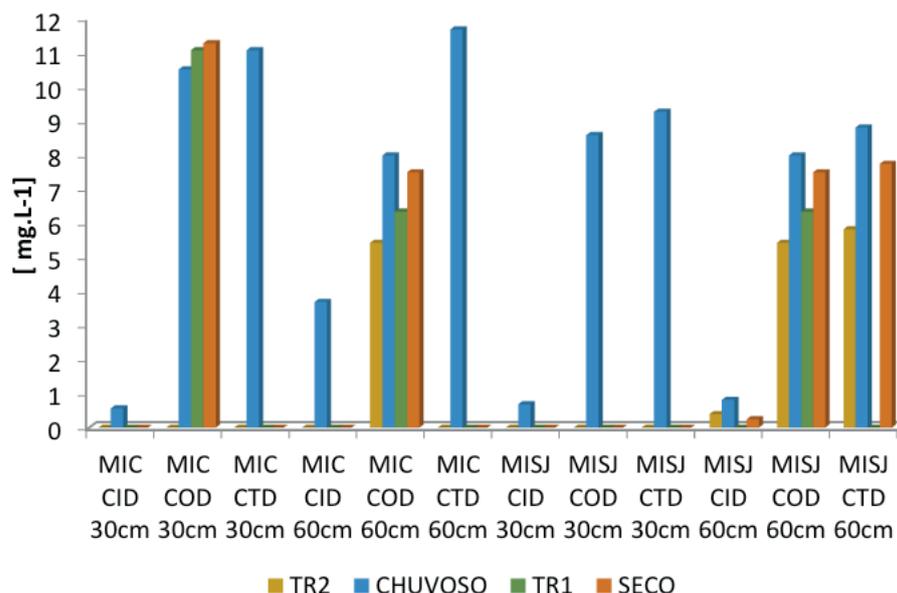


Figura 7. Teores obtidos do Agrossistema Trituração nas MIC e MISJ a profundidades de 30 e 60 cm.

Fonte: Autor, 2018.

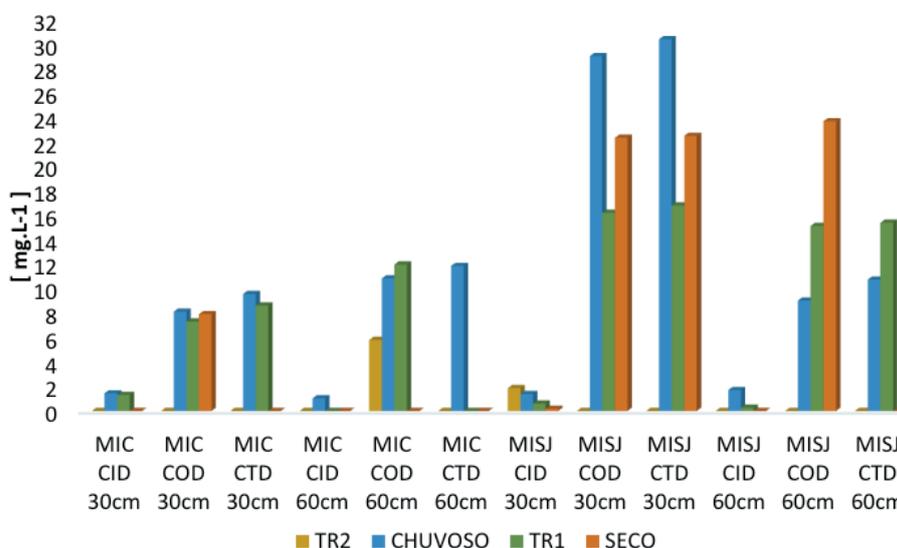


Figura 8. Teores obtidos do Agrossistema Pastagem nas MIC e MISJ a profundidades de 30 e 60 cm.

Fonte: Autor, 2018.

Para os teores de COD obteve-se variação espaço-temporal nos resultados obtendo-se teores mais baixos nos agrossistemas de SAFs das respectivas profundidades de 30 e 60 cm ($2,54 \pm 1,78$ mg/L e $3,45 \pm 0,34$ mg/L na MIC e $5,85 \pm 5,40$ mg/L e $7,79 \pm 3,33$ mg/L na MISJ), ambos observados nas figuras 4, e na vegetação ripária ($1,97 \pm 0,55$ mg/L na profundidade de 60 cm na MIC), observado na figura 3, que possuem uma cobertura vegetal mais ampla e diversa em relação aos outros agrossistemas contribuindo para maior retenção no meio.

Conforme a figura 6 e 8, nos agrossistemas de queima e pastagem, apresentaram as maiores concentrações. Ocorrendo na queima os valores $18,99 \pm 12,25$ mg/L e $14,63 \pm 2,62$ mg/L na MIC e $23,97 \pm 23,44$ mg/L e $19,45 \pm 2,20$ mg/L) na MISJ e na pastagem ($7,81 \pm 0,42$ mg/L e $6,95 \pm 3,29$ mg/L na MIC e $22,52 \pm 6,39$ mg/L e $15,96 \pm 7,35$ mg/L na MISJ. Na qual apresentam características distintas, tendo-se concentrações mais elevadas na MISJ. Em relação aos teores de CTD (figuras 3 a 8), as concentrações foram menores nos agrossistemas SAFs e vegetação ripária nas profundidades de 60 cm. Foram observados teores mais elevados na pastagem e na queima, destacando-se na MISJ, onde os valores apresentaram-se mais elevadas. Estes fatores podem ser justificados, segundo o estudo de MENEZES (2018), que verificou que as águas subterrâneas destas microbacias possuem maiores concentrações de COD nos agrossistemas queima e pastagem na MIC e menores teores na vegetação ripária da MISJ.

Os valores apresentaram-se mais elevados a 30 cm (camada superficial), assim como o observado por MARQUES et. al. (2012) em seus estudos na Amazônia Central e NEU (2009) na bacia do alto Xingu.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, para o DIC obteve-se resultados abaixo da faixa de 2 mg/L para as duas microbacias, com variação de forma acentuada. Quanto aos teores de CTD e COD, as maiores concentrações ocorreram no agrossistemas queima e pastagem sendo menores no SAFs e na vegetação ripária, o que nos mostra os efeitos do mau uso do solo sobre o fluxo de carbono, apontando os SAFs como sistema sustentável, com o posicionamento da capoeira acima da vegetação ripária e da queima acima da trituração, em relação às concentrações de CTD, denotando a atuação negativa do desflorestamento e da prática de queima sobre o estoque de carbono.

REFERÊNCIAS

ASSIS-JÚNIOR, S. L.; ZANUNCIO, J. C.; KASUYA, M. C. M.; COUTO, L.; MELIDO, R. C. N. **Atividade microbiana do solo em sistemas agroflorestais, monoculturas, mata natural e área desmatada.** Revista *Árvore*, 27: 35-41, 2003.

BLANCO, F. F.; FOLEGATTI, M. V.; HENRIQUE NETO, D. Doses de N e K no tomateiro sob estresse salino: I. **Concentração de nutrientes no solo e na planta**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12, p.26-33, 2008.

CAHETÉ, Frederico Luiz Silva et al. **Sustentabilidade dos sistemas agrícolas: uma análise no contexto da agrobiodiversidade**. Um estudo de caso na Amazônia Oriental. Tese de doutorado em Ciências: Desenvolvimento Sócio-Ambiental, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, 2005. Disponível em: Acesso em: 27 out. 2018.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

Jerke, C.; Sousa, D. M. G.; Goedert, W. J. **Distribuição do carbono orgânico em Latossolo sob manejo da adubação fosfatada em plantio direto no Cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 47, n.3, p.442-448, 2012.

LAO, M. T.; JIMÉNEZ, S.; EYMAR, E.; FERNÁNDEZ, E. J.; JIMÉNEZ, R. **Determination of spatial variability of nutrient composition of soil solutions in greenhouses by using suction cups**. Communications in Soil Science and Plant Analysis, v.34, p.865-879, 2003.

MARQUES, J. D. O. **Carbono orgânico em solos sob floresta na amazônia oriental**. Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e inovação, Salvador, n.10, 2013. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1002068/1/CONNEPI1.pdf>>. Acesso em: 25 outubro 2018.

MARQUES, J. D. O.; LUIZÃO, F. J.; TEIXEIRA, W. G.; FERREIRA, S. J. F. **Variações do Carbono Orgânico Dissolvido e de atributos físicos do solo sob diferentes sistemas de uso da terra na Amazônia Central**. Revista Brasileira de Ciências do Solo, Viçosa, v. 36, p. 611-622, 2012.

MENEZES, Luciana; Gonçalves. CREÃO. **Qualidade das águas superficiais e subterrâneas das microbacias do cumaru e são joão, nordeste paraense**. 2018. 161f. Tese (Dra. Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

NEU, Vânia. **O ciclo do carbono na bacia do Alto Xingú: interações entre os ambientes terrestre, aquático e atmosférico**. 2018. 114f. Tese (Dra. em Ecologia Aplicada) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, V. B. V.; DESTÁCIO, M. C.; LOCATELLI, M. Sistemas agroflorestais – SAFs. Embrapa Rondônia, p. 12, 2010.

Sampaio, D. B.; Araújo, A. S. F.; Santos, V. B. **Avaliação de indicadores biológicos de qualidade de solos sob sistemas de cultivo convencional e orgânico de frutas**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 2, p. 353-359, 2008.

Santos, A. C. A. **Teores de carbono e nitrogênio dos solos de duas microbacias hidrográficas com diferentes usos da terra no município de Ibiúna-SP**. Bauru: UNESP, 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental).

SMITH, N.; DUBOIS, J.; CURRENT, D.; LUTZ, E.; CLEMENT, C. **Experiências Agroflorestais na Amazônia Brasileira: restrições e oportunidades**. Programa piloto para proteção das florestas tropicais do Brasil. Brasília, P.146, 1998.

SOUZA, E. R.; MELO, H. F.; ALMEIDA, B. G.; MELO, D. V. M. Comparação de métodos de extração da solução do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.17, n.5, p.510–517, 2013.

WATRIN, O. S. et al. **Análise da dinâmica na paisagem do nordeste paraense através de técnicas de geoprocessamento**. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, v. 8, p. 427-433, 1996. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999>>. Acesso em: 27 out. 2018.

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

Análise de cluster 82, 93
Análise de componentes principais 82, 88, 90
Aprendizagem 1, 3, 6, 9

C

Ciências 1, 2, 6, 9, 12, 16, 27, 42, 54, 62, 71, 94, 104, 106, 136, 151, 165, 196, 199, 211, 223, 231, 232, 233

D

Danos 12, 17, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 39, 107, 110, 111, 117, 137, 138, 142, 169, 194, 201, 202, 213, 215

E

Ensino 1, 6, 7, 11, 14, 15, 21, 38, 192, 204, 206, 207, 208, 210, 211
Eucalipto tratado 54, 55, 57, 58, 60

F

Fluxo de carbono 63, 70
Funasa 80, 176

H

Hortalças 3, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 141, 153

I

Impacto ambiental 8, 55, 140, 178, 189, 201
Impacto positivo 54, 55
Impactos ambientais 9, 12, 14, 15, 29, 32, 34, 46, 59, 110, 111, 112, 118, 119, 137, 138, 142, 169, 170, 173, 178, 179, 193, 196
Intoxicação 34, 36, 39, 40, 41, 215, 229

L

Laguna da Jansen 28, 29, 30, 31, 32

M

Manejo de bacias hidrográficas 106
Microbacias paraenses 63, 65
Módulo 54, 55, 56, 57, 60
Municípios 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 106, 138, 200, 203, 207, 216

N

Natureza 1, 2, 7, 10, 12, 48, 49, 51, 52, 97, 100, 122, 152, 168, 177, 179, 188, 196, 201, 225

P

Piaçabuçu 43, 44, 45, 46, 50, 51, 52

Plantas 1, 2, 3, 4, 17, 40, 64, 82, 83, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 101, 102, 141, 201, 212, 214, 216, 217, 218, 219

Plantas lenhosas 82

Preservação 5, 28, 30, 43, 45, 47, 48, 49, 51, 55, 59, 60, 121, 195, 214, 216

Produção 4, 5, 15, 35, 38, 42, 55, 56, 60, 61, 62, 83, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 141, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 157, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 178, 180, 188, 189, 197, 198, 206, 213, 214, 217

Produção sustentável 110, 111, 118

R

Recursos hídricos 102, 106

Redução do calor 16, 23, 26

Resíduos sólidos 8, 9, 13, 15, 31, 33, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 110, 112, 115, 116, 117, 118, 137, 152, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 187, 188, 189, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203

Riscos à saúde 34, 39, 110, 115, 137, 138, 142, 169, 187

S

Sensibilização 7, 8, 9, 14, 16, 26, 116, 118

Sistematização 110, 111, 118

Solução solo 63, 66

Sombra 16, 22, 23, 26

Sustentabilidade 2, 5, 9, 14, 33, 50, 54, 61, 62, 71, 97, 98, 106, 129, 176

T

Trabalhadores do turismo 43, 46, 47

Trocas gasosas 82, 85, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 218

U

Universidade 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 27, 34, 41, 52, 53, 54, 62, 71, 73, 81, 97, 106, 110, 120, 136, 143, 145, 147, 150, 151, 153, 158, 165, 168, 177, 187, 197, 203, 204, 211, 212, 223, 231, 232, 233, 236

V

Visitantes excursionistas 43, 45, 46, 47, 49, 50

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-645-4



9 788572 476454