

**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 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. 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	
Pablio 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

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

Data de submissão: 24/01/2020

Data de aceite: 18/02/2020

Bárbara Maia Miranda

Universidade do Estado do Pará – UEPA, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - CCNT
Belém – Pará

<http://lattes.cnpq.br/0348299988101527>

Arystides Resende Silva

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA Amazônia Oriental
Belém – Pará

<http://lattes.cnpq.br/1530381776730739>

Gustavo Schwartz

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA Amazônia Oriental
Belém – Pará

<http://lattes.cnpq.br/0774787368316223>

Eduardo Jorge Maklouf Carvalho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA Amazônia Oriental
Belém – Pará

<http://lattes.cnpq.br/3218636712620472>

RESUMO: A caracterização dos atributos do solo é de extrema importância, por retratar o diagnóstico atual do solo e verificar se os métodos empregados estão adequados às condições específicas da atividade. O trabalho teve como objetivo caracterizar as propriedades

químicas de um Latossolo Amarelo distrófico da região nordeste do estado do Pará submetida a diferentes usos, em uma área reflorestada com espécies nativas e exóticas, em uma área de floresta secundária e de uma área de floresta secundária enriquecida em suas clareiras com espécies potenciais. Foram analisados três sistemas de manejo do solo, sendo eles: área plantio, área controle e área manejo (clareira enriquecida). A amostragem do solo foi realizada em maio de 2018 de amostras compostas retiradas no centro de cada parcela nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm. Para a caracterização química foram determinados os seguintes parâmetros: pH em H₂O, MO, K, Al, H+Al e P. Com base nessas determinações, foram calculadas, a CTC, V% e m%. As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa RStudio®. O resultados evidenciaram que os sistemas de manejo área controle e área manejo indicaram melhores valores dos atributos químicos do solo por maior presença material orgânico e menor tendência a perdas, promovendo maiores resultados de K e V% na camada superficial, além de reduzir o m%, pH e acidez potencial.

PALAVRAS-CHAVE: floresta secundária, enriquecimento de clareiras, solos.

CHARACTERIZATION OF CHEMICAL SOIL ATTRIBUTES IN AREAS SUBJECT TO DIFFERENT USES IN NORTHEAST PARAENSE

ABSTRACT: The characterization of soil attributes is extremely important because it portrays the current soil diagnosis and verifies that the methods employed are appropriate to the specific conditions of the activity. The objective of this work was to characterize the chemical properties of a yellow dystrophic Oxisol in the northeastern region of the state of Pará submitted to different uses, in a reforested area with native and exotic species, in an area of secondary forest and an area of secondary forest enriched in their clearings with potential species. Three soil management systems were analyzed: planting area, control area and management area (enriched clearing). Soil sampling was performed in May 2018 from composite samples taken from the center of each plot at depths of 0-10 and 10-20 cm. For the chemical characterization the following parameters were determined: pH in H₂O, MO, K, Al, H + Al and P. Based on these determinations, the CTC, V% and m% were calculated. Statistical analyzes were performed using the RStudio® program. The results showed that the management systems control area and management area indicated better values of the chemical attributes of the soil by greater organic material presence and less tendency to losses, promoting higher results of K and V% in the superficial layer, besides reducing the m%, pH and potential acidity.

KEYWORDS: secondary forest, enrichment of clearings, soils.

1 | INTRODUÇÃO

A intensidade das atividades antrópicas, principalmente, o avanço da implantação de atividades agropecuárias por meio de culturas anuais, pastagens e reflorestamentos, ao longo dos anos, removem a cobertura vegetal e isso vem provocando desequilíbrio no ecossistema, assim, ameaçando as oportunidades e flexibilidades de melhorar os serviços prestados pela natureza e levando às modificações na qualidade do solo (ARAÚJO et al., 2007; COSTA et al., 2008).

A capacidade do solo em desempenhar uma ou mais funções relacionadas à sustentabilidade da atividade agrícola, seja ela em ambientes naturais ou em ambiente com presença de atividades antrópicas, determina diretamente a qualidade do mesmo, para obter bons aspectos de produtividade, diversidade biológica, manutenção da qualidade do ambiente, promoção da saúde das plantas e animais e da sustentação de estruturas socioeconômicas (CASALINHO et al., 2007).

Logo, qualquer modificação no solo que altere sua estrutura, sua atividade biológica, sua fertilidade, resultando em benefícios ou prejuízos na qualidade do solo e na produtividade de culturas reflete diretamente no agroecossistema (BROOKES, 1995). Sendo assim, é de suma importância avaliar as características físicas, químicas e biológicas de um determinado sistema a fim de optar por melhores sistemas de manejos que promovam sua sustentabilidade.

Estudos têm demonstrado a importância de utilizar dos atributos de um solo para verificar alterações entre diferentes manejos e sistemas, bem como entre fragmentos florestais (MARTINS, et al., 2002; BERTOL, et al., 2004). A caracterização desses atributos é de extrema importância, por retratar o diagnóstico atual do solo e verificar se os métodos empregados estão adequados às condições específicas da atividade (AUDEH et al., 2011) e da região, tornando possível um melhor planejamento e execução de práticas de uso e ocupação, que visam minimizar os fatores que levam a degradação do ambiente.

Muitos autores evidenciam a importância da qualidade física pelo fato desta exercer influência sobre os aspectos químicos e biológicos de forma indireta (ARAÚJO et al., 2007), mas além desses, os atributos químicos atuam diretamente na fertilidade do solo, principalmente, devido aos teores de matéria orgânica, Ca²⁺, Mg²⁺, P disponível, K⁺ e pH sendo parâmetros de grande importância (FRAZÃO et al., 2008).

Por isso, é de crucial estudar as características de um solo em diferentes locais, pois a dinâmica da matéria orgânica e fertilidade do solo são influenciadas por fatores externos, sejam ambientais e por fatores bióticos (ENSINAS et al., 2014; ARAGÃO et al., 2012). São poucos os estudos que retratam a influência dos diferentes sistemas de uso do solo em sua composição química e sua posterior relação com a fertilidade dos solos locais, principalmente na região nordeste do estado do Pará.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo caracterizar as propriedades químicas de um Latossolo Amarelo distrófico da região nordeste do estado do Pará submetida a diferentes usos, em uma área reflorestada com espécies nativas e exóticas, em uma área de floresta secundária e de uma área de floresta secundária enriquecida em suas clareiras com espécies potenciais

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi executado no município de Igarapé-Açu, estado do Pará na propriedade rural Fattoria Piave, de coordenadas 1° 6' 36,15"S e 47°34'28"W, a uma altitude de aproximadamente 50 m. Segundo Köppen, o clima enquadra-se no tipo Am, quente e úmido, com precipitação pluviométrica em torno de 2.500mm durante o ano e temperatura média anual de 26° C. O material de origem procede de sedimentos do pleistoceno, quaternário, de cujas deposições mineralógicas formam solos arenosos. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico Coeso textura média (EMBRAPA, 2013).

Foram analisados três diferentes usos do solo (Tabela 1), sendo eles: área plantio, área controle e área manejo. Cada área foi demarcada em uma área de 1 hectare a qual foi subdividida em parcelas de 10 m x 10 m, totalizando 100 parcelas de 100 m². A amostragem do solo foi realizada em maio de 2018 no centro de cada parcela nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, onde foi coletada uma amostra simples a cada

quatro parcelas centrais nas duas profundidades em estudo, perfazendo uma amostra compostas. Resultando no total para cada área de 25 amostras compostas para cada profundidade.

Sistema de manejo	Símbolo	Uso e manejo
Área Plantio	AP	Área onde foi realizado o plantio de 8 espécies florestais, entre nativas e exóticas.
Área Controle	AC	Área com capoeira de floresta secundária de 17 anos de idade.
Área Manejo	AM	Área com capoeira de floresta secundária onde foi realizada abertura de clareiras para enriquecimento com espécies potenciais.

Tabela 1. Uso de um Latossolo Amarelo Distrófico Coeso da região nordeste do estado do Pará, município de Igarapé-Açu, PA.

Para a caracterização química foram determinados os seguintes parâmetros: pH em H₂O, MO, Ca, K, Al, H+Al e P seguindo metodologia da Embrapa (2017). Com base nessas determinações, foram calculadas, a capacidade de troca de cátions a pH 7,0 (T), a percentagem de saturação por base (V) e a percentagem de saturação por alumínio (m).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, a 5 % de probabilidade. Quando estabelecidas diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, foi aplicado o teste Tukey em nível de 95% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas por meio dos softwares Microsoft Office Excel® 2013 e RStudio®.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os solos analisados expressaram elevada acidez, na faixa de $4 < \text{pH} < 5$. Constatase, que as profundidades não demonstraram diferenças significativas, entretanto, a área de plantio demonstrou leve aumento de acidez, paralelo ao maior nível de Al, em comparação aos demais sistemas de manejo (Tabela 2).

De acordo com afirmações de Costa et al. (2019) os resultados da elevada acidez podem ser influenciados pelas coberturas vegetais em cada manejo, por processos de incorporação da matéria orgânica e os exsudatos ácidos liberados pelas raízes dos vegetais de cobertura, tendo em vista que em nenhum dos sistemas foi realizado processo de calagem.

Os solos sob área de plantio (AP) apresentaram os maiores teores de Al, quando comparado a área controle (AC) e área manejo (AM), entretanto, os valores obtidos em todos os usos, de acordo com Sobral et al. (2015) são classificados como médios, com variação em 0,5-1,0 cmolc dm⁻³. Na superfície do solo os valores de Al foram menores em comparação aos valores obtidos na profundidade de 0,10-0,20 m.

Tratando-se da acidez potencial (H+Al) dentre os manejos, os menores valores

foram obtidos na AC e AP comparando ao outro sistema que expressou alta presença de acidez trocável e não trocável, sendo justificável por ser o sistema mais ácido e que expressou maior presença de alumínio, sem evidenciar diferenças significativas entre as profundidades.

Em relação a MO, as áreas AC e AM apresentaram maiores teores, quanto às profundidades a camada mais superficial apresentou altos valores, resultados compatíveis nos sistemas com maior presença de cobertura vegetal por isso maior deposição de serapilheira, principalmente na camada mais superficial do solo pela maior atividade biológica.

Os valores médios de P demonstraram que em todos os sistemas de manejo, os teores foram classificados em níveis baixos conforme Sobral et al. (2015) (Tabela 2), esses valores são característicos de solos da região em estudo. O valor de P foi maior no sistema AP em comparação aos demais (AC e AM), a presença de P neste sistema pode estar associada à deposição de fertilizantes na superfície do solo. Quanto à disponibilidade de P nos sistemas estudados, os maiores valores foram expressos na camada superior (0-0,10 m), haja vista que é um elemento que quando disponível é de rápida absorção pelas raízes. Tendo em consideração que o P é um elemento de baixa mobilidade no solo é com grande dificuldade que este elemento se move atingindo maiores profundidades no solo.

Os teores de CTC identificados como baixos, não tiveram correlação com os teores de MO nos sistemas estudados (Tabela 2), sendo influenciado diretamente pelo teor de H + Al resultando no aumento da CTC que, neste caso, favoreceram a camada mais superficial do solo (0-0,10) e não demonstraram diferenças significativas entre os sistemas. A acidez potencial foi exclusivamente dominada por íons H⁺, pois o nível de Al no solo foi insuficiente para resultar em alterações (Tabela 2). Resultados também confirmados em estudo de Santos et al. (2017) realizado em latossolo sob diferentes tipos de manejo, a capacidade de troca catiônica foi influenciado pelo presença de H + Al, principalmente por íons H⁺.

SM(1)	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	M.O g kg ⁻¹	Al -----cmolc dm ⁻³ -----	H+Al	CTC
AP	4.44B	3.90A	6.17B	0.90A	4.36A	4.79A
AC	4.73A	3.00B	8.26A	0.75B	3.90B	4.60A
AM	4.79A	2.62C	8.45A	0.66B	3.88B	4.53A
Profundidades						
0-0,10 m	4.65a	4.04a	10.51a	0.65b	4.15a	5.02a
0,10-0,20 m	4.66a	2.31b	4.74b	0.89a	3.95a	4.25b
CV (%)	4.5	24.95	48.36	25.78	18.08	17.48

Tabela 2. Médias de pH (H₂O), Fósforo (P), Matéria Orgânica (M.O); Alumínio (Al), Acidez efetiva (H+Al) e Capacidade de Troca Catiônica (CTC) de um Latossolo Amarelo Distrófico Coeso obtidos nas profundidades de 0-0,10 e 0,10-0,20 m em diferentes usos do solo, Igarapé-Açu (PA).

(1) Letras maiúsculas comparam Sistemas de manejo entre colunas. Letras minúsculas comparam profundidades nas colunas. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. AP: Área Plantio; AC: Área Controle e AM: Área Manejo.

Os resultados das médias de K na tabela 3 expressaram valores caracterizados como baixos de acordo com classificação para interpretação de resultado de solos de Sobral et al. (2015). Os maiores valores são identificados na camada mais superficial do solo em todos os sistemas de manejo. Valores médios que são justificados por esse elemento ser altamente móvel, característico de fertilizantes minerais, e está sujeito a lixiviação da precipitação do tipo de clima da área de estudo (RONQUIN, 2010).

Conforme relatam Costa et al. (2005), a ciclagem de nutrientes promovem aumento de K no solo, resultante da serrapilheira, sendo identificado neste estudo com maior presença do elemento na superfície do solo onde há maior acúmulo de material orgânico e nos sistemas com maiores valores de MO.

Solos ácidos e com baixa CTC resultam em maiores perdas de K, por meio da lixiviação, especialmente nas camadas mais subsuperficiais conforme afirmação de Lustosa Filho et al. (2017), em um estudo de nutrientes sob diferentes sistemas de uso e manejo do solo em latossolo do cerrado, afirmativa comprovada nos resultados deste trabalho com a menor presença de K no sistema AP, sendo o mais ácido dentre os demais sistemas de manejo analisados.

Propriedades	Profundidade (m)	Sistema de manejo do solo			
		AP	AC	AM	CV(%)
K (mg dm ⁻³)	0-0,10	15.18Ba	27.60Aa	26.32Aa	29.59
	0,10-0,20	10.54Bb	15.11Ab	11.59Bb	
V %	0-0,10	11.57Ba	20.83Aa	19.82Aa	32.47
	0,10-0,20	6.33Ab	8.37Ab	7.08Ab	
m %	0-0,10	58.17Ba	33.62Aa	39.76Aa	17.57
	0,10-0,20	77.06Bb	69.36Ab	76.71Bb	

Tabela 3. Médias de Potássio (K), Saturação por base (V) e Saturação por alumínio (m) de um Latossolo Amarelo Distrófico Coeso obtidos nas profundidades de 0-0,10 e 0,10-0,20 m em diferentes sistemas usos do solo, Igarapé-Açu (PA).

Medias seguida de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a de 5%.

A saturação por base (V%) não apresentou médias maiores que 50% (Tabela 3), caracterizando solos distróficos, deficientes em bases lixiviadas e ocupados por cargas negativas resultantes da presença de íons que geram acidez no solo (H e Al). Há maior redução das médias com aumento da profundidade do solo, simultâneo ao aumento de Al, o que torna o solo mais ácido e prejudicial ao desenvolvimento das raízes das plantas.

O uso AP revelou os menores valores em todas as profundidades quando comparados aos demais, sendo o de menor presença de MO, aumentando os impactos da precipitação ocasionando em maior lixiviação de bases e tornando o solo sob esse uso mais ácido.

As médias de saturação por alumínio estão entre valores altos (20,1 – 45) e muitos altos (>45) de acordo com classificação de Osaki (1991) (Tabela 3). Os valores classificados como altos, sendo menores em comparação aos demais, foram nos usos AC e AM na superfície do solo, o aumento da profundidade aumentou os valores de m%, expressando ambientes altamente prejudiciais ao desenvolvimento das raízes, podendo dificultar o alongamento e a divisão celular.

4 | CONCLUSÃO

Os usos do solo, área controle e área manejo indicou melhores resultados nos atributos químicos do solo por maior presença material orgânico e menor tendência a perdas, promovendo maiores resultados de K e V% na camada superficial, além de reduzir o m%, pH e acidez potencial.

O uso área de plantio evidenciou poucos benefícios aos atributos químicos estudados nesse trabalho, sendo favorável somente à presença de P na camada mais superficial.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, D. V.; CARVALHO, C. J. R. de; KATO, O. R.; ARAÚJO, C. M. de; SANTOS, M. T. P. dos; MOURÃO JUNIOR, M. Avaliação de indicadores de qualidade do solo sob alternativas de recuperação do solo no Nordeste Paraense. **Acta Amazônica**, v. 42, n. 1, p. 11-18, 2011.
- ARAÚJO, R.; GOEDERT, W. J.; LACERDA, P. C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa-MG, v. 31, n.5, p. 1099-1108, 2007.
- AUDEH, S. J. S.; LIMA, A. C. R.; CARDOSO, I. M.; CASALINHO, H. D.; JUCKSCH, I. J.; Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares produtoras de fumo orgânico. **Rev. Bras. de Agroecologia**, p.34-48. 2011.
- BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J. A.; LEITE, D.; AMARAL, A. J.; ZOLDAN JUNIOR, W. A. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas às do campo nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, p. 155-163, 2004.
- BROOKES, P. C. The use of microbial parameters in monitoring soil pollution by heavy metals. **Biology and Fertility of Soils**, v. 19, p. 269-279, 1995.
- CASALINHO, H. D.; MARTINS, S. R.; SILVA, J. B.; LOPES, A. S. Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v. 13, n. 2, p. 95-203, 2007.
- COSTA, F. S.; BAYER, C.; ZANATTA, J. A.; MIELNICZUK, J. Estoque de carbono orgânico no solo e emissões de dióxido de carbono influenciadas por sistemas de manejo no sul do Brasil. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 32, p. 323-332, 2008.
- COSTA, G. S.; GAMA-RODRIGUES, A. C.; CUNHA, G. M. Decomposição e liberação de nutrientes da serapilheira foliar em povoamento de *Eucalyptus grandis* no norte fluminense. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 29, n. 4, p. 563-570, 2005.

COSTA, H. S.; SANTOS, T. S.; CÂNDIDO, J. S.; JESUS, L. M.; SOUZA, T. A. A.; MARTINS, J. C. Indicadores químicos de qualidade de solos em diferentes coberturas vegetais e sistemas de manejo. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, p. 42-48. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rer. e ampl. Brasília, Embrapa, 2017. 574p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

ENSINAS, S. C.; MARCHETTI, M. E.; SILVA, E. F.; POTRICH, D. C.; MARTINEZ, M. A. Atributos químicos, carbono e nitrogênio total em Latossolo submetido a diferentes sistemas de uso do solo. **Global Science Technology**, Rio Verde -GO, v. 7, n. 2, p.24-36, 2014.

FRAZÃO, L. A.; PICCOLO, M. C.; FEIGL, B. J.; CERRI, C.C.; CERRI, C. E. P. Propriedades químicas de um Neossolo Quartzarênico sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 43, n. 5, p. 641-648, 2008.

LUSTOSA FILHO, J. F.; NÓBREGA, J. C. A.; FURTINI NETO, A. E.; SILVA, C. A.; NÓBREGA, R. S. A.; PRAGANA, R. B.; DIAS, B. O.; GMACH, M. R. Nutrient availability and organic matter content under different soil use and management. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.12, n.4, p.475-483, 2017.

MARTINS, S. G.; NAVES, M. L. S.; CURI, N.; MARTINS, M. F. Avaliação de atributos físicos de um Latossolo Vermelho distroférrico sob diferentes povoamentos florestais. **Cerne**, Lavras, v. 8, n. 1, p. 32-42, 2002.

OSAKI, F. **Calagem e adubação**. Campinas: Instituto Brasileiro de Ensino Agrícola, 1991. 503 p.
SANTOS, O. F.; SOUZA, H. M.; OLIVEIRA, M. P.; CALDAS M. B.; ROQUE C. G. Propriedades químicas de um Latossolo sob diferentes sistemas de manejo. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 1, p. 36–42, 2017.

Santos, G. A.; Silva, L. S.; Canellas, L. P.; Camargo, F.O. **Fundamentos de matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2ª ed. 2008.

RONQUIM, C.C. 2010. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite. Embrapa Monitoramento por Satélite. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v.8, 26 p.

SOBRAL, L. F.; BARRETTO, M. C. de V.; SILVA, A. J. da; ANJOS, J. L. dos. **Guia prático para interpretação de resultados de análises de Solos**. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 13 p. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1953; 206), 2015.

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

Madeira 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