



Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
(Organizadores)

# Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 2



Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
(Organizadores)

# Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 2

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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

| <b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)<br/>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C737                                                                                                | <p>Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.</p> <p>Formato: PDF<br/>           Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.<br/>           Modo de acesso: World Wide Web.<br/>           Inclui bibliografia<br/>           ISBN 978-85-7247-942-4<br/>           DOI 10.22533/at.ed.424202201</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p> |
| <b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A competência técnica aliada a responsabilidade social e ambiental é imprescindível para uma atuação profissional com excelência em determinada atividade ou função. Nas Ciências Agrárias, esta demanda tem ganhando destaque em função do crescimento do setor nos últimos anos e da grande necessidade por profissionais tecnicamente qualificados, com conhecimentos e habilidades sólidas na área com vistas à otimização dos sistemas produtivos. É importante ressaltar, ainda, que a atuação com uma ótica social e ambiental são extremamente importantes para o desenvolvimento sustentável das atividades voltadas às Ciências Agrárias.

Neste sentido, surgiu-se a necessidade de idealização desta obra, “Competência Técnica e responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias”, que foi estruturada em dois volumes, 1 e 2. Em ambos os volumes são tratados estudos relacionados à caracterização e manejo de solos, otimização do desenvolvimento de plantas, produção de alimentos envolvendo técnicas inovadoras, utilização de resíduos de forma ecologicamente sustentável, dentre outros assuntos, visando contribuir com o desenvolvimento das Ciências Agrárias.

Agradecemos a contribuição dos autores dos diversos capítulos que compõe a presente obra. Desejamos ainda, que este trabalho possa informar e promover reflexões significativas acerca da responsabilidade social e ambiental associada às competências técnicas voltadas às Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>1</b>  |
| CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS EM TRÊS DIFERENTES TIPOS DE MANEJO NO NORDESTE PARAENSE                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
| Bárbara Maia Miranda<br>Arystides Resende Silva<br>Ítalo Cláudio Falesi<br>Gustavo Schwartz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.4242022011</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>11</b> |
| LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO EM ÁREAS COM DIFERENTES USOS NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU/PA                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |
| Mateus Higo Daves Alves<br>Pedro Moreira de Sousa Junior<br>Orivan Maria Marques Teixeira<br>Jefferson Eduardo Silveira Miranda<br>Auriane Consolação da Silva Gonçalves<br>Lívia Tálita da Silva Carvalho<br>Antônio Reynaldo de Sousa Costa<br>Kelves Willames dos Santos Silva<br>Dayla Caroline Rodrigues Santos<br>Lucas Lima Raiol<br>Janile do Nascimento Costa<br>Matheus Henrique Resueno dos Santos |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.4242022012</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>17</b> |
| RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO PARA FORRAGEIRAS HIBERNAIS EM DISTINTOS SISTEMAS DE SUCESSÃO DE CULTURAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| Cilene Fátima de Jesus Avila<br>Giovani Oster Donato<br>Leonir Terezinha Uhde<br>Cleusa Adriane Menegassi Bianchi<br>Emerson André Pereira<br>Djenifer Tainá Müller<br>Gerusa Massuquini Conceição<br>Jordana Schiavo<br>Alexandre Steurer                                                                                                                                                                    |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.4242022013</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>27</b> |
| PALHA DE ARROZ E RESÍDUO DE SOJA COMO SUBSTRATOS NO CULTIVO DE PLÂNTULAS DE MELANCIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| Luciana da Silva Borges<br>Antonia Jennifer Lima da Cruz<br>Luana Kesley Nascimento Casais<br>Thaís Vitória dos Santos<br>Fabiana das Chagas Gomes Silva<br>Michelane Silva Santos Lima<br>Luís de Souza Freitas<br>Kelly de Nazaré Maia Nunes<br>Núbia de Fátima Alves Dos Santos<br>Márcio Roberto Da Silva Melo                                                                                            |           |

Gustavo Antonio Ruffeil Alves  
Manoel Euzébio de Souza  
**DOI 10.22533/at.ed.4242022014**

**CAPÍTULO 5 ..... 38**

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE COUVE-FLOR (*BRASSICA OLERACEA* VAR. *BOTRYTIS*) EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Rhaiana Oliveira de Aviz  
Luciana da Silva Borges  
Luana Keslley Nascimento Casais  
Denilze Santos Soares  
Natália Nayale Freitas Barroso  
Luís de Souza Freitas  
Núbia de Fátima Alves dos Santos  
Márcio Roberto da Silva Melo  
Gustavo Antonio Ruffeil Alves  
Felipe Souza Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.4242022015**

**CAPÍTULO 6 ..... 47**

ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA DA CULTURA DA SOJA NO MUNICÍPIO DE BALSAS-MA

Rafael Guimarães Silva Moraes  
Elton Ferreira Lima  
Wesley Marques de Miranda Pereira Ferreira  
Maria Ivanessa Duarte Ribeiro  
Jossimara Ferreira Damascena  
Layane Cruz dos Santos  
Edson Araújo de Amorim  
Mickaelle Alves de Sousa Lima  
Bryann Lynconn Araujo Silva Fonseca  
Karolayne dos Santos Costa Sousa  
Kalyne Pereira Miranda Nascimento  
Kainan Riedson Oliveira Brito

**DOI 10.22533/at.ed.4242022016**

**CAPÍTULO 7 ..... 53**

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ARROZ DE SEQUEIRO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO CEDRO-SC, SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

Andrei Romio  
Izael Primaz Policeno  
Leandro Nestor Hübner  
Claudia Klein

**DOI 10.22533/at.ed.4242022017**

**CAPÍTULO 8 ..... 65**

CRESCIMENTO EM PLANTAS JOVENS DE CRAMBE (*CRAMBE ABYSSINICA HOCHST*) EM FUNÇÃO DA IDADE

Ismael de Jesus Matos Viégas  
Dágila Melo Rodrigues  
Diocléa Almeida Seabra Silva  
Karen Sabrina Santa Brígida de Brito  
Willian Yuki Watanabe de Lima Mera  
Aline Oliveira da Silva  
Jessivaldo Rodrigues Galvão

**DOI 10.22533/at.ed.4242022018**



**CAPÍTULO 9 ..... 79**

IDENTIFICAÇÃO DE GENÓTIPOS DE JURUBEBA (*SOLANUM* SPP.) PARA USO EM ENXERTIA EM TOMATEIRO

Lívia Tálita da Silva Carvalho  
Bianca Cavalcante da Silva  
Fabrício do Carmo Farias  
Jonathan Braga da Silva  
Alasse Oliveira da Silva  
Danilo Mesquita Melo

**DOI 10.22533/at.ed.4242022019**

**CAPÍTULO 10 ..... 89**

OCORRÊNCIA DE INSETOS EM DIFERENTES ESPÉCIES DE *CROTALARIA* L. (FABALES: FABACEAE)

Kleyson Alves de Freitas  
Raí Saavedra Lemos  
Marcelo Tavares de Castro

**DOI 10.22533/at.ed.42420220110**

**CAPÍTULO 11 ..... 98**

EFEITO MITIGADOR DO STIMULATE® SOBRE A AÇÃO DE HERBICIDAS EM TRIGO

Renan Souza Silva  
Mauro Mesko Rosa  
Darwin Pomagualli Agualongo  
Valmor João Bianchi  
Eugenia Jacira Bolacel Braga

**DOI 10.22533/at.ed.42420220111**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

AValiação DOS DIFERENTES GENÓTIPOS DO BANCO DE GERMOPLASMA DE BATATA DOCE PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL

Jéssica Stéfane Vasconcelos Serafim  
Dawyson de Lima  
Wesley Rosa Santana  
Melissa Barbosa Fonseca Moraes  
Gilberto Ferreira dos Santos  
Solange Aparecida Ságio  
Márcio Antônio da Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.42420220112**

**CAPÍTULO 13 ..... 109**

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E PRÁTICAS DE MANEJO DE CAMPO NA VISÃO DOS PECUARISTAS DOS CAMPOS SULINOS

Marcelo Benevenga Sarmiento  
Isadora Giorgis de Macedo  
Bibiana Melo Ramborger

**DOI 10.22533/at.ed.42420220113**

**CAPÍTULO 14 ..... 122**

DESENVOLVIMENTO DE ALMÔNDEGAS DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) ADICIONADAS DE AVEIA E FARINHA DE SOJA

Larissa Aparecida Agostinho dos Santos Alves  
Elaine Alves dos Santos

Fernanda Raghianti

**DOI 10.22533/at.ed.42420220114**

**CAPÍTULO 15 ..... 129**

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS TECNOLÓGICOS A BASE DE LEITE VEGETAL

Tatiane Moreira Siqueri  
Diego Dias Carneiro  
Fernanda Silva Ferreira  
Victória Cristina Fernandes Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.42420220115**

**CAPÍTULO 16 ..... 138**

AValiação MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE FISHBURGERS COM ADIÇÃO DE DIFERENTES FONTES PROTEICAS E FARINHA DE INHAME

Christiane Neves Maciel  
Luiz Fernando Florêncio Seller  
Agnaldo Borge de Souza  
Poliana Fernandes de Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.42420220116**

**CAPÍTULO 17 ..... 145**

DESCRIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO ILEGAL CONSUMIDO NA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO

Samellyne Leite dos Santos  
Larissa Pimentel Sá  
Karuane Saturnino da Silva Araújo  
Maria Alves Fontenele  
Ivaneide de Oliveira Nascimento  
Diego Carvalho Viana

**DOI 10.22533/at.ed.42420220117**

**CAPÍTULO 18 ..... 159**

GERENCIAMENTO DA PROPRIEDADE RURAL: IMPLANTAÇÃO DE UM SOFTWARE COMO SISTEMA GERENCIADOR DA PROPRIEDADE RURAL

Catiane de Lima  
Alba Valéria Oliveira Ficagna  
Juliana Birkan Azevedo  
Anderson Neckel

**DOI 10.22533/at.ed.42420220118**

**CAPÍTULO 19 ..... 171**

NOÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL EM ATIVIDADES COM USO DE ANIMAIS PARA PESQUISA E ENTRETENIMENTO EM ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO

Lívia Demilly Pinheiro Andrade  
Inácia Romênia Filgueira Barbosa  
Faviano Ricelli Costa e Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.42420220119**

**CAPÍTULO 20 ..... 182**

PERCEPÇÃO DE ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO SOBRE O ABATE DE JUMENTOS (*EQUUS AFRICANUS ASINUS*)

Inácia Romênia Filgueira Barbosa  
Lívia Demilly Pinheiro Andrade

**CAPÍTULO 21 ..... 188**

COMPORTAMENTO INGESTIVO, SÍNTESE MICROBIANA E BALANÇO DE NITROGÊNIO DE NOVILHAS NELORE SUPLEMENTADAS COM GLICERINA BRUTA

Gonçalo Mesquita da Silva  
Fabiano Ferreira da Silva  
Fábio Andrade Texeira  
Dicastro Dias de Souza  
Murilo de Almeida Meneses  
Antonio Ferraz Porto Junior  
Leidiane Reis Pimentel  
Eli Santana Oliveira Rodrigues  
Pablo Teixeira Viana  
Daniel Syllas da Silva Almeida  
Antônio Ray Amorim Bezerra  
Anderson Ricardo Reis Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.42420220121

**CAPÍTULO 22 ..... 209**

ESTOQUES DE CARBONO E NITROGÊNIO DO SOLO EM ÁREAS DE REFLORESTAMENTO NO OESTE DO PARÁ, BRASIL

Adriele Rachor Taglieber  
José Augusto Amorim Silva do Sacramento  
João Carlos Moreira Pompeu  
Milton Sousa Filho  
Bruna Machado Pires  
Arystides Resende Silva  
Emerson Cristi de Barros

DOI 10.22533/at.ed.42420220122

**CAPÍTULO 23 ..... 221**

EINFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NOS PARÂMETROS DO EXTRATO DA CANA NUM SOLO ARENOSO

Jose Geraldo Mageste da Silva  
Matheus Henrique Medeiros  
Emmerson Rodrigues de Moraes  
Regina Maria Quintão Lana  
Reginaldo de Camargo  
Jose Luiz Rodrigues Torres

DOI 10.22533/at.ed.42420220123

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 225**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 226**

## ESTOQUES DE CARBONO E NITROGÊNIO DO SOLO EM ÁREAS DE REFLORESTAMENTO NO OESTE DO PARÁ, BRASIL

Data de aceite: 03/01/2020

**Adriele Rachor Taglieber**

(Engenheira Florestal, IBEF/UFOPA)

**José Augusto Amorim Silva do Sacramento**

(Doutor, Professor do Instituto de Biodiversidade e Floresta, (IBEF)/UFOPA)

**João Carlos Moreira Pompeu**

(Engenheiro Florestal, IBEFE/UFOPA, mestrando do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, INPA)

**Milton Sousa Filho**

(Graduando em Engenharia Florestal, IBEF/UFOPA)

**Bruna Machado Pires**

Graduanda em Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Agrárias, IBEF/UFOPA

**Arystides Resende Silva**

(Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-Pará)

**Carlos Alberto Costa Veloso**

Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-Pará)

**Emerson Cristi de Barros**

(Doutor, Professor do Instituto de Biodiversidade e Floresta, (IBEF)/UFOPA)

**RESUMO:** O rápido crescimento da agropecuária promovido pelas iniciativas públicas favoreceu um desmatamento

descontrolado, de modo que hoje se faz necessário o uso de alternativas sustentáveis para a melhoria e conservação do solo. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar os estoques de carbono e nitrogênio orgânico total do solo, em áreas com diferentes tempos de reflorestamento no planalto santareno, Santarém, Pará, Brasil. A pesquisa foi desenvolvida em cinco áreas, a saber: área de reflorestamento com oito anos (AR8), área de reflorestamento com sete anos (AR7), área de reflorestamento com seis anos (AR6), área de pastagem degradada (APD) e fragmento de floresta nativa (FFN). As amostras de solo, deformadas e indeformadas, foram coletadas nas profundidades de 0,00 – 0,05 m; 0,05 – 0,10 m e 0,10 – 0,20 m, com oito repetições por área e um total de 120 amostras deformadas e 120 indeformadas. Foram avaliados os teores e estoques de carbono e nitrogênio orgânico total. Este é um estudo incipiente e que trouxe informações importantes e que demonstraram haver diferenças significativas, entre a área de referência e a pastagem degradada e área de referência e área de reflorestamento com seis anos, para os teores de carbono e nitrogênio total do solo em algumas camadas amostradas e que a área com maior tempo de reflorestamento (oito anos) é a que mais se aproxima da área de referência no que se refere a capacidade do solo em estocar carbono e nitrogênio. Isso pode

ser um indicativo que a partir dos oito anos após exploração a floresta nativa esteja passando por um processo de reabilitação e que tem a necessidade de concentrar esforços em estudos desta magnitude para se chegar no tempo correto em que este processo ocorra.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agropecuária; Recuperação e Conservação do solo e espécies florestais.

## CARBON AND NITROGEN SOIL STOCKS IN REFORESTATION AREAS IN WEST PARÁ, BRAZIL

**ABSTRACT:** The rapid growth of agriculture promoted by public initiatives has favored uncontrolled deforestation, so today it is necessary to use sustainable alternatives for soil improvement and conservation. In this context, the present study aimed evaluate through carbon stocks and total soil organic nitrogen, in areas with different reforestation times in the Santareno plateau, Santarém, Pará, Brazil. The research was conducted in five areas, namely: eight-year reforestation area (AR8), seven-year reforestation area (AR7), six-year reforestation area (AR6), degraded pasture area (APD) and fragment of native forest (FFN). The deformed and undeformed soil samples were collected at depths of 0.00 - 0.05 m; 0.05 - 0.10 m and 0.10 - 0.20 m, with eight repetitions per area and a total of 120 deformed and 120 undeformed samples. Soil stocks of carbon and total organic nitrogen were evaluated. This is an incipient study that provided important information and demonstrated significant differences between the reference area and degraded pasture and reference area and reforestation area at six years for the soil carbon and total nitrogen contents in some areas. sampled layers and the area with the longest reforestation time (eight years) is the closest to the reference area with respect to soil capacity to store carbon and nitrogen. This may be indicative that from the eight years after logging the native forest is undergoing a rehabilitation process and that it needs to focus efforts on studies of this magnitude to arrive at the correct time when this process occurs.

**KEYWORDS:** Agriculture; Soil and forest species recovery and conservation.

## INTRODUÇÃO

A supressão indiscriminada de vegetação florestal, assim como o uso e manejo inadequado dos recursos naturais têm provocado dentre outros problemas, a degradação do solo. Essa degradação causa diminuição da fertilidade natural do solo e dos teores de carbono orgânico, que alteram a sua estrutura, através do estabelecimento da erosão hídrica (Silva e Curi, 2001). Os processos relacionados com a degradação dos atributos do solo são: compactação, acidificação, erosão, salinização, exaustão dos nutrientes presentes no solo e da sua biodiversidade (Ranieri et al., 1998).

A perda da biodiversidade e o rápido declínio da fertilidade do solo, com deterioração das propriedades físicas, químicas e biológicas, são alguns exemplos importantes das consequências do desmatamento (Poça, 2012). Ainda segundo

o autor, essa situação pode tornar-se mais grave ao considerar que novas áreas continuam sendo desmatadas para a expansão de atividades agropecuárias, sem que haja a utilização adequada de grande parte das áreas já abertas. Sem contar que tais atividades contribuem para a emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera (Rosendo e Rosa, 2012).

O solo é um dos mais eficientes estocadores de carbono, segundo Cerri e Cerri (2007), há de duas a três vezes mais carbono nos solos, em relação ao estocado na vegetação, e cerca do dobro em comparação com a atmosfera. Com relação ao N, Cantarella (2007) salienta que o nutriente é um dos elementos de maior importância e absorvido em maior quantidade pelas plantas. No entanto, a maior fração do nutriente no solo, está na forma orgânica, presente na matéria orgânica, o que o torna muito vulnerável a qualquer forma de manejo inadequado do solo.

Nas regiões tropicais o padrão de ciclagem de nutrientes depende de várias adaptações e interações biológicas, inclusive mutualísticas entre microrganismos e plantas, que propiciam a conservação de nutrientes; a remoção desta bem-organizada estrutura biótica implica na perda de nutrientes por lixiviação sob condições de altas temperaturas e chuvas intensas (Ferreira et al., 2006).

Observa-se assim, a importância da adoção de boas práticas agrícolas como o plantio direto, reflorestamento e utilização de práticas que integrem a floresta, a pecuária e a agricultura.

Diante desse contexto, um questionamento surge e norteiam este trabalho: até que ponto a revegetação consegue aumentar os estoques de carbono orgânico de áreas degradadas?

Visando essa problemática, o presente trabalho teve como hipótese, que o reflorestamento com espécies florestais contribui para manter ou aumentar os estoques de carbono e nitrogênio do solo.

Neste contexto objetivou-se avaliar os estoques e teores de carbono e nitrogênio total do solo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Caracterização da área de estudo**

O estudo foi realizado na Fazenda Diamantino localizada no município de Santarém – PA, no km 11 da rodovia Santarém - Curuá-Una (PA 370), entre as coordenadas 54° 39' 44,622" W e 2° 30' 38,409" S (Figura 1). O clima da região obedece ao padrão Am, quente e úmido, de acordo com a classificação de Köppen, e é caracterizado por temperatura média anual de 25,9 °C e umidade relativa do ar de 86% (Silva e Sablayrolles, 2009). O solo do município é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico típico A moderado, textura muito argilosa, com relevo plano e suave ondulado (Rocha, 2014). A vegetação do município de Santarém é caracterizada por formações florestais bem distintas: floresta equatorial subperenifólia e cerrado

equatorial subperenefólio, na terra firme (Embrapa, 2001).

A área de estudo, no entanto, é caracterizada por floresta equatorial subperenifólia, a qual é representada por tipos florísticos onde predominam espécies sempre verdes, mas com folhagem um pouco reduzida no período de estiagem, devido a estratégias de perda de folhas. Podem ocorrer árvores de até 50 metros de altura ou mais, com um sub-bosque rico em palmáceas (Embrapa, 2001).

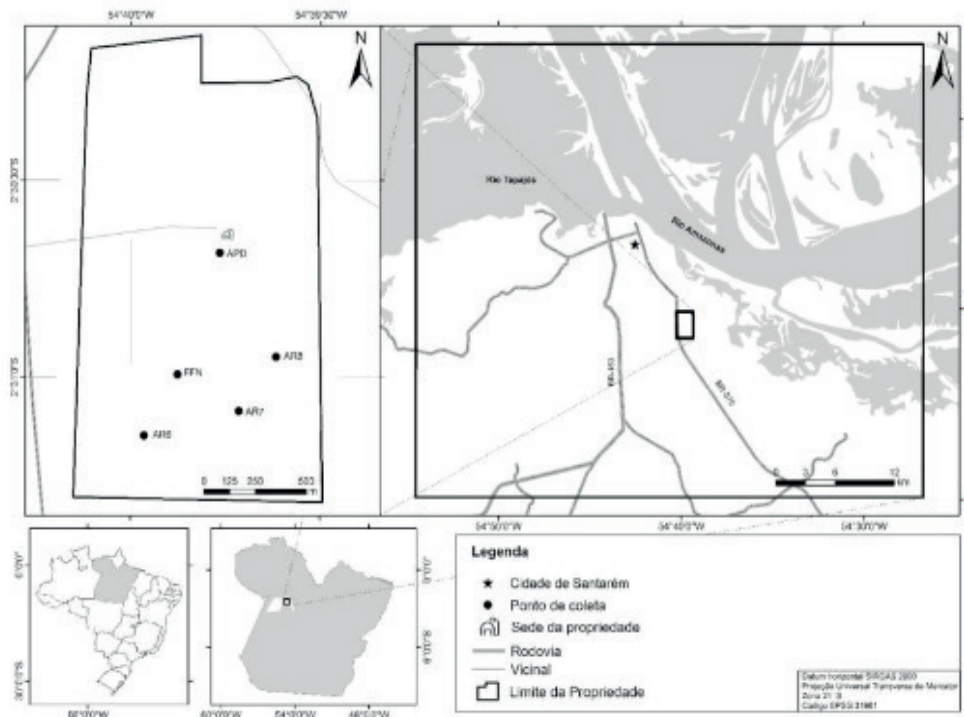


Figura 1. Localização da área experimental, Fazenda Diamantino, Santarém, Pará, Brasil.

A propriedade possui uma área total de 240 ha, destes, 127,66 ha (cerca de 53%) eram destinadas a atividades de monocultura de grãos como milho e soja e pecuária extensiva, com criação de gado para corte e produção de leite. Estas atividades foram praticadas durante muito tempo, fato este que contribuiu para a degradação da área. No entanto, com o intuito de tentar reverter essa situação, foi realizado um projeto de reflorestamento na propriedade através do plantio de espécies florestais como andiroba (*Carapa guianensis*), cumarú (*Dipteryx odorata*), nim (*Azadirachta indica*), mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla*) e ipê amarelo (*Handroanthus serratifolius*), com interesses ecológicos, ambientais e econômicos.

Para a implantação do projeto, a área foi dividida em três talhões conforme as características topográficas e naturais da mesma, e passou por processo de mecanização para o preparo do terreno. A adubação em cova foi realizada com adubo orgânico composto por cama de frango e esterco bovino. Cada talhão foi instalado em um ano diferente, sendo o talhão 1, em 2008, o talhão 2, em 2009 e o talhão 3, em 2010.

Para o presente estudo foram analisados os três talhões denominados de AR8, AR7 E AR6, os quais foram comparados com um fragmento de floresta nativa

preservada (FFN), e uma área de pastagem degradada (APD).

Abaixo a descrição detalhada de cada área utilizada para o desenvolvimento da pesquisa:

**Área de reflorestamento com oito anos (AR8)** - foi implantada em 2008, em uma área de 24,53 ha e possui um total de 5.000 indivíduos entre andiroba, cumarú, ipê amarelo, mogno e nim, em um espaçamento de 7x7 m.

**Área de reflorestamento com sete anos (AR7)** - com implantação em 2009 e 31,78 ha, possui um total de 6.400 indivíduos das espécies andiroba, nim, ipê amarelo, cumaru e mogno em espaçamento de 7x7 m. O plantio foi realizado em covas com dimensões de 50x50x50 cm.

**Área de reflorestamento com seis anos (AR6)** - inserida em 2010, com dimensão de 26,12 ha e 5.300 indivíduos, as espécies presentes são o mogno, ipê amarelo, andiroba e cumarú no espaçamento de 7x7 m. O nim, por ser uma espécie exótica e demonstrar comportamento invasivo, foi substituído por mudas de mogno, por este ter um maior valor econômico e ecológico.

**Área de pastagem degradada (APD)** - apresenta um solo aparentemente compactado com presença de espécies invasoras. A referida área encontra-se próxima a sede da fazenda e era local de pastejo do gado. A mesma passou por calagem para correção de acidez e intensas aplicações de fertilizantes químicos para produção de capim e pelo intenso tráfego e adensamento de animais.

**Fragmento de floresta nativa (FFN)** - A testemunha consiste de um fragmento de mata nativa que se encontra bastante conservado, com uma enorme riqueza de espécies, composta por indivíduos que podem alcançar até 30 m de altura. A referida área equivale a Reserva Legal da propriedade, que possui um pouco mais de 100 ha, correspondendo a 50 % da área total da propriedade.

## Coleta, beneficiamento e análise das amostras de solo

Inicialmente, pelo fato das áreas possuírem grandes dimensões, foi demarcada uma parcela em cada área com dimensão de mais ou menos um hectare para coleta das amostras de solo, que foram realizadas de modo aleatório dentro de cada parcela demarcada.

As coletas de amostras de solo deformadas e indeformadas foram realizadas nas profundidades 0,00 – 0,05 m; 0,05 – 0,10 m e 0,10– 0,20 m, com 8 repetições por área, totalizando 120 amostras deformadas e 120 amostras indeformadas. As amostras indeformadas foram coletadas com o auxílio de um anel volumétrico de 98,4 cm<sup>3</sup> e as amostras deformadas, através da abertura de mini trincheiras.

Nas amostras indeformadas foi calculada a densidade do solo pesando-se os recipientes com as amostras, antes e depois de secas em estufa a 105°C por 48 horas, e dividindo-se a massa seca pelo volume do coletor (EMBRAPA, 2017).



As amostras deformadas foram secas ao ar, destorroadas e peneiradas em peneira com malha de 2 mm de diâmetro. Subamostras foram levadas para o Laboratório de Solos da Universidade Federal do Oeste do Pará, em Santarém, para análises físicas, e para o Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, no Pará, para determinação das concentrações de carbono orgânico e nitrogênio total.

O carbono orgânico total do solo (COT, g kg<sup>-1</sup>) foi determinado por oxidação com dicromato de potássio (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) em meio sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), em bloco digestor a 170°C, por 30 minutos, titulando-se o excesso de dicromato com sulfato ferroso amoniacal (Fe (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> (SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 6H<sub>2</sub>O). A determinação do nitrogênio total (NT, g kg<sup>-1</sup>) foi feita por Kjeldahl, convertendo-se o N em sulfato de amônio por oxidação com CuSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ou K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, que foi liberado como amônia, em meio alcalino, em câmara de difusão, sendo complexado em solução de ácido bórico com indicador misto e titulado com ácido clorídrico ou sulfúrico (Embrapa, 2017).

Os estoques de COT (Ecot) e de NT (Ent), ambos em Mg ha<sup>-1</sup>, foram calculados de acordo com a equação:

$$ECOT \text{ ou } ENT = d \times h \times (COT \text{ ou } Nt)/10$$

Em que: d é a densidade do solo (Mg m<sup>3</sup>), h espessura da camada amostrada (cm), COT e NT as concentrações de C e de N (g kg<sup>-1</sup>), e o 10 é o conversor de unidades.

## **Delineamento experimental e análises estatísticas dos dados**

O delineamento utilizado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado) com cinco tratamentos e oito repetições. Foi aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk e como os dados não apresentaram distribuição normal, mesmo após transformações, procedeu-se a estatística não paramétrica com o teste Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada com o software estatístico ASSISTAT 7.7 (Silva e Azevedo, 2016).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Teores e Estoques de Carbono Orgânico Total**

Os teores de carbono orgânico total foram maiores na camada mais superficial do solo (0,00-0,05 m) nos cinco tratamentos, com redução gradual do mesmo, ao aumento da profundidade (Figura 5). O FFN apresentou os maiores teores de carbono orgânico entre todos os tratamentos, com médias de 47,77 g kg<sup>-1</sup>, 39,21 g kg<sup>-1</sup> e 30,08 g kg<sup>-1</sup>, seguida pela AR8, que apresentou valores de 31,64 g kg<sup>-1</sup>, 22,24 g kg<sup>-1</sup> e 20,64 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente nas profundidades estudadas (0,00-0,05; 0,05-0,10 e 0,10-0,20 m). Esses resultados concordam com estudos realizado por Silva et al. (2016); e d'Andréa et al. (2004), os quais também obtiveram maiores teores de carbono orgânico nas camadas mais superficiais, que diminuíram com o aumento da profundidade.

Dentre os tratamentos, houve diferença no teor de carbono orgânico entre o FFN e as profundidade 0,10-0,20 m das áreas APD e AR6. Na profundidade 0,00-0,05 m, apenas as áreas FFN e APD apresentaram diferença significativa, já na profundidade 0,05-0,10 e 0,10-0,20 m, a testemunha (FFN), mostrou-se estatisticamente diferente de AR6 e APD. Esses resultados comprovam que a presença de indivíduos arbóreos, contribui para a absorção de carbono da atmosfera (Hosokawa et al., 1998). No entanto, Loss et al. (2014), não observaram diferenças significativas para os teores de COT entre sistema silvipastoril e pastagem nativa, mostrando que o sistema silvipastoril é eficiente para aumentar e/ou manter os teores de COT no solo.

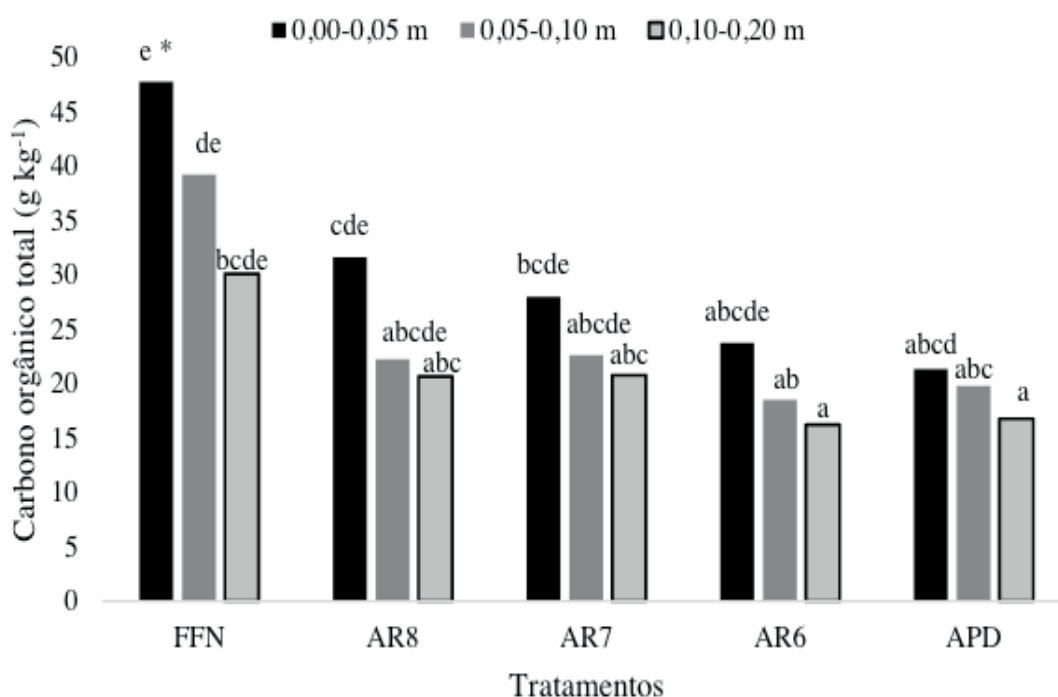


Figura 5. Teores médios de carbono orgânico total do solo (COT), em g kg<sup>-1</sup>, em Latossolo Amarelo textura argilosa sob área de reflorestamento com oito anos (AR8), área de reflorestamento com sete anos (AR7), área de reflorestamento com seis anos (AR6), área de pastagem degradada (APD) e fragmento de floresta nativa (FFN), em diferentes profundidades, Santarém-PA. \*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste Kruskal-Wallisao nível de 5% de probabilidade para as profundidades estudadas.

Quanto ao estoque de carbono orgânico total no solo (ECOT), não houve diferença significativa entre as áreas (Figura 6). No entanto, observou-se que a APD perdeu cerca de 26% do seu estoque de carbono orgânico se levarmos em consideração o conteúdo do ECOT do FFN, que condiz com a vegetação original da área antes da introdução da agropecuária. Esses resultados concordam com estudo realizado por Cardoso et al. (2010), que, ao avaliar áreas de pastagens no Pantanal, chegou à conclusão de que a conversão de florestas em pastagens promoveu redução nos estoques de carbono orgânico do solo.

Dentre os tratamentos, o FFN foi o que mais estocou carbono, com 66,25 Mg C ha<sup>-1</sup>, seguida por AR8 com 55,07 Mg C ha<sup>-1</sup>, no entanto, a área que menos estocou

carbono orgânico foi a AR6 (47,22 Mg C ha<sup>-1</sup>) (Figura 6).

Em todas as áreas observou-se que houve um decréscimo do estoque de carbono da camada de 0,00-0,05 m a 0,05-0,10 m. Os estoques de carbono em superfície (0,00-0,05 m) do solo representam por volta de 30% do estoque de carbono total dos 20 cm amostrados em todas as áreas, corroborando com estudos de Neto et al. (2009) que afirmou que 35% do estoque de C de suas áreas de estudo estava na profundidade de 0,00-0,05 m. Dortzbach et al. (2015) também observou maiores valores de ECOT na superfície do solo, o que é decorrente do fato da maior deposição de resíduos ocorrer em superfície.

No que se refere à soma dos valores de ECOT na camada amostrada (0,00-0,20 m), não houve diferença significativa entre as áreas, resultados que corroboram com Mascarenhas et al. (2017), que em seus estudos não observaram diferença no ECOT entre áreas de pastagem e área de floresta nativa.

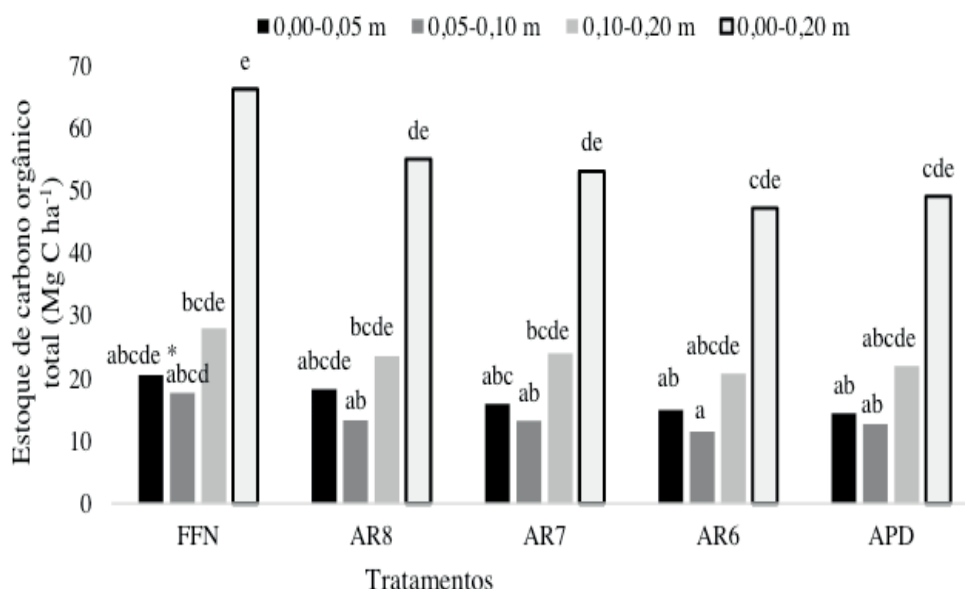


Figura 6. Valores médios de estoque de carbono orgânico total (ECOT) (Mg C ha<sup>-1</sup>) em um Latossolo amarelo textura argilosa sob área de reflorestamento com oito anos (AR8), área de reflorestamento com sete anos (AR7), área de reflorestamento com seis anos (AR6), área de pastagem degradada (APD) e fragmento de floresta nativa (FFN), em diferentes profundidades, Santarém-PA. \*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade para as profundidades estudadas.

## Teores e Estoques de Nitrogênio

Com relação aos teores de nitrogênio, houve um processo de redução das quantidades do nutriente com o aumento da profundidade em todas as áreas observadas. Dentre as áreas, os maiores teores de N são encontrados no FMN, com 2,51 g kg<sup>-1</sup>, 2,07 g kg<sup>-1</sup> e 1,66 g kg<sup>-1</sup>, seguido da AR9 com valores de 2,09 g kg<sup>-1</sup>, 1,65 g kg<sup>-1</sup> e 1,34 g kg<sup>-1</sup> entre as profundidades estudadas. O menor teor, portanto, foi apresentado pela AR7 com 1,66 g kg<sup>-1</sup>, 1,31 g kg<sup>-1</sup> e 1,09 g kg<sup>-1</sup> (Figura 7).

Dentre os tratamentos observados, só houve diferença significativa na

profundidade 0,05-0,10 m entre AR6 e FFN, fato este que deve estar relacionado à utilização de adubação nitrogenada na APD, aplicada anteriormente para a produção de capim para o gado, o que garantiu aporte do nutriente semelhante ao da testemunha (FFN).

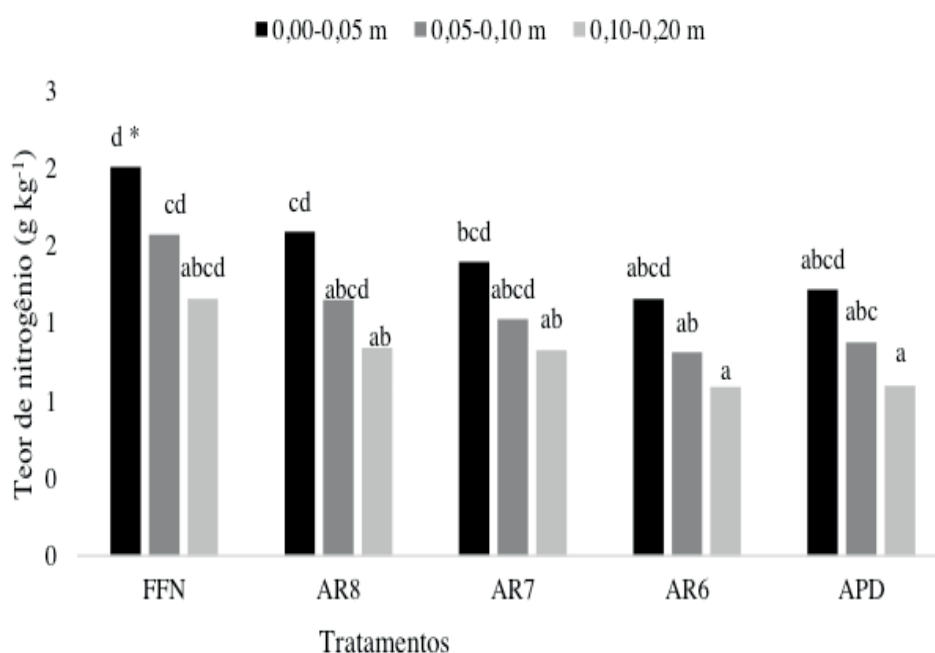


Figura 7. Teores médios de nitrogênio total (NT), em  $\text{g kg}^{-1}$ , em Latossolo Amarelo textura argilosa sob área de reflorestamento com oito anos (AR8), área de reflorestamento com sete anos (AR7), área de reflorestamento com seis anos (AR6), área de pastagem degradada (APD) e fragmento de floresta nativa (FFN), em diferentes profundidades, Santarém-PA. \*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade para as profundidades estudadas.

Quanto ao estoque de nitrogênio total (ENT), não houve diferença significativa entre as áreas estudadas ( $p > 0,05$ ), resultados estes que concordam com Coutinho et al. (2010) e d'Andréa et al. (2004) (Figura 8).

Entretanto, a AR8 apresentou o maior ENT com um valor de  $3,72 \text{ Mg N ha}^{-1}$  em toda a profundidade estudada, seguida pelo FMN com  $3,56 \text{ Mg N ha}^{-1}$  (Figura 8). Esses resultados diferem de Magalhães et al. (2013), que, em seu estudo, encontrou maiores valores de estoque de nitrogênio para a mata nativa. Mais uma vez, a AR6 apresentou o menor estoque, com um valor de  $3,26 \text{ Mg N ha}^{-1}$ , no total. Estes resultados podem ser explicados pela presença de adubação orgânica feita com cama de frango nas áreas de reflorestamento, o que contribuiu para a maior disponibilidade de nitrogênio na AR8. Esse resultado tem relação com a presença da espécie cumarú, a qual pertence à família das fabáceas que possuem grande potencial como fixadoras de nitrogênio no solo, através da associação com bactérias do gênero *Rhizobium*. Em geral, leguminosas tropicais são capazes de formar nódulos com uma ampla faixa de *rizóbios*, o que contribui significativamente para o aumento da atividade da fixação biológica de nitrogênio (Santos et al., 2007).

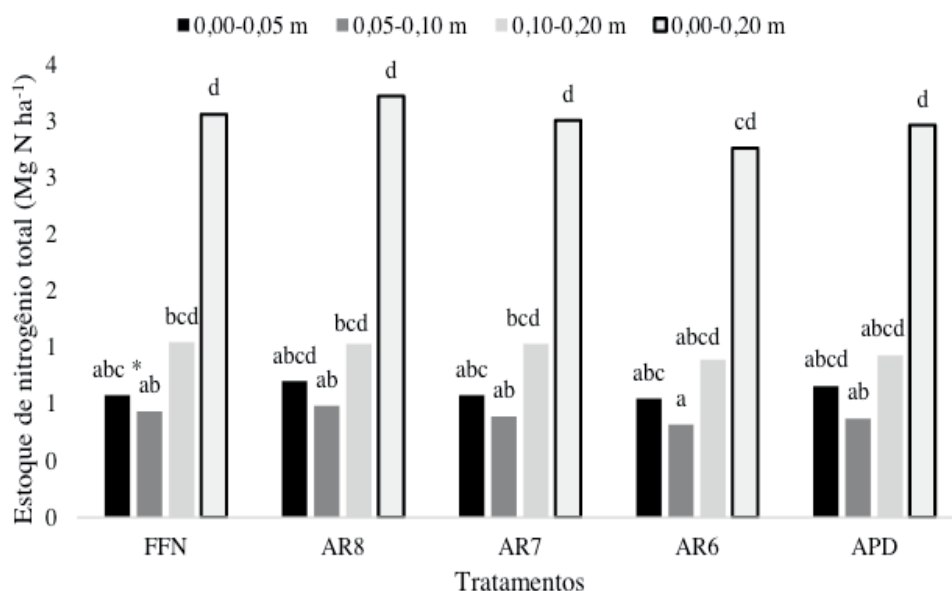


Figura 8. Valores médios de estoque de nitrogênio total (ENT) ( $\text{Mg N ha}^{-1}$ ) em Latossolo Amarelo textura argilosa sob área de reflorestamento com oito anos (AR8), área de reflorestamento com sete anos (AR7), área de reflorestamento com seis anos (AR6), área de pastagem degradada (APD) e fragmento de floresta nativa (FFN), em diferentes profundidades, Santarém-PA. \*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade para as profundidades estudadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este é um estudo incipiente e que trouxe informações importantes e que demonstraram haver diferenças significativas, entre a área de referência e a pastagem degradada e área de referência e área de reflorestamento com seis anos, para os teores de carbono e nitrogênio total do solo em algumas camadas amostradas e que a área com maior tempo de reflorestamento (oito anos) é a que mais se aproxima da área de referência no que se refere à capacidade do solo em estocar carbono e nitrogênio. Isso pode ser um indicativo que a partir dos oito anos após exploração a floresta nativa esteja passando por um processo de reabilitação, sendo necessário concentrar esforços em estudos desta magnitude para se chegar mais próximo do tempo correto a que este processo ocorra, nas condições edafoclimáticas da região Oeste do Estado do Pará.

## REFERÊNCIAS

Alonso JM, Leles PSS, Ferreira LN, Oliveira NSA. **Aporte de serapilheira em plantio de recomposição florestal em diferentes espaçamentos**. Ci. Fl. 2015; 25:1-11.

Araújo EA, Lani JL, Amaral EF, Guerra A. **Uso da terra e propriedades físicas e químicas de Argissolo Amarelo distrófico na Amazônia Ocidental**. R. Bras. Ci. Solo. 2004; 28:307-315.

Assis PCR, Stone LF, Medeiros JC, Madari BE, Oliveira JM, Wruck FJ. **Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta**. R. Bras. Eng. Agríc. Amb. 2015; 19:309-316.

Campos MCC, Ribeiro MR, Júnior VSS, Filho MRR, Oliveira IA. **Interferências dos pedoambientes nos atributos do solo em uma toposequência de transição Campos/Floresta**. Rev. Ciênc. Agron. 2010; 41:527-535.

Cardoso EL, Silva MLN, Silva CA, Curi N, Freitas DAF. **Estoques de carbono e nitrogênio em solo sob florestas nativas e pastagens no bioma Pantanal**. Pesq. agropec. bras. 2010; 45:1028-1035.

Carneiro MAC. **Características bioquímicas do solo em duas cronossequências de reabilitação em áreas de mineração de bauxita**. [Tese]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2000.

Cerri CC, Cerri CEP. **Agricultura e Aquecimento global**. [internet]. São Paulo, SP: Embrapa; 2007 [acesso em 10 fev 2017]. Disponível em: [http://www.aquecimento.cnpem.embrapa.br/bibliografia/agr\\_e\\_aquec\\_Cerri\\_2007.pdf](http://www.aquecimento.cnpem.embrapa.br/bibliografia/agr_e_aquec_Cerri_2007.pdf).

Coutinho RP, Urquiaga S, Boddey RM, Alves BJR, Torres AQA, Jantalia CP. **Estoque de carbono e nitrogênio e emissão de N<sub>2</sub>O em diferentes usos do solo na Mata Atlântica**. Pesq. agropec. bras. 2010; 45:195-203.

Dortzbach D, Pereira MG, Blainiski E e González AP. **Estoque de C e abundância natural de <sup>13</sup>C em razão da conversão de áreas de floresta e pastagem em bioma Mata Atlântica**. R. Bras. Ci. Solo. 2015; 39:1643-1660.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos: **Caracterização dos solos da área do planalto de Belterra, município de Santarém, Estado do Pará- Belém**: [internet]. Rio de Janeiro, RJ Embrapa Amazônia Oriental, 2001 [acesso em 10 fev 2017]. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>.

Fernandes MM, Pereira MG, Magalhães LMS, Cruz AR, Giácomo RG. **Aporte e decomposição de serapilheira em áreas de floresta secundária, plantio de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) e andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) na Flona Mário Xavier, RJ**. Ciência Florestal. 2006; 26:163-175.

Ferreira SJF, Luizão FJ, Miranda SAF, Silva MSR, Vital ART. **Nutrientes na solução do solo em floresta de terra firme na Amazônia Central submetida à extração seletiva de madeira**. Acta amazônica. 2006; 36:59-68.

Giácomo RG, Pereira MG, Guareschi RF, Machado DL. **Atributos químicos e físicos do solo, estoques de carbono e nitrogênio e frações húmicas em diferentes formações vegetais**. Ci. fl. 2015; 25:617-631.

Gomes MAF, Filizola HF. **Indicadores físicos e químicos de qualidade de solo de interesse agrícola** [internet]. Jaguariúna, SP: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; 2006 [acesso em 10 jan 2017]. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Gomes\\_Filizola\\_indicadoresID-u1keja1HAN.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Gomes_Filizola_indicadoresID-u1keja1HAN.pdf).

Loss A, Pereira MG, Giácomo SG, Perin A, Anjos LHC. **Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária**. Pesq. agropec. Bras. 2011; 46:1269-1276.

Loss A, Ribeiro EC, Pereira MG, Costa EM. **Atributos físicos e químicos do solo em sistemas de consórcio e sucessão de lavoura, pastagem e silvipastoril em Santa Teresa, ES**. Biosci. J. 2014;30:1347-1357.

Magalhães SSA, Weber OLS, Santos CH, Valadão FCA. **Estoque de nutrientes sob diferentes sistemas de uso do solo de Colorado do Oeste-RO**. Acta amazônica. 2013; 43:63-72.

Martins GC, Ferreira MM, Curi N, Vitorino ACT, Silva MLN. **Campos nativos e matas adjacentes da**

**região de Humaitá (AM): atributos diferenciais dos solos.** Ciênc. agrotec. 2006; 30:221-227.

Mascarenhas ARP, Scoti MSV, Melo RR, Corrêa FLO, Souza EFM, Andrade RA, Bergamin AC, Müller MW. **Atributos físicos e estoques de carbono do solo sob diferentes usos da terra em Rondônia, Amazônia Sul-Occidental.** Pesq. flor. bras. 2017; 37:19-27.

Melloni R. **Densidade e diversidade de bactérias diazotróficas e fungos micorrízicos arbusculares em solos de mineração de bauxita.** [Tese]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2001.

Neto MS, Filho SPV, Piccolo MC, Cerri CEP, Cerri CC. **Rotação de culturas no sistema plantio direto em Tibapi (PR). I- sequestro de carbono no solo.** R. Bras. Ci. Solo. 2009; 33:1013-1021.

Poça RR. **Indicadores químico, físico e etnopedológico de qualidade do solo em áreas em recuperação na Amazônia Oriental** [Dissertação]. Belém: Universidade Federal do Pará; 2012.

Rocha JFG. **Solos da Região Sudeste do Município de Santarém, Estado do Pará: Mapeamento e Classificação.** [Dissertação]. Santarém: Universidade Federal do Oeste do Pará; 2014.

Rosendo JS, Rosa R. **Comparação do estoque de C estimado em pastagens e vegetação nativa do Cerrado.** Soc. e Nat. 2012; 24:359-376.

Santos CERS, Stamford NP, Neves MCP, Runjanek NG, Borges WL, Bezerra RV, Freitas ADS. **Diversidade de rizóbios capazes de nodular leguminosas tropicais.** Rev. Bras. Ciênc. Agrár. 2007; 2:249-256.

Silva AR, Sales A, Veloso CAC. **Atributos físicos e disponibilidade de carbono do solo em sistemas de integração lavoura- pecuária -floresta (iLPF), Homogêneo e Santa Fé, no estado do Pará, Brasil.** R. Agrotec. 2016; 37:96-104.

Silva ERR, Sablayrolle MDGP. **Quintais agroflorestais por colonos migrantes: as plantas medicinais em Vila Nova, Mojuí dos Campos (Santarém/PA).** In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Anais eletrônicos. Luziânia: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, p.4. [Acesso em 05 de jul 2016]. Disponível em: <http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema02/02tema06.pdf>.

n.

Silva MLN, Curi N. **Uso e conservação do solo e da água e a crise energética: reflexões e exemplos em Minas Gerais. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo;** 2001. (Boletim técnico, 5).

Stone LF, Didonet AD, Alcântara F, Ferreira EPB. **Qualidade física de um Latossolo Vermelho ácrico sob sistemas silviagrícolas.** R. Bras. Eng. Agríc. Amb. 2015; 19:953-960.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acidentes 182, 183, 184, 185, 186, 187

Adubos verdes 89, 90, 95, 96, 97

Agricultura familiar 29, 40, 46, 146, 159, 160, 161, 162, 163, 169, 170

Água 2, 3, 21, 29, 31, 34, 40, 41, 48, 52, 55, 63, 67, 68, 81, 84, 112, 123, 131, 132, 140, 141, 147, 148, 149, 150, 151, 154, 156, 191, 193, 203, 220

Alergia 129, 130, 136

Alimento funcional 122

Amiláceas 103, 104

Animais 19, 111, 114, 115, 123, 166, 167, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 206, 213

Arroz 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137

Atributos físico-químicos 1, 2, 3, 9, 18, 21, 22

### C

Campos sulinos 109, 110, 111, 113, 115, 116, 119, 120, 121

*Citrullus lanatus* 28

Consumo 54, 80, 129, 130, 136, 146, 155, 156, 157, 158, 165, 180, 182, 183, 184, 186, 187, 190, 195, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 222

### D

Diabrotica speciosa 89, 90, 92, 93, 95, 97

### E

Entomofauna 89, 90, 91, 96

Estratégia 47, 48, 190, 191

Evapotranspiração 48, 49, 50

Extrato vegetal 129, 132, 133

### F

Fertilidade do solo 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 26, 64, 78, 108, 210

Fertilização 18, 80, 224

Fibras 122, 123, 124, 127, 162, 190

Floresta secundária 1, 3, 219

### G

Gerenciamento da propriedade rural 159, 161, 164, 169

Granulometria 1, 3, 5, 6, 9, 84



## H

Hortaliças 29, 39, 40, 43, 44, 45, 80, 81, 87, 88, 108, 136, 225

## I

Inhame 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 143

Intolerância 129, 130, 136

*Ipomoea batatas* 103, 104, 108

Irrigação 41, 47, 48, 51, 52, 55, 64

## M

Manejo de campo nativo 109

Mata natural 11, 13

Melhoramento 53, 80, 87, 103, 105, 112, 119

## N

Nutrição mineral 66, 70, 72, 225

## O

Olericultura 80, 87, 88, 108

## P

Pastagem 2, 11, 13, 14, 15, 20, 24, 190, 191, 192, 193, 208, 209, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 222

Pecuária sustentável 109, 110

Pedologia 1

Pescado 122, 123, 139, 141, 142

Pimenta-do-reino 11

Plantas de cobertura 23, 66, 95, 97

Porta-enxerto 80, 81, 87

Produção 12, 14, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 54, 55, 56, 63, 67, 69, 70, 71, 72, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 90, 94, 95, 97, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 118, 119, 120, 122, 123, 130, 133, 139, 146, 147, 148, 150, 153, 155, 156, 158, 160, 162, 164, 165, 167, 168, 170, 181, 189, 191, 194, 195, 199, 203, 204, 208, 212, 213, 217, 221, 222, 224, 225

Produto cárneo 122, 123

## R

Resíduos 8, 14, 23, 25, 27, 28, 29, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 91, 131, 191, 216, 223, 225

Resíduos industriais 38, 39, 40, 43

## S

Serviços ecossistêmicos 109, 111, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121

Sistemas de Informações Gerenciais 159, 162, 163, 167, 169, 170

Sistemas sustentáveis 18, 19

Solanácea 80

Solo 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 40, 44, 48, 55, 56, 63, 64, 66, 67, 68, 73, 78, 81, 84, 90, 91, 93, 95, 103, 105, 106, 107, 108, 110, 112, 114, 115, 116, 164, 209, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 225

Substratos 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 67, 81, 84

## U

*Utetheisa ornatix* 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**