

# Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 5

**Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)**

**Jorge González Aguilera**  
**Alan Mario Zuffo**  
(Organizadores)

**Ciências Agrárias: Campo Promissor  
em Pesquisa**  
**5**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 5 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 5)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-419-1 DOI 10.22533/at.ed.191192006  1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 630
<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

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta seu volume 5, em seus 22 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Agrárias e do Solo.

A produção de alimentos nos dias de hoje enfrenta vários desafios e a quebra de paradigmas é uma necessidade constante. A produção sustentável de alimentos vem a ser um apelo da sociedade e do meio acadêmico, na procura de métodos, protocolos e pesquisas que contribuam no uso eficiente dos recursos naturais disponíveis e a diminuição de produtos químicos que podem gerar danos ao homem e animais.

Este volume traz uma variedade de artigos alinhados com a produção de conhecimento na área das Ciências Agrárias e do Solo, ao tratar de temas como fertilidade e qualidade do solo, conservação de forragem, retenção de água no solo, biologia do solo, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com a cultura da canola, milho, feijão, melão, soja, entre outros cultivos. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias e do Solo, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Agronomia e do Solo, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1 ..... 1

#### ADAPTAÇÃO DA CANOLA EM CONDIÇÃO DE SAFRINHA NO PLANALTO SERRANO DE SANTA CATARINA

*Thaís Lemos Turek*

*Luiz Henrique Michelin*

*Jonathan Vacari*

*Robson Drun*

*Volni Mazzuco*

*Ana Flávia Wuaden*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920061**

### CAPÍTULO 2 ..... 14

#### APLICAÇÃO DO DIAGNÓSTICO RÁPIDO DA ESTRUTURA DO SOLO (DRES) NO PROJETO DE ASSENTAMENTO NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO

*Thamires Oliveira Gomes*

*Gleidson Marques Pereira*

*Thayrine Silva Matos*

*Jhuan Santana Silva Brito*

*Eliane de Castro Coutinho*

*Gleicy Karen Abdon Alves Paes*

*Seidel Ferreira dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920062**

### CAPÍTULO 3 ..... 22

#### AValiação da fertilidade do Latossolo amarelo textura média sob o efeito residual de adubação em plantas de “SORRISO DE MARIA” (ASTER ROX) na região do nordeste paraense

*Hiago Marcelo Lima da Silva*

*Alasse Oliveira da Silva*

*Dioclea Almeida Seabra Silva*

*Ismael de Jesus Matos Viégas*

*Camilly Ribeiro Fernandes*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920063**

### CAPÍTULO 4 ..... 29

#### AValiação da fertilidade do solo em um ecótono floresta-cerrado da floresta nacional de Carajás

*Álisson Rangel Albuquerque*

*Milena Pupo Raimam*

*André Luís Macedo Vieira*

*Jadiely Camila Farinha da Silva*

*Islen Theodora Saraiva Vasconcelos Ramos*

*Joyce Santos de Bezerra*

*Emilly Gracielly dos Santos Brito*

*Oswaldo Ribeiro Nogueira Neto*

*Thais Binow Dias*

*Tales Caldas Soares*

*João Enrique Oliveira de Paiva*

*Thiago Martins Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920064**

**CAPÍTULO 5 ..... 37**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO NO SETOR DE AGRICULTURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA EM BANANEIRAS-PB**

*David Marx Antunes de Melo*  
*Ivan Sérgio da Silva Oliveira*  
*Thiago do Nascimento Coaracy*  
*Fabiana do Anjos*  
*Sara Beatriz da Costa Santos*  
*André Carlos Raimundo da Silva*  
*Alexandre Eduardo de Araújo*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920065**

**CAPÍTULO 6 ..... 47**

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE SOLO SOB TRATAMENTO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO HERBICIDA GLIFOSATO**

*Jaíne Ames*  
*Antônio Azambuja Miragem*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920066**

**CAPÍTULO 7 ..... 54**

**CAPSULA DE CULTIVO AUTO-SUFICIENTE, LIBRE DE CONTAMINACIÓN, INDEPENDIENTE DE LA ATMÓSFERA, CON LA UTILIZACIÓN DEL CARBÓN ACTIVADO**

*Juan Manuel Silva López*  
*Flavia Cordeiro Da Silva Alamini*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920067**

**CAPÍTULO 8 ..... 66**

**CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM NA FORMA DE SILAGEM: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA E PRÁTICA**

*Robson Vinício do Santos*  
*Marta Xavier de Carvalho Correia*  
*Mércia Cardoso da Costa Guimarães*  
*Paulo Márcio Barbosa de Arruda Leite*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920068**

**CAPÍTULO 9 ..... 72**

**DINÂMICA DA RESISTÊNCIA DO SOLO EM ÁREA CULTIVADA COM MILHETO NO SEMIARIDO**

*Priscila Pascali da Costa Bandeira*  
*Jonatan Levi Ferreira de Medeiros*  
*Poliana Maria da Costa Bandeira*  
*Ana Beatriz Alves de Araújo*  
*Suedêmio de Lima Silva*  
*João Paulo Nunes da Costa*  
*Antônio Diego da Silva Teixeira*  
*Erllan Tavares Costa Leitão*  
*Elioneide Jandira de Sales Pereira*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920069**

**CAPÍTULO 10 ..... 83**

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO DE UM LATOSSOLO VERMELHO SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO ESCARIFICADO

*Leonardo Rodrigues Barros*

*Vladiá Correchel*

*Adriana Aparecida Ribon*

*Everton Martins Arruda*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200610**

**CAPÍTULO 11 ..... 94**

EFEITO DE DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO NO FEIJOEIRO IRRIGADO NA REGIÃO DE ALEGRETE-RS

*Laura Dias Ferreira*

*Ana Rita Costenaro Parizi*

*Luciane Maciel Arce*

*Chaiane Guerra da Conceição*

*Giulian Rubira Gauterio*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200611**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

EFEITOS DOS MICRORGANISMOS SOBRE O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS NO LEITE E DERIVADOS

*Tiago da Silva Teófilo*

*Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda*

*Mylena Andréa Oliveira Torres*

*Taliane Maria da Silva Teófilo*

*Tatiane Severo Silva*

*Eugênia Emanuele dos Reis Lemos*

*Lúcia Mara dos Reis Lemos*

*Nayane Valente Batista*

*Vitor Lucas de Lima Melo*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200612**

**CAPÍTULO 13 ..... 113**

IMPACTO DE DIFERENTES USOS DO SOLO SOBRE OS ESTOQUES DE CARBONO E NITROGÊNIO EM ÁREAS DE CERRADO

*Hamanda Candido da Silva*

*Isabella Larissa Marques Macedo*

*Thaimara Ramos de Souza*

*Ângela Bernardino Barbosa*

*Adilson Alves Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200613**

**CAPÍTULO 14 ..... 119**

IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO RURAL: O CASO DO MELÃO NO PROJETO LAGO DE SOBRADINHO

*José Maria Pinto*

*Jony Eishi Yury*

*Nivaldo Duarte Costa*

*Rebert Coelho Correia*

*Marcelo Calgato*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200614**



**CAPÍTULO 15 ..... 126**

**INDICADORES BIOLÓGICOS DE QUALIDADE DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO PA**

*Maria Lucilene de Oliveira Gonçalves*  
*Júlia Karoline Rodrigues das Mercês*  
*Wesley Nogueira Coutinho*  
*Amanda Catarine Ribeiro Da Silva*  
*Jackeline Araújo Mota Siqueira*  
*Carina Melo da Silva*  
*Alberto Cruz da Silva Júnior*  
*Cássio Rafael Costa dos Santos*  
*Carolina Melo da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200615**

**CAPÍTULO 16 ..... 138**

**POTENCIAL DE NODULAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE NÓDULOS DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS EM SOLOS DA CAATINGA EM ALAGOAS**

*Ana Jéssica Gomes Guabiraba*  
*Jéssica Moreira da Silva Souza*  
*Jônatas Oliveira Costa*  
*José Vieira Silva*  
*Flávia Barros Prado Moura*  
*Jakson Leite*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200616**

**CAPÍTULO 17 ..... 149**

**REAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS A *Meloidogyne javanica***

*Ricardo Rubin Balardin*  
*Cristiano Bellé*  
*Rodrigo Ferraz Ramos*  
*Lisiane Sobucki*  
*Daiane Dalla Nora*  
*Zaida Inês Antonioli*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200617**

**CAPÍTULO 18 ..... 158**

**SIMULAÇÃO DOS ESTOQUES DE CARBONO DO SOLO SOB PLANTIO CONVENCIONAL E DIRETO NA REGIÃO DO CERRADO DA BAHIA**

*Luciano Nascimento de Almeida*  
*Adilson Alves Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200618**

**CAPÍTULO 19 ..... 172**

**SIMULAÇÃO E CALIBRAÇÃO DO MODELO AQUACROP PARA A ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA**

*Gutemberg Porto de Araujo*  
*Marcos Antônio Vanderlei Silva*  
*Evandro Chaves de Oliveira*  
*Ramon Amaro de Sales*  
*Silas Alves Souza*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200619**

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>182</b>
TEMPO DE CONTATO SOLO: SOLUÇÃO E VELOCIDADE DE AGITAÇÃO NA EXTRAÇÃO DE FÓSFORO DISPONÍVEL POR MEHLICH-1	
<i>Estefenson Marques Morais</i>	
<i>Sara Letícia Paixão da Silva</i>	
<i>Naryel Santos Batista</i>	
<i>Julian Junio de Jesus Lacerda</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19119200620</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>184</b>
USO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR NA PRODUÇÃO DE PALMA FORRAGEIRA	
<i>Pablo Ramon da Costa</i>	
<i>Sueni Medeiros do Nascimento</i>	
<i>Emerson Moreira de Aguiar</i>	
<i>Alysson Lincoln da Costa Silva Júnior</i>	
<i>Jefferson Avelino da Costa</i>	
<i>Wanderson Câmara dos Santos</i>	
<i>João Manuel Barreto da Costa</i>	
<i>Samuel Noberto Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19119200621</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>193</b>
USO DO FOGO PARA IMPLANTAÇÃO DE ROÇADOS POR AGRICULTORES FAMILIARES DE CHAPADINHA-MA	
<i>Gênesis Alves de Azevedo</i>	
<i>James Ribeiro de Azevedo</i>	
<i>Mauricio Marcon Rebelo Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19119200622</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>197</b>

## APLICAÇÃO DO DIAGNÓSTICO RÁPIDO DA ESTRUTURA DO SOLO (DRES) NO PROJETO DE ASSENTAMENTO NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO

### **Thamires Oliveira Gomes**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará. Marabá – Pará

### **Gleidson Marques Pereira**

Mestre em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal do Ceará. Marabá - Pará

### **Thayrine Silva Matos**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará. Marabá - Pará

### **Jhuan Santana Silva Brito**

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará. Marabá - Pará

### **Eliane de Castro Coutinho**

Doutora em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará. Belém - Pará

### **Gleicy Karen Abdon Alves Paes**

Mestre em Engenharia de Transporte, Instituto Militar de Engenharia. Belém - Pará

### **Seidel Ferreira dos Santos**

Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte, Universidade Federal do Amazonas. Belém - Pará

**RESUMO:** O fator que mais influencia a formação do solo é seu material de origem onde sua composição química e mineralógica determinam a textura do solo e a riqueza de nutrientes. A busca por processos rápidos e de baixo custo tem se tornado a melhor alternativa, como por exemplo, o uso do Diagnostico Rápido da Estrutura do Solo (DRES). Diante disso, o

objetivo do trabalho foi qualificar a estrutura do solo no projeto de assentamento (PA) Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, no município de Marabá, no Sudeste Paraense, através do método de campo (DRES) proposto pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Foi realizada a coleta de amostras de solo em três tratamentos na área, sendo área de sistema agroflorestal (P1) com implantação de cinco anos de idade, área de pastagem (*Brachiaria brizantha*) abandonada (P2) e área de reserva legal (P3). A partir dos resultados pode-se observar que os dois primeiros tratamentos P1 e P2 apresentaram indicativos de degradação e muita compactação, sendo o tratamento P1 o que evidenciou mais baixa qualidade que pode estar relacionado com a recente queima da área. O solo P3 apresentou evidências de conservação e maiores quantidades de matéria orgânica, presença de raízes superficiais, os agregados com características grumosas, tendo o solo menos compactado. Assim, o DRES permitiu de maneira rápida e simples a caracterização e análise da qualidade estrutural do solo, sendo possível por meio dele à indicação preliminar de formas de manejo a serem implantadas para a melhoria das propriedades do solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Física do solo; diagnóstico rápido; manejo.

**ABSTRACT:** The factor that most influences

soil formation is its source material where its chemical and mineralogical composition determines soil texture and nutrient richness. The search for fast and low cost processes has become the best alternative, for example, the use of Rapid Soil Structure Diagnosis (DRES). Therefore, the objective of this work was to qualify the soil structure in the settlement of the Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, in the municipality of Marabá, in the southeast of Paraense, using the field method (DRES) proposed by the Brazilian Agricultural Research Corporation. Soil samples were collected in three treatments in the area, being an agroforestry system area (P1) with five year old implantation, abandoned pasture area (P2) and legal reserve area (P3). From the results it can be observed that the first two treatments P1 and P2 presented indications of degradation and much compaction, being the treatment P1 which evidenced the lowest quality that may be related to the recent burning of the area. Soil P3 presented evidence of conservation and higher amounts of organic matter, presence of superficial roots, aggregates with lumpy characteristics, and soil less compacted. Thus, the DRES allowed the characterization and analysis of soil structural quality in a quick and simple way, and it was possible by means of the preliminary indication of management forms to be implemented to improve soil properties.

**KEYWORDS:** Soil physics; rapid diagnosis; management.

## INTRODUÇÃO

O solo é um sistema constituído por partes sólidas, físicas e gasosas oriundas de fontes minerais e orgânicas, e o mesmo é também formado por horizontes, que possibilitam diferenciar e classificar os tipos de solo (MENDONÇA, 2010). O fator que mais influencia a formação do solo é seu material de origem, onde sua composição química inicial e sua constituição mineralógica determinam a textura do solo, sua mineralogia e a riqueza de nutrientes (RAIJ, 2011). Entretanto, as práticas de manejo do solo e das culturas podem provocar alterações nos atributos do solo, podendo causar perda de qualidade, afetando a sustentabilidade ambiental e econômica da atividade no qual o solo esteja submetido (NIERO et al 2010).

Esses índices de degradação ou conservação do solo podem ser averiguados e corrigidos de acordo com a sua estrutura, pois estas estão intimamente ligadas com os processos físicos, químicos e biológicos (GENNARO et al., 2015). Segundo Dexter (2004), quando se melhora a qualidade física de determinado solo, indiretamente ocorre à melhoria de suas condições biológicas e químicas, uma vez que esses aspectos de qualidade do solo são interdependentes.

Diante disso, para realizar a análise do solo a fim de melhora-lo existem vários métodos, porém que demandam tempo em laboratório e gastos com diversos materiais. Por isso, a busca por processos rápidos e de baixo custo tem se tornado a melhor alternativa, como por exemplo, o uso do Diagnostico Rápido da Estrutura do Solo (DRES). Esse método se trata de um processo que caracteriza as camadas superficiais do solo nos primeiros 25 cm, a partir de avaliação visual do tamanho dos torrões

ou agregados bem como outros atributos presentes, tais como: atividade biológica, tamanho das raízes pivotantes, entre outros (RALISCH et al., 2017). Ressalta-se que o DRES, pode ser conduzido sem auxílio técnico, ou seja, qualquer pessoa pode realizar os procedimentos de diagnóstico do solo, além disso, é uma metodologia pouco evasiva. Com esse método é possível identificar áreas que necessitam de estudos mais detalhados ou uma readequação do solo.

Levando em consideração esses aspectos, o objetivo do trabalho foi qualificar a estrutura do solo no projeto de assentamento (PA) Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, de forma interpretativa, através do método de campo (DRES) proposto pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Albuquerque et al., (1995), existem dois aspectos pelo qual a estrutura do solo pode ser analisada sendo elas “avaliação de parâmetros relacionados à forma da estrutura, como densidade do solo e porosidade, e avaliações de parâmetros relacionados à estabilidade da estrutura”. Esta última, por sua vez, aumenta quanto maior a quantidade de matéria orgânica presente no solo. Isto permite melhor estabilidade aos agregados que são formados (COSTA et al., 2004).

Silva et al., (2017) ao realizarem um diagnóstico rápido do solo em uma área de soja, e em uma área de frutíferas concluíram que após o diagnóstico a área apresentava características estruturais adequadas para o plantio da soja necessitando apenas de um sistema de aporte de fitomassa e raízes (gramíneas). E o solo avaliado em área de frutíferas também apresentava características estruturais favoráveis, sendo necessária a inserção de mais culturas a área e a gradagem do solo. O uso do DRES se constitui em uma ferramenta promissora que pode reduzir práticas mecanizadas desnecessárias e auxiliar na identificação da camada afetada a ser corrigida.

## METODOLOGIA

### Descrição da área de estudo

Segundo o Instituto de Terras do Pará – ITERPA (2017), projeto de assentamento (PA) Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, localizado no município de Marabá (sudeste paraense), foi criado em 1999, contendo 58 famílias distribuídas em um total de 1.629,9452 hectares. O estudo foi conduzido no lote 23, da assentada Marina Santos Silva, situada à latitude 5°17'57" (S) e longitude 49°08'58" (W).

### Procedimento de coleta

O solo em que predomina na região pertence ao grupo Latossolo Vermelho-Amarelo, o terreno está dividido em uma área de sistema agroflorestral (P1) com implantação de cinco anos de idade, área de pastagem (*Brachiaria brizantha*)

abandonada (P2) e área de reserva legal (P3), ambas com processo de regeneração natural de seis e dez anos respectivamente.

As coletas foram realizadas no mês de setembro, denominadas de P1, P2 e P3, evitou-se o período muito úmido ou de estiagem, para não influenciar nos resultados, pois o teor de água solo pode promover o esboroamento e a manipulação das amostras, interferindo no resultado final, sendo necessário se realizar a coleta nas condições mais próximas da consistência friável.

Anteriormente a coleta se fez a limpeza da área a ser coletada, retirando a cobertura vegetal presente. O delineamento utilizado para a escolha dos pontos de coleta foi inteiramente casualizado, evitando linhas de acesso, áreas em erosão, pontos de acúmulo de matéria orgânica.

Foi utilizada a metodologia de Ralisch et al. (2017) utilizada pela Embrapa no documento sobre DRES. Abrindo-se minitrincheiras (Figura 01a) de 40 cm de comprimento, 30 cm de largura e 30 cm de profundidade, com o auxílio de enxadão e pá de corte, sendo feita a remoção das amostras perpendicularmente as linhas de cultivo, evitando a quebra da superfície das duas paredes de maior comprimento para não influenciar na análise das amostras. Em seguida foi realizada a remoção do bloco com 10 cm de espessura, 20 cm de largura e 25 cm de profundidade (Figura 01b), sendo retirado da parede de maior comprimento e menos danificado, utilizando uma pá de corte reta. O bloco foi colocado em uma bandeja plástica de 25 cm de largura, 50 cm de comprimento e 15 cm de altura, para se realizar a fragmentação do bloco do centro para as laterais da bandeja, aplicando força com as mãos para o rompimento dos blocos para identificar pontos de menor coesão na amostra.

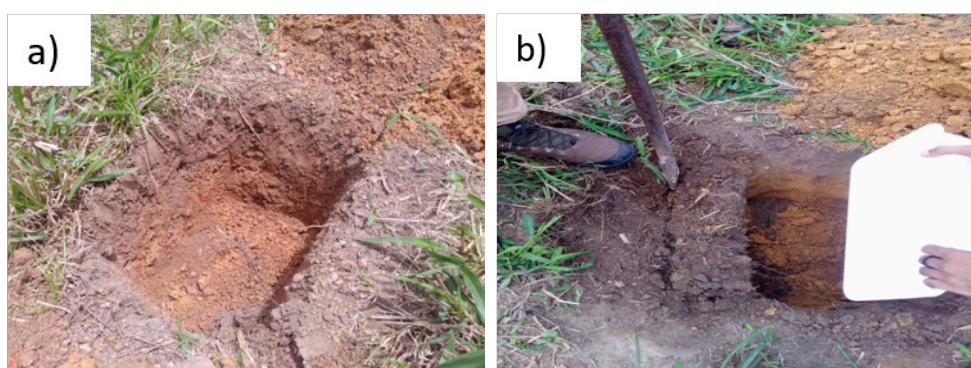


Figura 01, a e b - Abertura da minitrincheira e retirada do bloco de solo. Fonte: Própria

### **Análise das amostras**

Após a coleta se realizou a avaliação visual das amostras (Figura 02), levando em consideração as evidências de degradação ou conservação/recuperação do solo e proporção visual da ocorrência dos diferentes tamanhos de agregados após a manipulação da amostra. Atribuindo-se notas de um a seis as camadas (Qe0), tendo nota seis às amostras com maiores índices de conservação e igual ou inferior a três com indicativos de degradação.



Figura 02: Análise de presença de raízes. Fonte: Própria

Utilizam-se as notas para calcular o índice de qualidade estrutural do solo da amostra (IQEA) e índice de qualidade estrutural do solo (IQES). De acordo com as equações a seguir:

$$\text{Onde: } \quad \mathbf{IQEA = [(Ec1 * Qec1) + (Ec2 * Qec2) + (Ec3 * Qec3)] / Etot}$$

IQEA: índice de qualidade estrutural do solo da amostra;

Ec: espessura da camada em centímetros;

Qec: nota de qualidade estrutural de cada camada;

Etotal: espessura ou profundidade total da amostra.

$$\text{Onde: } \quad \mathbf{IQES = (IQEA1 + IQEA2 + \dots + IQEA_n) / n}$$

IQES: índice de qualidade estrutural do solo na gleba avaliada

*n*: número total de amostras.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Evidências de degradação ou conservação da estrutura do solo

O solo P3 apresentou evidências de conservação/recuperação (Figura 03), observando-se maiores quantidades de matéria orgânica, presença de raízes superficiais, e nos agregados com características grumosas, apresentando o solo menor grau de compactação, e ainda apresenta uma transição gradual entre suas camadas, havendo evidências de atividades biológicas devido ser uma área em fase de regeneração.

As áreas P1 e P2 mostraram-se com indicativos de degradação (Figura 03), ambas apresentando nas duas camadas com alto grau de compactação, com presença de raízes superficiais tortas, achatadas e crescendo preferencialmente nas fissuras no P2, e quase inexistente no P1. O ponto P2 apresentou atividades biológicas explicado pela alta disponibilidade de material para decomposição evidenciando uma pequena camada de matéria orgânica. Para Redin et al, (2011), tal fato explicado em áreas de pastagem com indicadores de degradação está mais relacionada com a questão de química de solo do que de estrutura. E na área P1, baixa qualidade relacionado

com a recente queima da área, provocando a médio e longo prazo à deterioração das propriedades químicas do solo com redução do seu potencial produtivo.



Figura 03 – Distinção de camadas de solo com diferentes características morfológicas. Fonte: Própria

### CLASSES DE TAMANHO DE AGREGADOS

O tamanho dos agregados facilita a identificação visual e determinação das situações de degradação ou conservação/recuperação do solo. Nas camadas de P1 se obtiveram valores considerados como evidencia de degradação, sendo valores acima de 7 cm. Representando a compactação excessiva desse solo causada por ações de manejo inadequadas, tendo ainda um potencial de regeneração mais lento, segundo Freddi et al., (2015), essas propriedades influenciam de maneira negativa nas propriedades do solo e conseqüentemente sendo prejudicial no desenvolvimento vegetal

No P2 ambas as camadas apresentaram classe de agregados com medida entre 4 e 7 cm, sendo típicos de solo que estão em processo de compactação ou se recuperando de alguma intempérie para retornar a sua condição natural, confirmando as condições dessa área de pastagem abandonada. É comum nessas áreas se encontrar presença de raízes em desenvolvimento combinada com a deposição de uma camada vegetal, propiciando matéria orgânica necessária para a recomposição desse solo.

Quanto ao tamanho dos agregados, nas duas camadas separadas de P3, a superficial e a mais profunda obtém variância de medida de 2 a 4, respectivamente. Scapinelli et al., (2016) considera uma condição de boa qualidade do solo, quando combinada com outras características favoráveis nas propriedades físicas e biológicas do solo potencializam a sua fertilidade e ocasionando no aumento da produtividade das culturas. Porém somente a medida do agregado não confere índices de conservação no solo, pois é necessário se ter a combinação de outras características para atribuir nota que define qualidade neste solo.

### IQEA E IQES

Posteriormente a análise de qualidade visual dos três tratamentos se realizou a



atribuição de notas às camadas dos solos, realizando os cálculos de IQEA (Tabela 01), atribuindo-se para  $E_c$  e  $E_{total}$  os valores de 12,5 e 25 cm, respectivamente, pois com a separação das amostras em duas camadas de 12,5 cm, totalizando os 25 cm. A partir dos valores de IQEA, se calculou o IQES, somando-se o primeiro valor do IQEA com o total de amostras, obtendo-se o valor de 3,16, sendo considerado de acordo com a metodologia de Ralisch et al., (2017), de qualidade estrutural regular, evidenciando a necessidade de aprimorar os sistemas de produção e manejo com a diversificação de culturas com capacidade produtiva de biomassa e evitar atividades mecanizadas no preparo do solo afim de diminuir a compactação desse solo.

Ponto	Qec1	Qec2	Ec (cm)	Etotal (cm)	IQEA
P1	2	2	12,5	25	2
P2	3	3	12,5	25	3
P3	5	4	12,5	25	4,5

Tabela 01: Resultados do calculo de IQEA, a partir dos valores atribuídos às camadas. Fonte: Própria

## CONCLUSÕES

Com a determinação de solos com sinais de degradação, o método de campo DRES permitiu de maneira rápida e simples a caracterização da qualidade estrutural do solo, sendo possível por meio dele à indicação preliminar de formas de manejo a serem implantadas para a melhoria da qualidade do solo em pequenas áreas. Motivo do DRES caracterizar mais um auxílio para as análises, identificando áreas que necessitam de estudos, ou ações mitigadoras de manejo, mas não eliminando a necessidade da aplicação de avaliações mais detalhadas das propriedades do solo. Para uma gestão segura dos recursos naturais, a análise quantitativa e a interpretação dos atributos físicos do DRES estabelecem uma inovação tecnológica nas práticas conservacionista do solo.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. A.; REINERT, D. J.; FIORIN, J. E.; RUEDELL, J.; PETRERE, C.; FORTINELLI, F. Rotação de culturas e sistemas de manejo do solo: efeito sobre a forma da estrutura do solo ao final de sete anos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 115-119, 1995.
- COSTA, F. Z. BAYER, C. ALBUQUERQUE, J. A. FONTOURA, S. M. V. Aumento de matéria orgânica num Latossolo bruno em plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 587-589, 2004.
- DEXTER, A. R. Soil physical quality. Part I. Theory, effects of soil texture, density, and organic matter, and effects on root growth. **Geoderma**, Amsterdam, v. 120, p. 201-214, jun. 2004.
- FREDDI, O. S.; CENTURION, J. F.; ALMEIDA, C. X. Compactação de um Latossolo Vermelho de textura argilosa afetando o sistema radicular e a produtividade do milho. **Revista Ceres**, 56(5). 2015.

GENNARO, L. A.; SOUZA, Z. M.; SILVA, L. F. S.; COOPER, M.; CAMPOS, M. C. C. Estrutura do solo sob feijão irrigado e diferentes manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 39(2). 2015.

MENDONÇA, J. F. B. Solo: substrato da vida. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010, 129 f.

MUELLER, L.; KAY, B. D.; DEEN, B.; HU, C.; ZHANG, Y.; WOLFF, M.; EULENSTEIN, F.; SCHINDLER, U. Visual assessment of soil structure: Evaluation of methodologies on sites in Canada, China and Germany: Part I: Comparing visual methods and linking them with soil physical data and grain yield of cereals. *Soil & Tillage Research*, v. 103, p.178- 187, 2009.

NIERO, L. A. C.; DECHEN, S. C. F.; COELHO, R. M.; MARIA, I. C. de. Avaliações visuais como índice de qualidade do solo e sua validação por análises físicas e químicas em um latossolo vermelho distroférico com usos e manejos distintos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, n. 4, p.1772-1782, ago. 2010.

RALISCH, R.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; TOMAZI, M.; HERNANI, L. C.; MELO, A. S.; SANTI, A.; MARTINS, A. L. S.; BONA, F. D. Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo – DRES. 1. ed. Londrina: **Embrapa Soja**, 2017, 64 f.

REDIN, M.; SANTOS, G. F.; MIGUEL, P.; DENEGA, G. L.; LUPATINI, M.; DONEDA, A.; SOUZA, E. L. Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo. **Ciência Florestal**, 21(2), 381-392. 2011.

SCAPINELLI, A.; DEINA, F. R.; JUNIOR, D. D. V.; VALADÃO, F. C. A.; PEREIRA, L. B. Sistema radicular e componentes produtivos do girassol em solo compactado. **Revista Bragantia**, 75(4), 474-486. 2016.

SILVA, B. P. P. C. da; SOARES, L. M.; SOUSA JUNIOR, A. N. J. I.; BARBOSA, I. C. C. Avaliação estrutural do solo em uma área de soja através de um diagnóstico rápido. In: II CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS, 3., 2017, Natal. **Anais**. Natal, 2017. p. 1 - 6.

VAN RAIJ, B. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. International Plant Nutrition Institute, 2011.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Jorge González Aguilera** - Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estresse abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizium, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

**Alan Mario Zuffo** - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milho, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-419-1

