

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
LÍDIA FERREIRA MORAES  
FABÍOLA LUZIA DE SOUSA SILVA  
(ORGANIZADORAS)**

**DESENVOLVIMENTO  
DA PESQUISA CIENTÍFICA,  
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
NA AGRONOMIA**

**2**

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
LÍDIA FERREIRA MORAES  
FABÍOLA LUZIA DE SOUSA SILVA  
(ORGANIZADORAS)**

**DESENVOLVIMENTO  
DA PESQUISA CIENTÍFICA,  
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
NA AGRONOMIA**

**2**

**Editora chefe**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágnor Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Gislene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
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 Raíssa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
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



**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Lídia Ferreira Moraes  
Fabíola Luzia de Sousa Silva

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

D451 Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2 / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Lídia Ferreira Moraes, Fabíola Luzia de Sousa Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0376-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.760222306>

1. Agronomia. 2. Tecnologia. 3. Inovação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). III. Silva, Fabíola Luzia de Sousa (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## **DECLARAÇÃO DOS AUTORES**

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declararam que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O agronegócio brasileiro vem se expandindo cada vez mais, isso se deve ao constante crescimento populacional, com isso tem-se uma demanda maior por alimentos e insumos necessários para os processos produtivos, as importações e exportações também tem a sua influência para tal acontecimento, já que o Brasil se destaca entre os países que mais produzem.

Entretanto, mesmo com toda informação já existente ainda se faz necessário o desenvolvimento de novos estudos, a fim de capacitar e minimizar alguns entraves existentes no sistema de produção, considerando o cenário atual a demanda por informações de boa qualidade é indispensável.

Com isso, o uso de tecnologias, técnicas e pesquisas necessitam estar atreladas na produção agrícola para desde modo obter sucesso e alta produtividade. Com base nisso a obra “Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2” vem com o intuito de trazer aos seus leitores informações essenciais para o sistema agrícola.

Apresentando trabalhos desenvolvidos e resultados concretos, com o objetivo de informatização e capacitação acerca deste setor, oferecendo a possibilidade do leitor de agregar conhecimentos sobre pesquisas desenvolvidas para a agricultura. Pesquisas que buscam contribuir para o aprimoramento dos pequenos, médios e grandes produtores. Desejamos a todos, uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Lídia Ferreira Moraes

Fabíola Luzia de Sousa Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
A BIOACESSIBILIDADE COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS AO CONSUMO DE PESCADO	
Fabíola Helena dos Santos Fogaça	
António Marques	
Ricardo N. Alves	
Ana L. Maulvault	
Vera L. Barbosa	
Patrícia Anacleto	
Maria L. Carvalho	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223061">https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223061</a>	
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>14</b>
SISTEMA ANFIGRANJA PARA PRODUÇÃO DE RÃS	
Eduardo Pahor-Filho	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223062">https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223062</a>	
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>20</b>
CHANGES IN THE CHEMICAL QUALITY OF PINK PEPPER FRUITS DURING STORAGE	
Ygor Nunes Moreira	
Talis da Silva Rodrigues Lima	
Isabela Pereira Diegues	
Diego de Mello Conde de Brito	
Pedro Corrêa Damasceno-Junior	
Marco Andre Alves de Souza	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223063">https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223063</a>	
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>35</b>
DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES EM RESPOSTA À SEMEADURA CRUZADA E CONVENCIONAL NA CULTURA DA SOJA	
Glaucia Cristina Ferri	
Alessandro Lucca Braccini	
Renata Cristiane Pereira	
Silas Maciel de Oliveira	
Alvadi Antônio Balbinot Junior	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223064">https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223064</a>	
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>47</b>
BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL COMO MITIGADORAS DOS EFEITOS DO DÉFICIT HÍDRICO EM PLANTAS	
Roberto Cecatto Júnior	
Lucas Guilherme Bulegon	
Vandeir Francisco Guimarães	
Rodrigo Risello	
Athos Daniel Fidler	

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223065>

**CAPÍTULO 6.....74**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DE CHERNOSSOLOS NO ESTADO DO PIAUÍ

Herbert Moraes Moreira Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223066>

**CAPÍTULO 7.....81**

FERMENTAÇÃO DE CAFÉS ESPECIAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA EM BENEFÍCIO DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL E ECONÔMICA DA ATIVIDADE CAFEEIRA

Amara Alice Cerqueira Estevam

Ana Paula Lelis Rodrigues de Oliveira

Gabriel Henrique Horta de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223067>

**CAPÍTULO 8.....95**

FEITO CLONAL SOBRE O ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE MURUCIZEIRO

Walnica Maria Oliveira do Nascimento

Jennifer Carolina Oliveira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223068>

**CAPÍTULO 9.....100**

DINÂMICA DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DA ADEQUAÇÃO DO CONJUNTO TRATOR-PLANTADORA DE CANA

Victor Augusto da Costa Escarela

Rodrigo Silva Alves

Thiago Orlando Costa Barboza

José Augusto Neto da Silva Lima

Carlos Alessandro Chioderoli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223069>

**CAPÍTULO 10.....105**

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM FUNÇÃO DE DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO CONTROLADA, DIFERENTES SUBSTRATOS E VOLUMES DE RECIPIENTES

Gabriel Pinheiro Silva

Eduardo Mamoru Takakura

Adrielly Costa Souza

Dênmora Gomes de Araújo

Marcos André Piedade Gama

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230610>

**CAPÍTULO 11.....117**

IMPACTO DO MOMENTO DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDA SOBRE O CONTROLE DE

## DOENÇAS FOLIARES EM CULTIVARES DE TRIGO

Gustavo Castilho Beruski

André Belmont Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230611>

## CAPÍTULO 12.....130

### LA PLURIACTIVIDAD CARACTERISTICA EN LA AGRICULTURA CAMPESINA FAMILIAR Y COMUNITARIA EN COLOMBIA

Ruben Dario Ortiz Morales

Arlex Angarita Leiton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230612>

## CAPÍTULO 13.....150

### PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO-CAUPI POR *TRICHODERMA* sp. E FERTIACTYL GZ®

Maria Luiza Brito Brito

Tamirys Marcelina da Silva

Klayver Moraes de Freitas

Roberto Augusto da Silva Borges

Danielle Pereira Mendonça

Maria Carolina Sarto Fernandes Rodrigues

Gledson Luiz Salgado de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230613>

## CAPÍTULO 14.....157

### CRESCIMENTO, CONCENTRAÇÃO E CONTEÚDO DE MACRONUTRIENTES EM *Pueraria phaseoloides* L., E SEUS EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO

Jessivaldo Rodrigues Galvão

Ismael de Jesus Matos Viégas

Odete Kariny Souza Santos

Vanessa Melo de Freitas

Victor Hugo Tavares

Valdecyr da Costa Rayol Neto

Matheus Vinícius da Costa Pantoja

Naiane Franciele Barreira De Melo

Joel Correa de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230614>

## CAPÍTULO 15.....172

### AVALIAÇÃO DA MICROESTRUTURA POR DIFRAÇÃO DE RAIO-X EM SUCO DE UMBU OBTIDO POR CO-CRISTALIZAÇÃO

Milton Nobel Cano-Chauca

Claudia Regina Vieira

Kelem Silva Fonseca

Marcos Ferreira dos Santos

Gabriela Fernanda da Cruz Santos

Heron Ferreira Amaral  
Lívia Aparecida Gomes Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230615>

**CAPÍTULO 16.....179**

**SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MELÃO E MELANCIA**

Amália Santos da Silva Veras  
Antonio Emanuel Souta Veras  
Aldenice Oliveira Conceição  
João Ítalo Marques Carvalho  
Valdrickson Costa Garreto  
Daniela Abreu de Souza  
Fabíola Luzia de Sousa Silva  
Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230616>

**CAPÍTULO 17.....187**

**ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL EM MILHO SEGUNDA SAFRA**

Rogério Alessandro Faria Machado  
Salete Lúcia Cótica Chapla  
Marlus Eduardo Chapla  
Márcio Roggia Zanuzo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230617>

**CAPÍTULO 18.....200**

**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA DE UNA MÁQUINA SEMBRADORA AGROFORESTAL AUTOMATIZADA**

Lizardo Reina Castro  
Belisario Candia Soto  
Fernando Reyes  
Eduardo Peña

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230618>

**SOBRE AS ORGANIZADORAS .....212**

**ÍNDICE REMISSIVO.....213**

# CAPÍTULO 6

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DE CHERNOSSOLOS NO ESTADO DO PIAUÍ

Data de aceite: 01/06/2022

Data de submissão: 10/05/2022

**Herbert Moraes Moreira Ramos**

Professor da Universidade Estadual do Piauí  
– UESPI, Centro de Ciências Agrárias – CCA,  
Curso de Bacharelado em Agronomia  
<http://lattes.cnpq.br/2734322775482930>

**RESUMO:** Os atributos físico-hídricos do solo são de fundamental importância para o desenvolvimento das culturas, pois estes coordenam o fluxo de gases e água no solo. O objetivo deste trabalho foi caracterizar os atributos físico-hídricos de Chernossolo Háplico no Estado do Piauí. Amostras de solo foram coletadas em três perfis em áreas de matas nativas no Estado do Piauí. Em cada solo foram coletadas amostras com estrutura deformada e indeformada, nas profundidades de: 0 a 20; 20 a 40; e 40 a 60 cm, em minitrincheiras, com duas repetições. Os atributos físico-hídricos determinados foram: a densidade do solo, porosidade total, capacidade de campo, ponto de murcha permanente, a água disponível e granulometria (teor de argila, silte, areia fina, areia grossa e total de areia). Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva. A densidade do solo variou entre 1,1 e 1,9 Mg m<sup>-3</sup> com média de 1,6 Mg m<sup>-3</sup>, a porosidade total variou entre 52 e 67 (%) com média de 60 (%), capacidade de campo variou entre 43 e 58 (%) com média de 52 (%), ponto de murcha permanente variou entre 25 e 42 (%) com média de 33 (%) e água disponível variou

entre 14 e 28 (%) com média de 19 (%). De acordo com o Sistema de Classificação Físico-Hídrica, os solos podem ser classificados como solos com alta restrição quanto a aeração e baixa restrição quanto a disponibilidade de água. As características geradas proporcionam um conhecimento dos atributos físico-hídricos dos Chernossolos no Estado do Piauí e permitem utilizá-los como ferramenta de manejo dos solos ou na avaliação de aptidão agrícola das terras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Classificação de solo. Água disponível. Aeração do solo.

**ABSTRACT:** The physical-hydric attributes of the soil are of fundamental importance for the development of cultures, as they coordinate the flow of gases and water in the soil. The objective of this work was to characterize the physico-hydric attributes of Haplic Chernosol in the State of Piauí. Soil samples were collected in three profiles in areas of native forests in the State of Piauí. Samples with deformed and undisturbed structure were collected in each soil, at depths from: 0 to 20; 20 to 40; and 40 to 60 cm, in mini trenches, with two replications. The physical-hydric attributes determined were: bulk density, total porosity, field capacity, permanent wilting point, available water and granulometry (clay content, silt, fine sand, coarse sand and total sand). Data were submitted to descriptive statistical analysis. Bulk density varied between 1.1 and 1.9 Mg m<sup>-3</sup> with an average of 1.6 Mg m<sup>-3</sup>, the total porosity varied between 52 and 67 (%) with an average of 60 (%), field capacity ranged between 43 and 58 (%) with an average of 52 (%), permanent wilting point ranged between 25

and 42 (%) with an average of 33 (%) and available water ranged between 14 and 28 (%) with an average of 19 (%). According to the Physical-Hydric Classification System, bulks can be classified as bulks with high restriction in terms of aeration and low restriction in terms of water availability. The generated characteristics provide a knowledge of the physical-hydric attributes of the Chernosols in the State of Piauí and allow to use them as a soil management tool or in the evaluation of agricultural aptitude of the lands.

**KEYWORDS:** Soil Classification. Available water. Soil aeration.

## 1 | INTRODUÇÃO

O estudo do atributos físico-hídricos do solo é importante e necessário, uma vez que, com outras informações, possibilita o conhecimento das relações solo-água-planta-atmosfera (SHAO; MA, 2008). O manejo adequados dos atributos físico-hídricos são de fundamental importância para promoção de um desenvolvimento agropecuário sustentável. Esses possuem relação direta com a capacidade de armazenamento de água no solo e sua disponibilidade para as plantas. Portanto, é necessário conhecer os fatores que interferem nas relações existentes entre a água e o solo, de forma a explorar e manejar eficientemente estes recursos (RIBEIRO, 2005).

Os Chernossolos não apresentam desenvolvimento muito avançado, originários de rochas ricas em cálcio e magnésio e presença de minerais esmectíticos que conferem alta atividade da argila e eventual acumulação de carbonato de cálcio, promovendo reação aproximadamente neutra ou moderadamente ácida a fortemente alcalinos, com enriquecimento em matéria orgânica (MELO et al., 2017).

Na literatura são raros estudos que caracterizaram atributos físico-hídricos dos Chernossolos (LACERDA RIBEIRO et al., 2018;).

Para o Estado do Piauí, existe uma grande carência de informações sobre os atributos físico-hídricos do solo, que são de fundamental importância para a agricultura irrigada, por exemplo.

Nesse sentido, conduziu-se esse trabalho com o objetivo de caracterizar os atributos físicos e de Chernossolo Háplico no Estado do Piauí.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de solo foram coletadas em três perfis em áreas de matas nativas no Estado do Piauí. Em cada solo foram coletadas amostras com estrutura deformada e indeformada, nas profundidades de: 0 a 20; 20 a 40; e 40 a 60 cm, em minitrincheiras, com duas repetições (Figura 1).



Figura 1. Minitrincheiras abertas para amostragem de solo da área de estudo (Estado do Piauí).

Fonte: RAMOS, 2017.

Na tabela 01 estão as classificações, localizações e coordenadas geográficas dos perfis minitrincheiras abertas para amostragem de solo.

Amostra	CLASSIFICAÇÃO Adaptada de Jacomine (1983)	Município	Coordenadas GPS em UTM
1	CHERNOSSOLO HÁPLICO (MX)	Amarante	-6,20135298930109 -6,20135298930109
2	CHERNOSSOLO HÁPICO (MX)	Angical	-6,08928669244052 -42,7268530894071
3	CHERNOSSOLO HÁPICO (MX)	Amarante	-6,24671836383641 -42,8236409369856

Tabela 1. Classificação, localização e coordenadas geográficas dos perfis da minitrincheiras da área onde as amostras dos solos foram coletadas.

Os atributos físico-hídricos do solo determinados foram: teor de argila, silte, areia fina, areia grossa e total de areia), densidade do solo (Ds), porosidade total (PT), capacidade de campo volumétrica (CC), ponto de murcha permanente volumétrica (PMP) e a água disponível (AD), resultante da diferença da umidade do solo entre a CC e o PMP.

As análises foram realizadas com o manual de métodos de análise de solo (Donagema et al., 2011) e os solos foram escolhidos baseados no mapa pedológico do Estado do Piauí (JACOMINE, 1983), foi realizado checagem de campo e aferidos de acordo com a granulometria e a análise química e física das amostras de acordo com o Sistema

Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013).

As mostra foram classificadas ainda de acordo com o Sistema de Classificação Físico-Hídrica de Solos – SCFHS (OTTONI FILHO, 2003) agrupa os solos segundo sua capacidade de aerar e hidratar as rizosferas, num perfil de até 70 cm de profundidade (Figura 2).

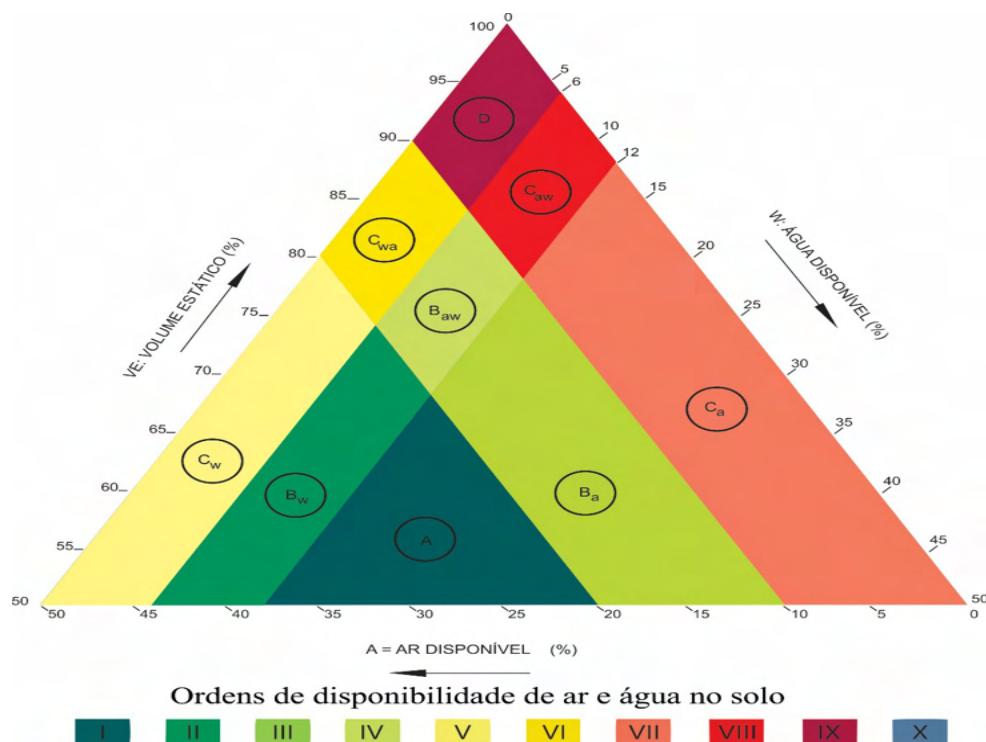


Figura 2. Triângulo de disponibilidade de ar e água no solo e respectivas ordens.

Fonte: Ottoni Filho, 2003.

Para a determinação da CC foi utilizado o método da mesa de tensão em potenciais matriciais específicos (-6 kPa) e para o PMP a câmara de pressão de Richards em potencial matricial de -1500 kPa de acordo com o manual de métodos de análise de solo (DONAGEMA et al., 2011).

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, com análise da média, mínimo e máximo, desvio padrão e coeficiente de variação.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estatística descritiva para os atributos do solo considerando todas as classes de solo com os valores de média, valor mínimo, valor máximo, desvio padrão, coeficiente de

variação, estão apresentadas na Tabela 2.

Variável	Média	Mín.	Max.	DP	CV (%)
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	375	205	472	72	19
Silte (g kg <sup>-1</sup> )	268	187	391	81	30
Areia fina (g kg <sup>-1</sup> )	237	138	346	71	30
Areia grossa (g kg <sup>-1</sup> )	119	44	178	45	38
Ds (Mg m <sup>-3</sup> )	1.5	1.3	1.6	0.1	8
PT %	60	52	67	6	10
CC %	52	43	58	7	13
PMP %	33	25	42	6	18
AD %	19	14	28	5	25

DS = densidade do solo; PT = porosidade total; CC = capacidade de campo; PMP = ponto de murcha permanente; A = Ar disponível; Mín = mínimo; Max. = máximo; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação (%);

Tabela 2. Estatística descritiva das variáveis.

A densidade do solo variou entre 1,3 e 1,6 Mg m<sup>-3</sup> com média de 1,5 Mg m<sup>-3</sup>, a porosidade total variou entre 52 e 67 (%) com média de 60 (%), capacidade de campo variou entre 43 e 58 (%) com média de 52 (%), ponto de murcha permanente variou entre 25 e 42 (%) com média de 33 (%) e água disponível variou entre 14 e 28 (%) com média de 19 (%), a Argila variou entre 205 e 472 (g kg<sup>-1</sup>) com média de 375 (g kg<sup>-1</sup>), o Silte variou entre 187 e 391 (g kg<sup>-1</sup>) com média de 268 (g kg<sup>-1</sup>), a Areia fina variou entre 138 e 346 (g kg<sup>-1</sup>) com média de 237 (g kg<sup>-1</sup>) e a Areia grossa variou entre 44 e 178 (g kg<sup>-1</sup>) com média de 119 (g kg<sup>-1</sup>).

Os coeficientes de variação, para a maioria das variáveis, foram baixo (<30%), com exceção da Areia grossa, corroboram com esses resultados LACERDA RIBEIRO et al. (2018), avaliando as condições físicas de Chernossolos da bacia hidrográfica do Rio Santa Maria, RS, esses autores observaram coeficiente de variação (CV) em baixo (< 15%), para Ds, PT e θCC.

Na tabela 03 são apresentadas a classificação físico-hídricas dos perfis de solos quanto de disponibilidade de ar e água.

CHERNOSSOLO HÁPLICO									
Prof.	DS	PT	CC	PMP	A	W	VE	Classe	Ordem
Cm	Mg m <sup>-3</sup>				%				
20	1,3	2,7	64	54	33	10	21	Ca	VII
40	1,3	3,0	66	58	30	8	28	Ca	VII
60	1,5	3,4	67	57	35	9	23	Ca	VII

DS = densidade do solo; DP = densidade de partícula; PT = porosidade total; CC = capacidade de campo; PMP = ponto de murcha permanente; A = Ar disponível; W = Água disponível; VE = volume estático.

Tabela 3. Classificação físico-hídrica dos perfis de solos quanto de disponibilidade de ar e água.

De acordo com o Sistema de Classificação Físico-Hídrica, os solos foram classificados como solos com alta restrição quanto à aeração ( $A < 10\%$ ) e baixa restrição quanto à disponibilidade de água ( $W > 12\%$ ).

## 4 | CONCLUSÃO

As características geradas sob as condições deste estudo proporcionam um conhecimento dos atributos físico-hídricos dos Chernossolos no Estado do Piauí e permitem utilizá-los como ferramenta de manejo dos solos ou na avaliação de aptidão agrícola das terras ou no dimensionamento dos projetos de irrigação.

## REFERÊNCIAS

DONAGEMA, G. K., DE CAMPOS, D. B., CALDERANO, S. B., TEIXEIRA, W. G., & VIANA, J. M. Manual de métodos de análise de solo. **Embrapa Solos-Dокументos (INFOTECA-E)**, 2011.

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

JACOMINE, P.K.T, **Mapa exploratório-reconhecimento de solos do estado do Piauí**, Convênio EMBRAPA/SNLCS-SUDENE-DRN, 1983.

LACERDA RIBEIRO, Pablo et al. Condições físicas de Chernossolos cultivados com soja na bacia hidrográfica do Rio Santa Maria, RS. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences/Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 13, n. 3, 2018.

MELO, A. F. D. de et al. Pedogênese de Chernossolos derivados de diferentes materiais de origem no oeste potiguar. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 3, p. 229-235, 2017.

OTTONI FILHO, T. B. Uma classificação físico-hídrica dos solos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, 2003.

RIBEIRO, K.D. **Influência da distribuição de vazios na condutividade hidráulica do solo saturado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 56 f. 2005.

SHAO, M.; ZHU, Y. Variability and pattern of surface moisture on a small-scale hillslope in Liudaogou catchment on the northern Loess Plateau of China. **Geoderma**, v.147, p.185-191, 2008.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- Aeração do solo 74  
Agricultura familiar 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 140, 145, 146, 147, 148, 149  
Água disponível 65, 74, 76, 78, 79  
Anfigranja 14, 18, 19  
Armazenamento 20, 21, 75, 90  
Arranjo espacial de plantas 35, 36  
Aspectos físicos-químicos 81

### B

- Bioacessível 1, 8, 9, 10  
Bioestimulante 151, 152  
Boa aeração 180, 183  
Brotação 95, 97

### C

- Calos 95  
Classificação de solo 74  
Cobertura verde 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170  
Co-cristalização 172, 173, 174, 176, 177  
Compactação 100, 101, 102, 103

### D

- Densidade de plantas 35, 37, 45

### F

- Fertilizantes de liberação controlada 105, 107  
Fruticultura 105, 116, 179, 212

### G

- Glycine max* (L.) Merrill 35, 36

### H

- Higroscopicidade 172, 173, 174, 176, 178  
Hormônios vegetais 47, 48, 53, 54, 55, 58, 60, 62, 63, 154

## L

Leguminosa 150, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 168, 169  
Lipídeos 9, 21, 58, 63

## M

Microbiolização 151  
Minga 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147  
Mitigação da deficiência hídrica 47, 48, 56, 63

## N

Nutrientes 1, 4, 5, 6, 7, 8, 50, 51, 52, 53, 56, 106, 107, 108, 109, 110, 152, 154, 157, 158, 159, 160, 165, 183, 184, 187, 188, 189, 190, 196

## O

Óleo essencial 21, 33

## P

Pluriactividad 130, 131, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 148, 149  
Preparos culinários 1  
Produção de mudas 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 212  
Produtividade 14, 15, 16, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 63, 65, 105, 112, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 155, 179, 180, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199  
Promoção de crescimento vegetal 47, 62  
Propagação 95, 96, 99, 184, 212  
*Puccinia triticina* E. 117, 118  
*Pyrenophora tritici-repentis* 117, 118

## R

Ramos 34, 68, 74, 76, 95, 96, 115, 178, 181, 183, 184, 186  
Ranicultura 14, 17, 18, 19  
Resíduos orgânicos 180, 181, 189, 195  
Riscos 1, 3, 4, 5, 107, 158

## S

*Saccharum officinarum* 100, 101  
Sardinha 1, 6, 8, 9, 10

Sobrevivência 14, 37, 51, 107, 111, 112, 173, 179

Solubilidade 4, 165, 173, 174, 176

Substratos 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 212

## T

Triple bottom line 81, 89, 91

*Triticum aestivum* L. 117, 118, 127

## V

Velocidade operacional 100, 103

*Vigna unguiculata* 150, 151

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 👤 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 👤 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# **DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA**

**2**

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 👤 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 👤 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# **DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA**

**2**