

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Organizador)



Alexandre Igor de Azevedo ezeira
(Organizadora)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A281 Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 3 /
Organizador Alexandre Igor de Azevedo Pereira. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia
Produtiva; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-242-5

DOI 10.22533/at.ed.425190404

1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa –
Brasil. I. Pereira, Alexandre Igor de Azevedo. II. Série.

CDD 630.981

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. Nesta edição: “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, contendo 26 capítulos, no Volume I, os novos conhecimentos científicos e tecnológicos, com caráter de pesquisa Básica e Aplicada, para a área de Ciências Agrárias (que inclui a produção vegetal e animal) com abrangência para Grandes Culturas, Horticultura, Silvicultura, Forragicultura e afins são apresentados. Aspectos técnico-científicos com forte apelo para a agregação imediata de conhecimento são abordados, incluindo cerca de 18 espécies vegetais de importância agrônômica e silvícola, para todo o território brasileiro.

A demanda mundial por alimentos possui perspectiva de crescimento de pelo menos 20% em uma década, apesar da desaceleração da economia em nível mundial, incluindo a brasileira. Com abundância de terras ainda subexploradas para fins agrícolas, o Brasil encontra-se em uma posição favorável em comparação com outros territórios agrícolas com limitação de expansão. Todavia, nosso desafio contemporâneo possui nuances de complexidade. Ou seja, a produção de itens vegetais e animais deverá aumentar, enquanto que teremos de aumentar a geração de conhecimento com forte consciência ecológica em respeito aos sistemas de produção, além de promover o consumo responsável, o que refletirá em sustentabilidade para as cadeias produtivas.

As Ciências Agrárias englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas tecnológicas, devido ao limiar em produzir de forma quantitativa e qualitativa, externado pela sociedade moderna. Além disso, a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e manutenção de recursos naturais, apontam as áreas de Agronomia, Veterinária, Zootecnia e Ciências Florestais entre aquelas mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais.

A presente obra, “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, compreendida pelo seu Volume I, envolve de forma clara, de fácil leitura interpretativa e, ao mesmo tempo, com forte apelo científico temas definidos como pilares para a produção de alimentos (de origem vegetal) de forma sustentável, como novas formas de adubação, controle biológico de insetos, fisiologia de plantas forrageiras, fitopatologia, irrigação, proteção de plantas, manejo de solo, promotores biológicos de crescimento e desenvolvimento vegetal, inovação na produção de mudas, tecnologia de aplicação de defensivos, tratamento de sementes de espécies agrícolas e florestais, dentre outros.

Por fim, esperamos que este livro possa fortalecer os elos da cadeia produtiva de alimentos de origem vegetal e animal, através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) das Ciências Agrárias e a sociedade, como um todo, nesse dilema de apelo mundial e desafiador, que é a geração de conhecimento sobre a produção de alimentos e bens de consumo de forma sustentável.

ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO SORGO GRANÍFERO EM SUCESSÃO À SOJA NO CERRADO DE BAIXA ALTITUDE	
Deyvison de Asevedo Soares	
Marcelo Andreotti	
Allan Hisashi Nakao	
Viviane Cristina Modesto	
Maria Elisa Vicentini	
Leandro Alves Freitas	
Lourdes Dickmann	
DOI 10.22533/at.ed.4251904041	
CAPÍTULO 2	8
APLICAÇÃO DE FORMULAÇÃO COMERCIAL DE BACILLUS SUBTILIS E SUA INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO TOMATE INDUSTRIAL	
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino	
Hiago Henrique Moreira Medeiros	
Cleiton Burnier de Oliveira	
Miriam Fumiko Fujinawa	
Nadson de Carvalho Pontes	
DOI 10.22533/at.ed.4251904042	
CAPÍTULO 3	12
ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM E ADUBAÇÃO EM ÁREAS DE PASTAGEM DE <i>TIFTON</i> 85, SOB PASTEJO	
Carolina dos Santos Cargnelutti	
Felipe Uhde Porazzi	
Iandeyara Nazaroff da Rosa	
Leonardo Dallabrida Mori	
Roger Bresolin de Moura	
Leonir Terezinha Uhde	
DOI 10.22533/at.ed.4251904043	
CAPÍTULO 4	21
AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS FOLIARES EM CANA-DE-AÇÚCAR	
Aline da Silva Santos	
Darley Oliveira Cutrim	
Luciane Rodrigues Noletto	
Danielle Coelho Santos	
Warily dos Santos Pires	
DOI 10.22533/at.ed.4251904044	
CAPÍTULO 5	29
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA SUBMETIDA A DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO: convencional, hidropônico e aquapônico	
Renan Borro Celestrino	
Juliano Antoniol de Almeida	
João Pedro Tavares Da Silva	
Vitor Antônio dos Santos Luppi	
Eliana Cristina Generoso Konrad	
Sílvia Cristina Vieira Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.4251904045	

CAPÍTULO 6 37

CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Magonia pubescens* A. ST.-HIL.

Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Dryelle Sifuentes Pallaoro
Amanda Ribeiro Correa
Ana Mayra Pereira da Silva
Elisangela Clarete Camili

DOI 10.22533/at.ed.4251904046

CAPÍTULO 7 44

CONTRIBUIÇÃO DO SILICATO DE POTÁSSIO NA REDUÇÃO DA INTERFERÊNCIA DE *Cyperus rotundus* EM *Cucumis sativus*

Alexandre Igor Azevedo Pereira
Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Vanessa Meireles Caixeta
Ricardo Lopes Nanuci
Fernando Soares de Cantuário
Leandro Caixeta Salomão

DOI 10.22533/at.ed.4251904047

CAPÍTULO 8 58

CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS PRAGAS COM APLICAÇÃO DE NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS (NEPS) EM LARVAS DE *Diaphania hyalinata* L.

Ana Carolina Loreti Silva
Felipe da Silva Costa
Patrícia Batista de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.4251904048

CAPÍTULO 9 63

CRESCIMENTO INICIAL DE *BROSIMUM GAUDICHAUDII* TRÉCUL. (MORACEAE) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Vania Sardinha dos Santos Diniz
Jéssica Lorraine Sales Silva
Fabiane Silva Leão

DOI 10.22533/at.ed.4251904049

CAPÍTULO 10 72

CURVA DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM SEMENTES DE CANOLA

Luara Cristina de Lima
Dayane Salinas Nagib Guimarães
Daniel Barcelos Ferreira
Bruno Guimarães
Adílio de Sá Júnior
Regina Maria Quintão Lana

DOI 10.22533/at.ed.42519040410

CAPÍTULO 11 77

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DO TOMATEIRO PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL MEDIANTE APLICAÇÃO DA RIZOBACTERIA *Bacillus methylotrophicus*

Hiago Henrique Moreira Medeiros
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino
Raí Martins Jesus
Heitor da Silva Silveira
Cleiton Burnier de Oliveira

Miriam Fumiko Fujinawa
Nadson de Carvalho Pontes
DOI 10.22533/at.ed.42519040411

CAPÍTULO 12 82

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO CAFÉ (*Coffea arabica L.*) SUBMETIDO AO MANEJO NUTRICIONAL: PROGRAMA FERTILIZANTES HERINGER – LINHA FOLIAR

Jaqueline Aparecida Boni Souza
Ivo Pereira de Souza Junior
Fernando Takayuki Nakayama
Diego Honório dos Santos
Wilian da Silva Gabriel

DOI 10.22533/at.ed.42519040412

CAPÍTULO 13 91

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA EM BROTOS DE PALMA ‘MIÚDA’

Ana Marinho do Nascimento
Franciscleudo Bezerra da Costa
Jéssica Leite da Silva
Larissa de Sousa Sátiro
Kátia Gomes da Silva
Álvaro Gustavo Ferreira da Silva
Tainah Horrana Bandeira Galvão
Tatiana Marinho Gadelha

DOI 10.22533/at.ed.42519040413

CAPÍTULO 14 102

DIFERENTES FONTES DE ADUBOS NA PRODUÇÃO DE CEBOLINHA EM VASOS

Gabriel da Silva Dias
Emanuel Ernesto Fernandes Santos
Paulo Henrique de Souza Bispo
Vanuza de Souza
Kecia Micaelle Oliveira Lopes
Gabriela Souza Ribeiro
Regiane Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.42519040414

CAPÍTULO 15 110

DIVERSIDADE E DETECÇÃO DE FITOPATÓGENOS A SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) COLHIDAS EM DIFERENTES SAFRAS

Milton Luiz da Paz Lima
Jennifer Decloquement
Juliana Oliveira Silva
Ana Paula Neres Kraemer
Pâmela Martins Alvarenga
Gleina Costa Silva Alves

DOI 10.22533/at.ed.42519040415

CAPÍTULO 16 137

EFEITO DO STIMULATE® NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ANGICO BRANCO (*Anadenanthera sp.*)

Rafaella Gouveia Mendes
Amanda Fialho

Josef Gastl Filho
Rosivaldo Da Silva Araújo
Danylla Paula de Menezes
Angélica Almeida Dantas
Pedro Henrique de Freitas Deliberto Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040416

CAPÍTULO 17 147

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E DO CALCÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DA *Brachiaria brizantha*

Gilson Bárbara
Eduarda Aguiar Roberto da Silva
Marcelo José Romagnoli
Douglas Costa Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040417

CAPÍTULO 18 152

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MANEJO DO SOLO NA QUALIDADE QUÍMICA E FÍSICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO

Maurilio Fernandes de Oliveira
Adriano Gonçalves de Campos
Bruno Montoani Silva
Aristides Osvaldo Ngolo
Raphael Bragança Alves Fernandes
Samuel Petraccone Caixeta

DOI 10.22533/at.ed.42519040418

CAPÍTULO 19 181

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MUDAS E ADUBAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DA BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Karine Schiffler Nascimento
Lucas Pucci Patriarcha
Jhulieni Amanda Ribeiro
Celso Pereira De Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.42519040419

CAPÍTULO 20 187

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Karine Schiffler Nascimento
Lucas Pucci Patriarcha
VIVIANE VIEIRA VENTURA
Kênia Brito Caldeira
Celso Pereira de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.42519040420

CAPÍTULO 21 192

INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE MÁXIMAS PRODUTIVIDADES NA CULTURA DO PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA EM AMBIENTE PROTEGIDO, NO SUDESTE GOIANO

João de Jesus Guimarães
Amanda Maria de Almeida
Alexandre Igor de Azevedo Pereira
Mara Lúcia Cruz de Souza
Leandro Caixeta Salomão

Fernando Soares de Cantuário
Carmen Rosa da Silva Curvelo
DOI 10.22533/at.ed.42519040421

CAPÍTULO 22 199

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *COLLETOTRICHUM MUSAE* POR EXTRATOS VEGETAIS

Mariana Moreira Domingos
Hebe Perez de Carvalho
Alison Geraldo Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.42519040422

CAPÍTULO 23 213

PATOGENICIDADE DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS *HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA* HP88 (RHABDITIDA) EM LARVAS DE *PAPILO ANCHISIADES*

Ana Carolina Loreti Silva
Felipe da Silva Costa
Patrícia Batista de Oliveira
Thaís de Moraes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040423

CAPÍTULO 24 218

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NO CONTROLE QUÍMICO DE *CHRYSODEIXIS INCLUDENS* NA SOJA

Raí Martins de Jesus,
Lilian Lúcia Costa
Nathan Camargo Ribeiro De Moura Aquino

DOI 10.22533/at.ed.42519040424

CAPÍTULO 25 227

QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONEIRA TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE EUCALIPTO

Rommel dos Santos Siqueira Gomes
Hilderlande Florêncio da Silva
Edcarlos Camilo da Silva
Andrezza Klyvia Oliveira de Araújo
Fábio Júnior Araújo Silva
José Manoel Ferreira de Lima Cruz
João Victor da Silva Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040425

CAPÍTULO 26 237

SILICATO DE POTÁSSIO, PULVERIZADO EM PLANTAS DE MILHO DOCE SOB ESTRESSE, AUMENTA MEDIDAS DE CRESCIMENTO

Carmen Rosa da Silva Curvelo
Amanda Maria de Almeida
João de Jesus Guimarães
Mara Lúcia Cruz de Souza
Fernando Soares de Cantuário
Leandro Caixeta Salomão
Alexandre Igor de Azevedo Pereira

DOI 10.22533/at.ed.42519040426

SOBRE O ORGANIZADOR..... 245

ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM E ADUBAÇÃO EM ÁREAS DE PASTAGEM DE *TIFTON 85*, SOB PASTEJO

Carolina dos Santos Cargnelutti

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ Ijuí - RS

Felipe Uhde Porazzi

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ Ijuí - RS

Iandeyara Nazaroff da Rosa

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ Ijuí - RS

Leonardo Dallabrida Mori

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ Ijuí - RS

Roger Bresolin de Moura

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ Ijuí - RS

Leonir Terezinha Uhde

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ Departamento de Estudos Agrários - DEAg/Unijuí Ijuí – RS

RESUMO: Avaliou-se os atributos físico-químicos de um solo e realizou-se as recomendações de calagem e de adubação para quatro áreas de pastagem perene de Tifton 85, que serve como base na alimentação de bovinos de leite a pasto, na região noroeste

do estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa foi realizada na área experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), no município de Augusto Pestana (RS). As amostragens químicas e físicas foram realizadas no dia 08 de março de 2018. Foram coletadas quatro amostras para a análise química do solo, na profundidade de 0 a 10 cm e de 10 a 20 cm. Os atributos físico-químicos avaliados foram: teor de argila, pH; Índice SMP; matéria orgânica; fósforo e potássio “disponível” (método Mehlich⁻¹); cálcio, magnésio e alumínio trocáveis. Para o estudo da densidade do solo foi adotado o método do anel volumétrico, as amostras indeformadas foram coletadas em quatro profundidades, calculando-se umidade gravimétrica, volumétrica, densidade do solo, porosidade total, densidade de partículas e espaço aéreo. Além disso foi utilizado penetrômetro para o diagnóstico de camadas de impedimento ao crescimento radicular. Comparando os resultados físico-químicos nos distintos sistemas, constata-se que as áreas amostradas requerem o uso de calcário com o objetivo de elevar seu pH ao recomendado para a cultura do Tifton 85. O pH do solo é um dos fatores relacionados com a disponibilidade de nutrientes para as plantas. As condições de fertilidade do solo das áreas estão adequadas para a continuidade do sistema forrageiro.

PALAVRAS-CHAVE: análise de solo. *Cynodon*. fertilidade do solo.

ABSTRACT: The physical-chemical attributes of a soil were evaluated and liming and fertilization recommendations were applied to four perennial Tifton 85 grassland areas, which serve as a basis for feeding dairy cattle to pasture in the northwest region of the state of Rio Grande do Sul. The research was carried out in the experimental area of the Regional Institute of Rural Development (IRDeR), in the municipality of Augusto Pestana (RS). Chemical and physical samplings were performed on March 08, 2018. Four samples were collected for soil chemical analysis at depths of 0 to 10 cm and 10 to 20 cm. The physical-chemical attributes evaluated were: clay content, pH; SMP Index; organic matter; phosphorus and potassium “available” (Mehlich-1 method); calcium, magnesium and aluminum exchangeable. In order to study the soil density, the volumetric ring method was used, the undisturbed samples were collected at four depths, calculating gravimetric, volumetric, soil density, total porosity, particle density and airspace. In addition, a penetrometer was used for the diagnosis of layers of impediment to root growth. Comparing the physicochemical results in the different systems, it is verified that the areas sampled require the use of limestone with the objective of raising its pH to the recommended for the culture of the Tifton 85. Soil pH is one of the factors related to the availability of nutrients to plants. The soil fertility conditions of the areas are adequate for the continuity of the forage system.

KEYWORDS: soil analysis. *Cynodon*. soil fertility

1 | INTRODUÇÃO

O solo é do ponto de vista da agricultura, um ambiente natural que atua no suporte e disponibilização de água e nutrientes para o desenvolvimento das plantas, e por isso, determina os níveis de produtividade dos sistemas agrícolas. Neste sentido, a fertilidade do solo desempenha papel fundamental para o controle de atributos que garantam a otimização da produção (RAIJ, 2011).

Uma das maneiras de manutenção da fertilidade do solo se dá a partir de técnicas de recomendação de calagem e adubação baseadas em análises químicas do solo. Nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina a utilização da análise de solo se difundiu a partir da década de 1960 com o desenvolvimento do Programa Nacional de Análises de Solos do Ministério da Agricultura, sendo que atualmente, estes estados contam com um Manual de Calagem e Adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (CQFS/NRS-RS e SC - SBCS, 2016) que é composto por tabelas para o diagnóstico da acidez e recomendação da calagem e diagnóstico da fertilidade do solo e recomendações de adubação para os mais variados tipos de solos e espécies de culturas agrícolas.

As áreas de pastagens perenes no Brasil têm grande importância vista a elevada

produção de carne e leite. A região noroeste do estado do Rio Grande do Sul se apresenta como grande potencial, principalmente na produção de leite e por isso faz-se necessário o fornecimento de forragens de qualidade aos rebanhos bovinos. Aliado a isso está a manutenção da fertilidade do solo, a qual irá garantir bons rendimentos nas produtividades das pastagens.

Segundo Matos et. al. (2008) a espécie forrageira Tifton 85 do gênero *Cynodon* apresenta boas características de produção e elevada capacidade de crescimento, tendo grande potencial de uso como forrageira nas condições subtropicais e tropicais. Além disso, em condições adequadas de fertilidade e umidade do solo, a pastagem desta gramínea é capaz de manter seu desenvolvimento em dias curtos e frios até o limite de 4°C (NETO et. al., 2007). Visto ser uma espécie com exigências nutricionais e de fertilidade, é de suma importância o acompanhamento a partir de análises químicas do solo a fim de garantir a produtividade esperada.

Para avaliar a qualidade de um solo é necessária a integração das propriedades biológicas, físicas e químicas, que o habilita a exercer suas funções na plenitude (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009). A melhoria do ambiente edáfico tem efeitos positivos sobre todo o ambiente, sendo, portanto de grande importância o conhecimento da qualidade e sua quantificação via indicadores (REICHERT *et al.*, 2003).

Os principais indicadores de qualidade do solo físicos e os mais frequentemente utilizados, são a densidade do solo e a resistência do solo à penetração, porém outros indicadores recomendados também são textura, espessura, porosidade, capacidade de retenção d'água, condutividade hidráulica, e estabilidade de agregados.

A densidade de solo é caracterizada por ser uma das importantes avaliações que devem ser realizadas no solo e está associada à estrutura, à umidade volumétrica, à densidade de partícula e à porosidade do solo, podendo ser usada como uma indicadora de processos de degradação da estrutura do solo, afetados pelo uso e manejo. Além disso, pode ser utilizada, por exemplo, para a conversão da umidade determinada em base gravimétrica para a umidade em base volumétrica, utilizada nos cálculos de disponibilidade de água para as plantas e determinação da necessidade de irrigação e também na determinação da compactação do solo (VIANA, 2008).

A densidade é a propriedade física mais dinâmica e varia em função da textura, mas principalmente pelas condições estruturais do solo, sendo alterada pelo cultivo, pela compressão de máquinas agrícolas, por animais e condições ambientais do meio (ARSHAD *et al.*, 1996).

De acordo com Taylor et al., (1966), o limite crítico de resistência à penetração utilizado como referência é de 2 Mpa. Este valor indica que abaixo deste limite não haverá limitação ao crescimento de raízes das plantas, mas não significa que acima deste valor o solo está compactado, pois poderá só estar com baixa umidade.

O presente estudo teve como objetivo avaliar os atributos físico-químicos de um solo, verificar possíveis restrições físicas ao crescimento de raízes das plantas e realizar as recomendações de calagem e de adubação para quatro áreas de pastagem

perene de Tifton 85 que serve como base na alimentação de bovinos de leite a pasto, na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho está vinculado à disciplina de Fertilidade do Solo, pertencente ao currículo do Curso de Agronomia e foi desenvolvido na área experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), pertencente ao Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). O IRDeR se localiza no município de Augusto Pestana - RS, posicionado geograficamente a 28° 26' 30" S e 54° 00' 58" W, a uma altitude de 280 metros.

O solo do local é definido como Latossolo Vermelho Distroférico Típico (SANTOS et al., 2013) com um perfil profundo, bem drenado, coloração vermelho escuro, com altos teores de argila e predominância de argilominerais 1:1 e óxi-hidróxidos de ferro e alumínio. De acordo com a classificação climática de Köeppen, o clima da região se enquadra na descrição de Cfa (subtropical úmido).

No dia 08 de março de 2018, foram coletadas amostras de solo em quatro talhões e/ou áreas de pastagem de Tifton 85 para fins de análise físico-química do solo (Figura 1). Em cada um dos talhões foram coletadas dez subamostras na profundidade 0 a 15 centímetros, as quais foram homogeneizadas para a obtenção de uma única amostra, totalizando quatro amostras de solo. As análises foram realizadas no Laboratório de Solos da UNIJUI no dia 15 de março de 2018 em aula prática da disciplina.

Foram determinados os atributos físico-químicos do solo: teor de argila, pH do solo em água, índice SMP, Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Alumínio (Al) trocáveis; Matéria Orgânica (MO), conforme metodologia descrita em Tedesco et al. (1995), os demais atributos foram calculados: Capacidade de Troca de Cátions a pH 7,0 (CTC a pH 7,0), Capacidade de Troca de Cátions Efetiva (CTC efetiva), Saturação da CTC efetiva por Al (Valor m) e Saturação da CTC a pH 7,0 por bases (Valor V), Fósforo (P) e Potássio (K) disponível (Método Melich-1). Os resultados da análise de solo foram utilizados para recomendação de calagem, interpretação e recomendação de adubação usando o Manual de Calagem e Adubação para os Estados do RS e SC (CQFS/NRS – RS/SC - SBCS, 2016). As recomendações de adubação para o Tifton 85 foram realizadas para uma expectativa de produção de matéria seca até 14 t ha⁻¹.



Figura 1. Representação da área em estudo e coleta de amostras para análise físico-química

Fonte: Leonir Terezinha Uhde (2018)

Para o estudo da densidade do solo foi adotado o método do anel volumétrico (EMPRESA..., 1997), sendo usados anéis com volume conhecido (176,7 – área 232 e 251,2 cm³ área 233). As amostras foram coletadas em quatro profundidades: 0,0-0,05; 0,05-0,10; 0,10-0,15 e 0,15-0,20 cm. Os resultados foram empregados para os cálculos de umidade gravimétrica, umidade volumétrica, densidade do solo, porosidade total e espaço aéreo. No Laboratório de Solos da UNIJUI realizou-se a pesagem de Massa de Solo Úmido (MSU) das amostras e, após, foram encaminhadas para a estufa de circulação forçada, com temperatura de 105°C, por um período mínimo de 48 horas até atingir peso constante. Depois da secagem foi feita uma nova pesagem para obter a Massa de Solo Seco (MSS). Para a densidade das partículas, foi adotado o método do balão volumétrico (EMPRESA..., 1997) e utilizadas as mesmas amostras coletadas para o estudo da densidade do solo. Para verificação da existência de limitações ao crescimento radicular, relacionou-se os resultados de densidade do solo com os resultados da análise granulométrica, mais especificamente o teor de argila, utilizando-se a classificação proposta por Reichert et al. (2007). Além dessas avaliações, foi utilizado o penetrômetro para o diagnóstico de camadas de impedimento ao crescimento radicular, avaliando-se a resistência do solo à penetração (RP) em duas das quatro áreas: Área 232 (medição:0176) e a área 233 (medição: 0179).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados gerados pelas análises de solo é possível planejar as atividades que serão realizadas nos sistemas forrageiros, como o Tifton 85 com sobressemeadura de espécies forrageiras invernais/outono, a partir das determinações das concentrações químicas dos nutrientes disponíveis para a absorção pelas plantas. Além disso, com os resultados das análises é possível realizar a recomendação de calagem e de adubação, a partir dos resultados da acidez.

Profund*. m	pH água	SMP	M.O %	K mg dm ⁻³	P mg dm ⁻³	Al	Ca	Mg cmol _c dm ⁻³	Argi- la* %	H+Al	CT- C _{pH7,0}	CTC _e fativa cmol _c dm ⁻³	valor V %	Valor m
Pastagem de Tifton 85 (230) – Feno														
0,0-0,15	5,5	5,9	2,7	291	6	0,2	4,7	2,4	59	4,9	12,7	8	61,6	2,5
Interp**.	-	-	M	MA	B	-	A	A	2	-	M	-	-	-
tPastagem de TIFTON 85 (231)														
0,0-0,15	5,4	5,8	3,1	157	5,1	0,2	4,7	2,6	59	5,5	13,2	7,9	58,4	2,5
Interp.	-	-	M	A	B	-	A	A	2	-	M	-	-	-
Pastagem de TIFTON 85 (232)														
0,0-0,15	5,5	6,0	2,7	132	3,4	0,2	4,1	2,6	62	4,4	11,4	7,2	61,7	2,8
Interp.	-	-	M	A	B	-	A	A	1	-	M	-	-	-
Pastagem de TIFTON 85 (233)														
0,0-0,15	5,4	6	2,5	192	6,8	0	4,3	2,4	59	4,4	11,6	7,4	62,3	2,7
Interp.	-	-	B	MA	B	-	A	A	2	-	M	-	-	-

Tabela 1. Resultados e interpretação dos atributos químicos do solo em área de pastagem perene de Tifton 85. Laboratório de Análises de Solos IRDeR/DEAg/UNIJUI. Augusto Pestana. Março/2018.

Legenda- B- Baixo; M- Médio; A- Alto; MA- Muito Alto. *Classe de teor de argila: classe 1 = > 60%; classe 2 = 60 a 41%. * Profund. – Profundidade, **Interp. – Interpretação.

Na tabela 1, pode-se verificar que os teores de fósforo são baixos nas quatro áreas de pastagem de Tifton 85, podendo ser consequência do pH que está abaixo do ideal para sua disponibilidade (pH entre 5,7 e 6,3). Os resíduos das culturas e das plantas de cobertura contêm quantidades consideráveis de P em seus tecidos, que mediante sua mineralização poderão atender boa parte da demanda das culturas (BORKERT et al., 2003). O teor da matéria orgânica é médio nas áreas (230, 231 e 232) e na área (233) é baixa, o que pode ser explicado por sua maior concentração na camada superficial do solo, onde ocorre o acúmulo de material orgânico e maior presença de organismos decompositores, já na camada mais profunda do solo a fixação de carbono é reduzida e a atividade microbiológica também. Para as áreas (230 e 233) o teor de K é muito alto, necessitando apenas de adubação de reposição. Nas áreas 231 e 232 o potássio é alto, necessitando de adubação de manutenção. Os demais nutrientes essenciais, apresentam teor alto (Ca e Mg). Na tabela 2, são apresentadas as recomendações de calagem e adubação para as quatro áreas de pastagem de Tifton 85.

Áreas	R. calagem		Recomendação de adubação	
	(RC)	t ha ⁻¹	Semeadura	Cobertura
230	1.32			269 kg ha ⁻¹ Uréia*
231	1.5		289 kg ha ⁻¹ DAP	269 kg ha ⁻¹ Uréia* + 172 kg ha ⁻¹ KCl
232	1.14			
233	1.14			313 kg ha ⁻¹ Uréia*

* Dividido em três aplicações

Tabela 2. Recomendação de calagem e adubação para quatro áreas de Tifton 85. IRDeR, Augusto Pestana (RS). 2018.

As recomendações na semeadura para as quatro áreas é a mesma, deve ser aplicado 289 kg ha⁻¹ DAP e a adubação de cobertura para a área 230 (269 kg ha⁻¹ Uréia) e nas áreas 231 e 232 (269 kg ha⁻¹ Uréia* + 172 kg ha⁻¹ KCl) e na área 233 (313 kg ha⁻¹ Uréia). A adubação nitrogenada de cobertura deverá ser parcelada em três aplicações.

Na figura 2, são apresentados os resultados de resistência do solo à penetração (RP): Área 232 (medição:0176) e a área 233 (medição: 0179).

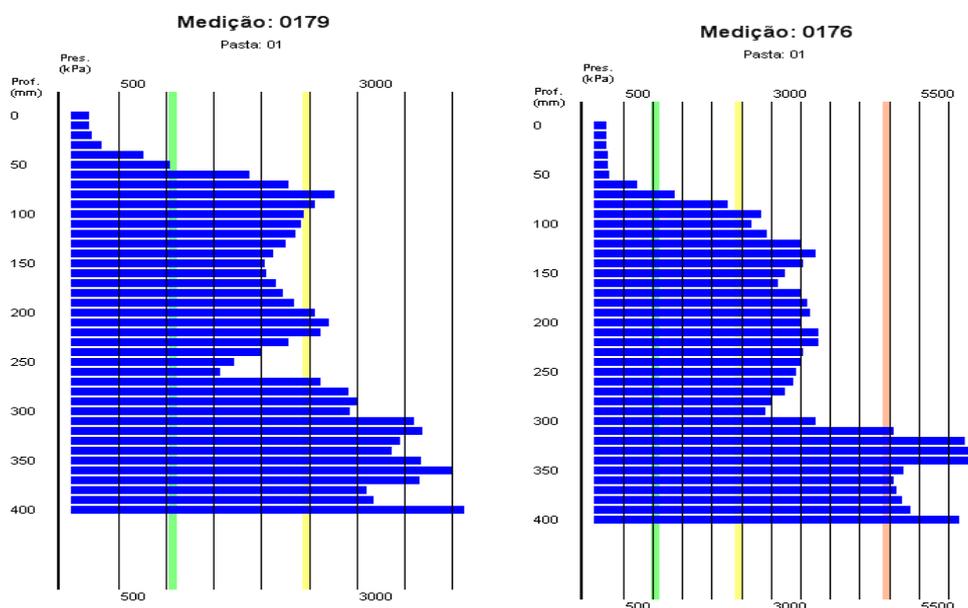


Figura 2. Resultados de resistência do solo à penetração, em duas áreas de pastagem de Tifton 85 sobressemeada. IRDeR, Augusto Pestana (RS). 2018.

Verifica-se que a resistência do solo à penetração em ambas as áreas apresenta restrições ao desenvolvimento do sistema radicular, a partir de 6 cm da superfície do solo até os 15 cm considerando a camada de profundidade de 0 a 20 cm, o que pode estar associado ao pisoteio animal e ao tráfego de máquinas e equipamentos utilizados

para realização dos tratos culturais. Há que considerar que áreas de pastagem de Tifton 85 apresentam boa cobertura do solo quando manejado de maneira adequada, quando é respeitada a altura de entrada e saída dos animais (10 cm de altura residual de pastejo).

Camada de profundidade (cm)	UG %	DS g cm ⁻³	UV	PT %	EA
Pastagem de Tifton 85 (232)					
0,0-0,05	26	1,25	32,3	57,1	24,7
0,05-0,10	24,1	1,38	33,1	52,5	19,4
0,10-0,15	22,4	1,3	29,2	55,1	25,9
0,15-0,20	22,6	1,31	29,7	54,7	25
Pastagem de Tifton 85 (233)					
0,0-0,05	27,9	1,41	39,3	51,4	12
0,05-0,10	24,2	1,44	34,9	50,2	15,3
0,10-0,15	23,5	1,42	33,3	51,2	17,9
0,15-0,20	25,1	1,45	36,4	49,9	13,4

Tabela 3. Resultados de Umidade Gravimétrica (UG), Densidade do Solo (DS), Umidade Volumétrica (UV), Porosidade Total (PT), Espaço Aéreo (EA) de duas áreas de pastagem de Tifton 85. IRDeR, Augusto Pestana (RS). 2018.

Na tabela 3, pode-se verificar que a densidade do solo não ultrapassa 1,55 g cm⁻³, significando que não há indicações de restrição na situação atual para o desenvolvimento das plantas nas duas áreas de Tifton 85, considerando a classificação proposta por Reichert et al. (2007), uma vez que as áreas apresentam o teor de argila é maior que 55%. Há diferenças entre as duas áreas, a área 233, apresenta valores de densidade do solo mais elevados comparativamente a área 232, variando 1,41 a 1,45 g cm⁻³, estando muito próximo da DS que começa a limitar o desenvolvimento das plantas. O espaço aéreo em ambas as áreas, nas quatro camadas de profundidade está acima de 10%, considerado adequado para a maioria das culturas. Pode-se concluir que os manejos que estão sendo utilizados nessas áreas são adequados, mas que podem ser melhorados do ponto de vista da fertilidade dos solos.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As quatro áreas requerem o uso de calcário com o objetivo de elevar seu pH ao recomendado para a cultura do Tifton 85, considerando o sistema de manejo do solo e da cultura. O pH do solo é um dos fatores relacionados com a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Em contrapartida a toxidez por Alumínio está controlada e não apresenta problemas. De forma geral os atributos químicos do solo estão de acordo com as necessidades da maioria das culturas, visto seus teores adequados,

exceto o teor de fósforo para as amostras 230 e 231, o qual pode ser corrigido por meio de fertilização. As adubações deverão ser realizadas considerando a expectativa de rendimento. Conclui-se, que a análise de solo é uma ferramenta de extrema importância para o acompanhamento da Fertilidade do solo, do ponto de vista do manejo químico do solo. Além disso, seu baixo custo proporciona benefícios econômicos relacionados à escolha dos corretivos e adubações a serem utilizados na área, visto seu elevado custo. Entendendo a fertilidade do solo, englobando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo é extremamente necessário realizar avaliações físicas do solo.

REFERÊNCIAS

ARSHAD, M. A.; LOWER, B.; GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: DORAN, J. W.; JONES, A. J. (Eds.). Methods for assessing soil quality. **Soil Science Society of América**, p.123-141, 1996. (Special publication, 49).

BORKERT, C. M.; GAUDÊNCIO, C. A.; PEREIRA, J. E.; OLIVEIRA JUNIOR, A. **Nutrientes minerais na biomassa da parte aérea de culturas de cobertura de solo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 38, n. 1, p. 143-153, 2003.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul, 11ª Edição: 2016, 376 p.

MATOS, A. T.; ABRAHÃO, S. S.; PEREIRA, O. G. **Desempenho agrônomo de capim tifton 85 (Cynodon spp) cultivado em sistemas alagados construídos utilizados no tratamento de água residuária de laticínios**. Revista Ambi-Água, Taubaté, v. 3, n. 1, p. 43-53, 2008.

NETO, G. B.; FERREIRA, J. J.; FERREIRA, M. B. D. et al. **Características agrônomicas e viabilidade do tifton-85 (Cynodon spp) irrigado num sistema de produção de leite**. Braz. J. vet. Res. anim. Sci., v.44, p.235-242, 2007.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011, 420p.

REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; BRAIDA, J. A. Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. **Ciência e Ambiente**, v.27, p.29-48, 2003.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.: il.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEM, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. Boletim Técnico, 5.

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**. Viçosa, vol.33, no.4, jul./ag. 2009.

VIANA, J. H. M. **Determinação da Densidade de Solos e de Horizontes Cascalhentos**. Comunicado Técnico, n. 154, 11p. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa.

Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí.

Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano.

Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada.

Se comunica em Português, Inglês e Francês.

Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá.

Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-242-5

