

Pesquisas agrárias e ambientais

Vol. II

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
organizadores



Pantanal Editora

2020

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizador(es)

PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
VOLUME II



Pantanal Editora

2020

Copyright© Pantanal Editora
Copyright do Texto© 2020 Os Autores
Copyright da Edição© 2020 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora. Imagens de capa e contra-capa: Canva.com

Revisão: Os autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandris Argentel-Martínez – Tec-NM (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI

- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Esp. Camila Alves Pereira
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P472	<p>Pesquisas agrárias e ambientais [recurso eletrônico] : volume II / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. 182p.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-88319-32-1 DOI https://doi.org/10.46420/9786588319321</p> <p>1. Agricultura. 2. Meio ambiente. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos e-books e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es) e não representam necessariamente a opinião da Pantanal Editora. Os e-books e/ou capítulos foram previamente submetidos à avaliação pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação. O download e o compartilhamento das obras são permitidos desde que sejam citadas devidamente, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais, exceto se houver autorização por escrito dos autores de cada capítulo ou e-book com a anuência dos editores da Pantanal Editora.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000. Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

APRESENTAÇÃO

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume II” é a continuação do e-book Volume I com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: biodigestor caseiro, estudo sensorial de iogurtes de morango, óxidos de cálcio e magnésio como alternativa na recuperação de área de pastagens, avaliação quanti-qualitativa dos impactos ambientais causados pela extração mineral de areia e seixo, ocupação de áreas urbanas, percepção ambiental e impactos socioambientais, comercialização da Farinha de Mandioca nos Estabelecimentos Comerciais, Influência da Salinidade na Germinação de sementes de Jerimum, Perfil dos feirantes e dos produtos comercializados na feira livre, monitoria em Estatística Básica: um relato da importância para o monitor e para os discentes, adição de húmus de minhoca ao substrato de cultivo no crescimento e produção da salsa, a drenagem urbana e o aproveitamento de água da chuva para fins não potáveis, crescimento e desenvolvimento do girassol submetido a déficit hídrico, percepção de graduandos sobre sementes crioulas em universidades federais, produção de arroz: Perspectivas da fertirrigação. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume II, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Alan Mario Zuffo

Jorge González Aguilera

SUMÁRIO


Apresentação	4
Capítulo I	7
Biodigestor Caseiro: uma forma prática de construir com materiais de baixo custo.....	7
Capítulo II	15
Estudo sensorial de iogurtes de morango comercializados na Região de Carajás, Sudeste do Pará	15
Capítulo III	24
Óxidos de cálcio e magnésio como alternativa na recuperação de área de pastagens.....	24
Capítulo IV	38
Avaliação quanti-qualitativa dos impactos ambientais causados pela extração mineral de areia e seixo	38
Capítulo V	66
Ocupação de áreas urbanas, percepção ambiental e impactos socioambientais, Marabá, Pará, Brasil..	66
Capítulo VI	92
Comercialização da Farinha de Mandioca nos Estabelecimentos Comerciais no Município de Óbidos-Pará	92
Capítulo VII	101
Influência da Salinidade na Germinação de sementes de Jerimum (<i>Cucurbita</i> spp.)	101
Capítulo VIII	107
Perfil dos feirantes e dos produtos comercializados na feira livre do município de Óbidos-Pará.....	107
Capítulo IX	115
Monitoria em Estatística Básica: um relato da importância para o monitor e para os discentes.....	115
Capítulo X	120
Adição de húmus de minhoca ao substrato de cultivo no crescimento e produção da salsa (<i>Petroselinum crispum</i>)	120
Capítulo XI	128
A drenagem urbana e o aproveitamento de água da chuva para fins não potáveis	128
Capítulo XII	137
Crescimento e desenvolvimento do girassol submetido a déficit hídrico	137
Capítulo XIII	148
Percepção de graduandos sobre sementes crioulas em universidades federais ¹	148
Capítulo XIV	159
Produção de arroz: Perspectivas da fertirrigação	159

Sobre os Organizadores	180
Índice Remissivo	181

Óxidos de cálcio e magnésio como alternativa na recuperação de área de pastagens


Recebido em: 10/10/2020

Aceito em: 13/10/2020

 10.46420/9786588319321cap3

Edson Ricelli Pinheiro Santos¹

Jonas de Sousa Correa² 

Cristiano Pereira da Silva³ 

INTRODUÇÃO

O Brasil que se destaca hoje como uma potência agrícola, 9ª economia e 2º maior produtor de carne do mundo, possuindo aproximadamente 90 milhões de hectares de pastagens degradadas ou em processo. São áreas a serem recuperadas evitando assim o desmatamento e elevando a produtividade do setor. Nesse contexto nota-se a existência de um imenso potencial para o aumento de qualidade pela simples recuperação dessas áreas improdutivas.

Do mesmo modo e conforme a Castelões et al. (2019) da Embrapa Territorial a área de pastagem de Mato Grosso do Sul totaliza aproximadamente 28,2 milhões de hectares, sendo que 14 milhões são identificados com algum estágio de degradação, mesmo com os números de produção e exportação de carne em avanço, tem aumentado também a área de degradação das pastagens que não recebem o manejo adequado. Fator determinante na produtividade de uma área, o pH merece atenção especial e uma rigorosa avaliação, evidenciando assim que o primeiro passo para recuperação de áreas degradadas é uma amostragem de solo, ferramenta que permite uma avaliação nutricional e de acidez ou sua alcalinidade (Medeiros et al., 2008; Felipe, 2012; Guimarães Junior et al., 2013; Gomes, 2016).

Segundo Malavolta (2006) o suprimento de Ca e Mg está vinculado à aplicação de calcário, e os calcários calcíticos contêm, em média, 45% de CaCO_3 , e os dolomíticos, em média, 20 a 40% de MgO . Devido à baixa quantidade de MgO existente nos calcários calcíticos, é comum o uso sistemático de tais corretivos afeta a relação Ca:Mg no solo.

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Estácio de Sá. Campo Grande/MS.

² Docente Doutor do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Estácio de Sá. Campo Grande/MS. Av. Fernando Corrêa da Costa, n.1800, Centro, Campo Grande/MS. e-mail: jonas.correa@estacio.br

³ Docente Doutor do Curso de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. Unidade Acadêmica de Aquidauana/MS. Rodovia Graziela Maciel Barroso, Km 12 Zona Rural, Aquidauana – MS.

* Autor Correspondente e-mail: cpsilva.cetec@gmail.com

Com solos apresentando saturação por Alumínio (Al^{+3}) alta e pobreza em Cálcio (Ca^{+2}) devido ao seu material de formação geralmente desprovidos de bases ou por condições de formação de solo que propiciem a perda das mesmas. O estado é hoje grande consumidor de calcário calcítico e dolomítico para realização da calagem, que apesar de ser prática habitual dos produtores rurais, muitos não tem obtido os resultados esperados pela interferência de alguns fatores que são primordiais, como o valor do PRNT (Poder Real de Neutralização Total) a porcentagem de umidade do produto armazenado a granel no campo, falhas na calibração dos equipamentos de aplicação, tempo de reação do produto e incorporação com profundidade maior do que seria corrigido com aquela dosagem (Caires et al., 2011; Zandona et al., 2015).

Para reestabelecer um ecossistema que passou por modificações humanas ou naturais, em que não se verifica capacidade de auto recuperação dos solos e outros elementos ali instalados são para Fonseca et al. (2001), condições que necessitam de intervenção humana para sua recuperação, objetivando a retomada de sua função ambiental correspondente àquela preexistente, uma vez que não há condições de origem de nova vegetação.

O Brasil sustentou-se desde seu descobrimento de um sistema extrativista que durante séculos utilizou ao máximo os recursos naturais entre eles a fauna e flora, contribuindo assim para o crescimento dos problemas ambientais, entre eles a elevação do número de áreas degradadas, demanda legislação que nos proporcione um ambiente ecologicamente equilibrado, uma vez sendo direito fundamental e que tem por propósito a qualidade e a manutenção da vida (Abreu et al., 2013; Mohr et al., 2012).

Um ecossistema que após perturbação, sofreu defasagem de seus recursos de regeneração biótica juntamente com sua vegetação e que não possui condições de retornar ao seu estado de origem de origem ou que o retorno seja muito lento, é um ecossistema degradado (Ferreira et al., 2007). Para Araújo et al. (2005), os principais fatores responsáveis pelo aumento na degradação das áreas tropicais, são principalmente a alta demanda de terra agricultáveis, extração de produtos florestais, crescimento da população humana e capacidade tecnológica para modificar paisagens.

No decorrer do tempo, incontáveis áreas que primeiramente eram cobertas por vegetação nativa, contendo floresta tropical, foram sendo sucedidas por outras atividades, principalmente aquelas associadas à pecuária, ocasionando juntamente com outras ações humanas, a exposição do solo e o comprometimento dessa área (Venturoli et al., 2013).

Ao apresentar fertilidade geral baixa que limita o crescimento e desenvolvimento das plantas, os solos brasileiros tem tradição de baixa ocupação de nutrientes e elevada acidez (FAO, 2015; Coleman et al., 1967; Coelho et al., 2015). Concentrando a maior produção de carne e grãos do país, região dos Cerrados apresenta acidez natural com reduzidas quantidades de bases trocáveis Ca^{+2} , Mg^{+2} e K e concentração elevada de H^{+} e Al^{+3} (Fageria et al., 2001).

Em solos acidificados o pH apresenta associação com a toxidez por Al^{+3} e com a disponibilidade dos nutrientes, sendo necessária a utilização de um corretivo que forneça Ca^{+2} e Mg^{+2} para que ocorra a elevação do pH mediante a neutralização do Al^{+3} tóxico e solubilidade dos nutrientes essenciais. Podem ser naturalmente ácidos, devido ao material de origem ser carente de bases, por condições de pedogênese, ou pela formação de solo que favoreçam a extração de seus elementos básicos (Raij, 2011).

Para Caires et al. (2010), Souza et al. (2016) e Raij (2011) o processo de perda de bases é rápido nas regiões com chuvas mais intensas e, portanto, mesmo em solos provenientes de rochas menos ácidas, tendem a acidez devido ao carreamento das bases e a separação do gás carbônico oriundo da atmosfera e das raízes das plantas liberando H^+ que substitui o cátion básico no solo.

A transformação do nitrogênio amoniacal em nitratos provenientes da matéria orgânica ou de aplicação de fertilizantes é outro fator químico relacionado com a liberação de H^+ (Raij, 1991). Ocasionalmente a oxidação do amônio pelo nitrato, libera H^+ e provoca o carreamento das bases que formam par iônico (Caires et al., 2010). Desse modo, a elevação da concentração de íons H^+ na fase sólida do solo aumenta inclusive a concentração em sua solução (acidez ativa), diminuindo o pH. Em condições de elevada acidez, o Al estará em níveis tóxicos para as plantas, assim como Fe e Mn. Por consequência, o P precipitará com Al, Fe e/ou Mn, ficando indisponível às plantas (Malavolta, 2006).

Os cálculos de carbonato de cálcio necessário para essa neutralização causada pelos insumos minerais e as leguminosas são muito oscilantes. A acidez por eles gerada resultam do clima, tipo de solo, sistema de produção e, principalmente, da eficiência do uso do N e S (Goulding, 2016).

A atividade de absorção de nutrientes pelas plantas é estequiométrico, ou seja, para cada cátion básico absorvido, a planta libera para o solo a mesma quantidade de carga em forma de H^+ , gerador de acidez (Kerbaudy, 2012).

O solo é particularmente um ácido fraco, pois uma pequena porção dele encontra-se separada na fase líquida, a qual é denominada acidez ativa e representa a atividade de íons H^+ na solução do solo, enquanto a maior parte encontra-se na fase sólida do solo, nos sítios de troca e é conhecida como acidez potencial. A Prática de adicionar calcário à solos com caráter ácido visando aumentar a disponibilidade de Ca^{+2} e Mg^{+2} e neutralizar o alumínio trivalente (Al^{+3}), proporcionando através de reações químicas em meio aquoso, uma elevação do pH do mesmo. Baixa fertilidade associada a carência em bases trocáveis, alumínio em demasia e uso insistente de fertilizantes, são fatores que ocasionam a aumento da acidez do solo se um planejamento de calagem não for estabelecido (Malavolta, 2006).

Reconhecida por seus benefícios em condições de solo ácido, a aplicação do calcário proporciona, quando realizada de maneira correta, a elevação do pH e o fornecimento de cálcio e magnésio, propicia as plantas que se desenvolvam melhor devido ao seu sistema radicular permitir maior ramificação no solo aumentando assim eficiência dos nutrientes e água absorvidos (Raij, 2011). A calagem, prática

reconhecidamente benéfica em condições de solo ácido, porém, nem sempre é realizada, ou é de modo inadequado e, portanto, ineficaz. A aplicação de calcário promove a elevação do pH, a neutralização do alumínio tóxico, fornece cálcio e magnésio, propicia maior desenvolvimento do sistema radicular das plantas, melhorando a eficiência de uso dos nutrientes e da água que estão no solo (Raij, 2011; Souza et al., 2013).

A contribuição da calagem persiste por um período mais longo quando comparado á fertilizantes e herbicidas, possuindo baixa solubilidade e variações nos tamanhos das partículas de sua composição são capazes de neutralizar a acidez ao longo do tempo. Ocorrendo uma correção mais rápida com as partículas mais finas, e tal efeito perdura pela ação das partículas com granulometria maior, eficiência atingida quando o corretivo possuir partículas de vários tamanhos (Natale et al., 2007).

A rocha calcária quando submetida industrialmente à elevadas temperaturas, origina aos corretivos denominados CaO e MgO, possuindo alta reatividade e solubilidade, se apresentam como ótima alternativa para suprimento dos nutrientes Ca^{+2} e Mg^{+2} e correção de pH, como apresentam caráter básico forte, ao reagirem com água, liberam hidroxilas (Matielo et al., 2018). Para Veloso et al. (1992), Oliveira et al. (1992) e Silva et al. (1994) oriundos do aquecimento elevado do carbonato de cálcio, o óxido de cálcio (CaO) e óxido de magnésio (MgO) possuem elevada capacidade de dissolução e movimento no solo, por conseguinte, uma maior eficiência na produtividade e elevação de pH.

O objetivo do presente trabalho foi verificar a viabilidade dos óxidos de cálcio e óxido de magnésio como alternativa para recuperar os solos de áreas degradadas, como uma alternativa na correção e fertilização de solos com a utilização de um Ferticorretivo na proporção (48 e 34%) respectivamente.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Faveiro, localizada no município de Terenos-MS, em uma parcela da propriedade com área total de 4 hectares, o solo possui peculiaridades de Latossolo Quartzarênico (Embrapa, 2013). O Ferticorretivo foi aplicado na superfície que apresentava cobertura vegetal predominante de *Brachiaria decumbens* e não sofreu revolvimento. O equipamento utilizado foi Stara Hércules 24.000 caminhão, equipamento próprio para aplicação de insumos e munido de aparelho de GPS para evitar falhas no decorrer do trajeto.

O arquivo SHAPEFILE do perímetro da área em estudo foi manipulado no software *Field Rover* possibilitando assim definir o tamanho desejado dos quadrantes, no caso, 1 hectare cada. Ambos tiveram amostras de solo coletadas nas profundidades 0 a 10 e 10 a 20 cm para comparativo posterior. O equipamento possui a ferramenta de calibração, onde o mesmo realiza despejos do produto contido em seu compartimento de carga, por uma comporta que possui regulagem de altura e a quantia descarregada no intervalo de tempo escolhido, é pesada e informada ao monitor de controle do veículo, que ao receber

4 pesagens já estipula qual será o fator de calibração a ser usado. Mediante a automação programada o caminhão aplicou os tratamentos em pesagens e áreas pré-determinadas.

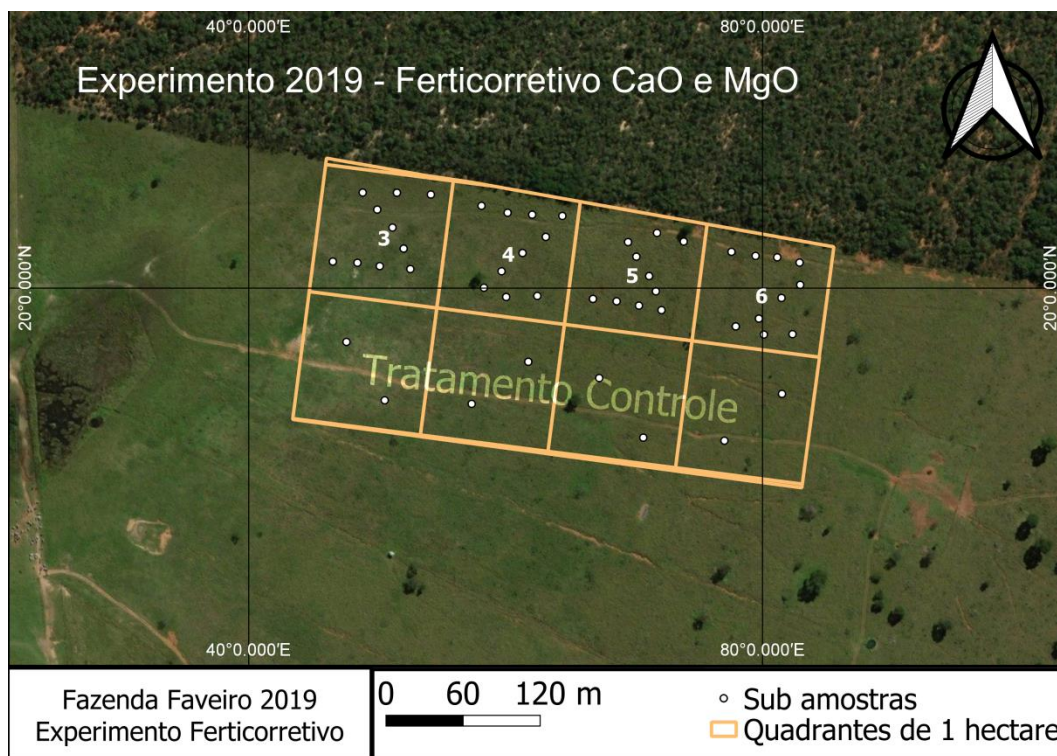


Figura 1. Localização da aplicação do Fertilizante. Fonte: autor do trabalho.

O experimento foi realizado no dia 19 de Julho de 2019 no período vespertino, onde o produto foi distribuído nas dosagens de 0,3; 0,6; 0,9 e 1,5 t ha⁻¹ nos quadrantes 3, 4, 5 e 6 respectivamente, com velocidade média de 11 km/h e faixa de cobertura de 7 metros de largura. No tratamento controle não houve aplicação do Fertilizante e a perda visualizada se deu no sentido contrário a ela, assegurando que não houve influência na mesma (Tabela 1).

Tabela 1. Quadrante e Dosagem de tratamento aplicado na área experimental. Terenos/MS. Fonte: autor do trabalho.

Quadrante	Dosagem de Tratamento (t ha ⁻¹)
3	0,3
4	0,6
5	0,9
6	1,5
Tratamento Controle	Sem tratamento

A primeira chuva ocorreu após 42 dias da aplicação (Tabela 2), situação que provocou longa exposição do produto no solo, fazendo com que o mesmo enfrentasse oscilações de temperatura entre

18°C e 43°C, e a mediana de 33°C segundo informações do INMET. Com um total precipitado de 95 mm, o experimento teve pluviosidade monitorada com o auxílio dos funcionários da propriedade que, mediante pluviômetros instalados no campo, anotavam e enviavam os volumes coletados. Após 94 dias à aplicação do ferticorretivo, uma nova amostragem de solo foi realizada na área, seguindo o mesmo percurso da primeira e com objetivo de avaliar quais mudanças químicas o produto proporcionou ao solo.

Tabela 2. Pluviosidade durante o experimento. Terenos/MS. Fonte: autor do trabalho.

Data	Volume (mm)	Dias após aplicação
31/08/2019	10	42
25/09/2019	30	66
03/10/2019	8	76
04/10/2019	2	77
06/10/2019	5	79
13/10/2019	12	86
21/10/2019	28	94
Total	95	104

As etapas de coletas do solo para análise no Laboratório Multidisciplinar de Química da Universidade Estácio de Sá de Campo Grande/MS (Figura 2). Foram realizadas um total de 04 coletas por parcelas, com aproximadamente 500g cada. As amostras foram determinado quantidade de cálcio e magnésio nas amostras (mg.dm^{-3}). Os resultados foram analisados estatisticamente ANOVA e teste de Tukey pelo sistema SISVAR (Ferreira, 2011).



Figura 2. Coletas do solo para análise. Terenos/MS. Fonte: autor do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com uma precipitação abaixo do esperado e com intervalos muito desiguais entre elas, é possível depois dos 104 dias do experimento (Tabela 2), de acordo com os resultados obtidos, através da análise

do solo fêrrico não sofreu solubilização devido ao período de estiagem durante o período de execução do experimento.

Ernani et al. (2007) afirma que nesse caso a reação de decomposição não terminada, o material irá apresentar núcleo não calcinado, sendo sua principal peculiaridade uma cal densa, de alta concentração de CO₂ e baixo poder de neutralização devido a sua baixa pureza de óxidos. Se houver supercalcinação, o óxido passará a sofrer sintetização na superfície da partícula, dificultando assim a hidratação da mesma (cales duras e de alta pureza), ou seja, as partículas se aglomeram de forma concisa, reduzindo-se a micro porosidade do material (Miranda et al., 2010).

Aplicando o teste de Tukey $p < 0,05$ pode-se inferir que houve diferença entre as médias, logo o tratamento com 0,3 T ha⁻¹ foi que apresentou melhor resultado para as condições de estresse hídrico que o solo e o Fêrrico enfrentaram durante o experimento (Tabela 3).

Tabela 3. Disponibilidade de Cálcio e Magnésio presentes em amostras de solos de área degradada após 104 dias da aplicação de óxidos de cálcio e magnésio. Terenos/MS. Fonte: autor do trabalho.

Dosagem (t ha ⁻¹)	Cálcio (mg.dm ⁻³)		Magnésio (mg.dm ⁻³)	
	0 a 10 cm	10 a 20 cm	0 a 10 cm	10 a 20 cm
0,3	2,57 b	2,60 a	3,00 a	2,00 a
0,6	3,48 a	0,61 b	2,00 b	0,25 b
0,9	2,43 b	0,07 d	1,38 b	- 0,14 c
1,5	0,88 d	0,20 c	0,83 c	0,00 d
Tratamento Controle	2,07 c	0,50 b	1,86 b	0,00 d

Os óxidos de cálcio (CaO) e óxidos de magnésio (MgO) são produtos com peculiaridades e tecnologias próprias e que necessitam de um planejamento quanto à sua manipulação e aplicação no solo. Se tratando de um produto desidratado e possuidor de potencial de absorção de umidade, sua aplicação deve ser acompanhada de previsões de chuvas com volumes consideráveis e seguros. No Gráfico 1 e 2 pode-se verificar a quantidade de cálcio e magnésio nos tratamentos, verificando a concentração nas duas faixas de profundidade, destacando sua baixa mobilidade e degradação dos compostos no solo.

Guimarães Junior et al. (2013) trabalhando com cálcio e magnésio para a correção de solos e a performance de produtividade de espécies forrageiras, citam existe relação Ca:Mg no desenvolvimento e produtividade das forrageiras, entretanto, não se obteve um comportamento coerente que indicasse a tendência de resposta das plantas ao aumento ou redução da relação Ca:Mg. Destacam que as diferentes forrageiras (Capim Xaraés, capim Mombaça e estilosantes Campo Grande) foram semelhantes em relação as propriedades químicas do solo, porém as relações Ca:Mg alteraram algumas propriedades químicas do

solo (cálcio e potássio). A relação Ca:Mg também foram observados no presente trabalho vindo de encontro com as observações relatadas pelos autores acima.

No entanto, Medeiros et al. (2008) destacam que a utilização de corretivos com alta relação Ca:Mg acarreta diminuição da altura de espécies de planta forrageiras, e de modo similar ocorre perda no potencial de produção de matéria seca, além de diminuir o teor de magnésio e potássio, sendo assim, aumentar o teor de cálcio, da planta pode criar um desequilíbrio nutricional, que irá se refletir em menor produtividade.

Felipe (2012), conduzindo um experimento instalado em pastagem degradada na Zona da Mata mineira, utilizando a aplicação de Agrosilício no consórcio milho e braquiária, observou que após 10 meses da aplicação do corretivo em doses crescentes, ocorreu aumento significativo e de forma linear no valor do pH e nos teores de Ca nas camadas de 0 - 5 cm, 5 - 10 cm, 10 - 20 cm de profundidade, sendo que os valores de pH e os teores de Ca e Mg foram superiores na camada superficial (0 – 5 cm) do solo. Observou que as camadas mais profundas de 20 - 30 cm e 30 - 40 cm, não houve alteração no teor de magnésio com o aumento da dose aplicada, já para os valores de pH e teores de cálcio, houve uma pequena alteração, sendo pouco expressiva com o aumento da dose aplicada, mostrando a baixa mobilidade deste corretivo no solo, tendo suas reações limitadas na camada de 0 - 20 cm de profundidade.

Gomes (2016) trabalhando com avaliação de métodos de recuperação de pastagem degradada sobre as propriedades químicas do solo e a produtividade da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivada na região leste de Minas Gerais, observaram que a aplicação do silicato de cálcio e magnésio superficial promove o aumento do pH, dos teores de cálcio e do índice de saturação de bases na camada superficial de 0 – 5 cm, e com a incorporação do corretivo há incremento no valor do pH na camada de 5 – 10 cm e que todos os tratamentos de recuperação de pastagens avaliados apresentam produção de matéria seca da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu superior à testemunha, não havendo diferença significativa entre os tratamentos em que houve a incorporação do corretivo, dos tratamentos distribuídos superficialmente.

Souza et al. (2015) trabalhando com nutrientes no solo e na solução do solo na citricultura fertirrigada por gotejamentos verificaram que teores de P e K apresentaram comportamento semelhante no solo e na solução do solo, com valores de correlação de 0,87 e 0,97, respectivamente, e ambos os teores de P e K aumentaram em função das doses de fertilizantes. Os resultados sugerem que a análise da solução do solo pode ser utilizada como ferramenta para estimar os valores de pH, P, K, Mn e Zn no solo, e também para determinar a disponibilidade de nitrogênio em sistemas de fertirrigação na citricultura.

Gráfico 1. Quantidade de Cálcio. Fonte: autor do trabalho.

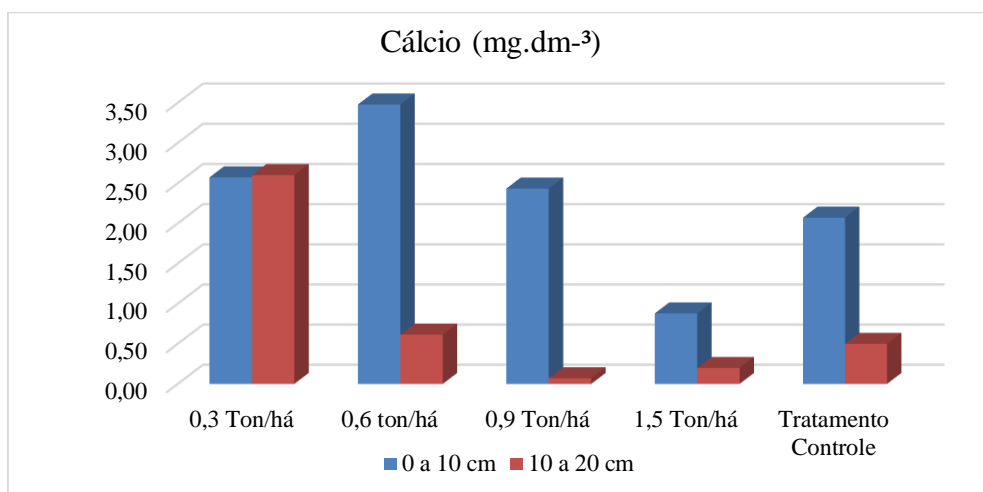
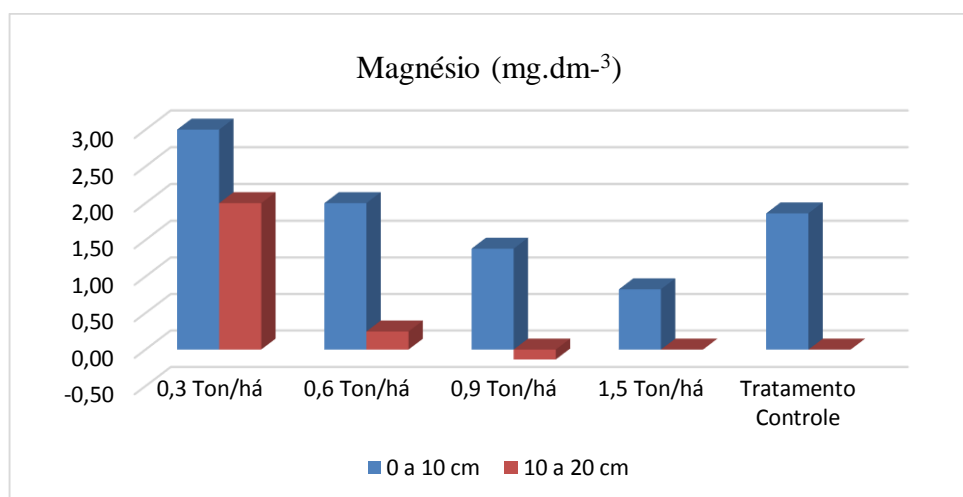


Gráfico 2. Quantidade de Magnésio. Fonte: autor do trabalho.



Conforme Fageria et. al. (2001) no momento que os óxidos de CaO e MgO são aplicados no solo, iniciam um processo de hidratação e evaporação, para o processo de formação do Hidróxido de Ca⁺². Possui poder higroscópico alto, sendo assim, caso não precipite a retirada de água começa afetar a cultura instalada e a reatividade do produto.

Gonçalves et al. (2011) afirma que os óxidos de CaO e MgO possuem comportamentos diferentes quanto à quantidade de água a que são expostos. Em caso contrário, quando a disponibilidade não é suficiente para completar o ciclo da reação, o produto atinge temperaturas elevadas provocando a desidratação e ocasionando uma “requeima”, impossibilitando a entrada de água no mesmo. Da mesma forma que a exposição a grandes quantidades de água podem provocar um encharcamento superficial no produto.

Para autores acima citados os resultados evidenciaram alterações nas propriedades químicas do solo, com aumento significativo do pH, Ca e Mg trocáveis, saturação por bases e redução da acidez potencial até 10 cm de profundidade no SPD, com diferenças significativas em relação ao SCC. Nas profundidades de 10-20 cm e 20-40 cm, houve inversão, e os efeitos na neutralização da acidez do solo foram mais pronunciados no SCC que no SPD. A utilização de calcário com PRNT de 95% proporcionou melhor neutralização da acidez do solo até 10 cm de profundidade. A aplicação em superfície do corretivo da acidez antes da implantação do SPD não foi suficiente para elevar a saturação por bases em nível almejado para a cultura do milho.

Os teores de Ca e Mg trocáveis indicam a presença de caminhamento desses íons no perfil do solo, conforme observados por Caires et al. (2000), em estudos de calagem em superfície em SPD na região de Ponta Grossa, Estado do Paraná, onde a calagem resultou em aumentos significativos no pH, Ca, Mg, saturação por bases e redução significativa nos teores de H+Al trocável até profundidade de 60 cm.

A quantidade de calcário aplicado influenciou na movimentação do corretivo no perfil do solo, uma vez que, somente nas maiores doses houve significância na redução da acidez e disponibilidade de Ca e Mg (Gonçalves et al., 2011). Já Rheinheimer et al. (2000), em estudos sobre pastagem nativa na região Sul do Brasil, verificaram que a aplicação de calcário em superfície no Argissolo distrófico criou uma frente alcalinizante que avançou em profundidade, proporcionalmente à dose e ao tempo empregado, porém não ocorreu migração dos efeitos no perfil do solo quando a quantidade aplicada em superfície foi menor do que a necessidade para neutralizar o Al trocável das camadas adjacentes.

Trata-se de um produto desidratado e possuidor grande potencial de absorção de umidade, sua aplicação deve ser acompanhada de previsões de chuvas com volumes consideráveis e seguros. Conforme os resultados apresentados, a aplicação deve ser representativa nas peculiaridades pedogênicas e fisiológicas do solo e vegetal respectivamente, com índice pluviométricos maiores (Figura 3).

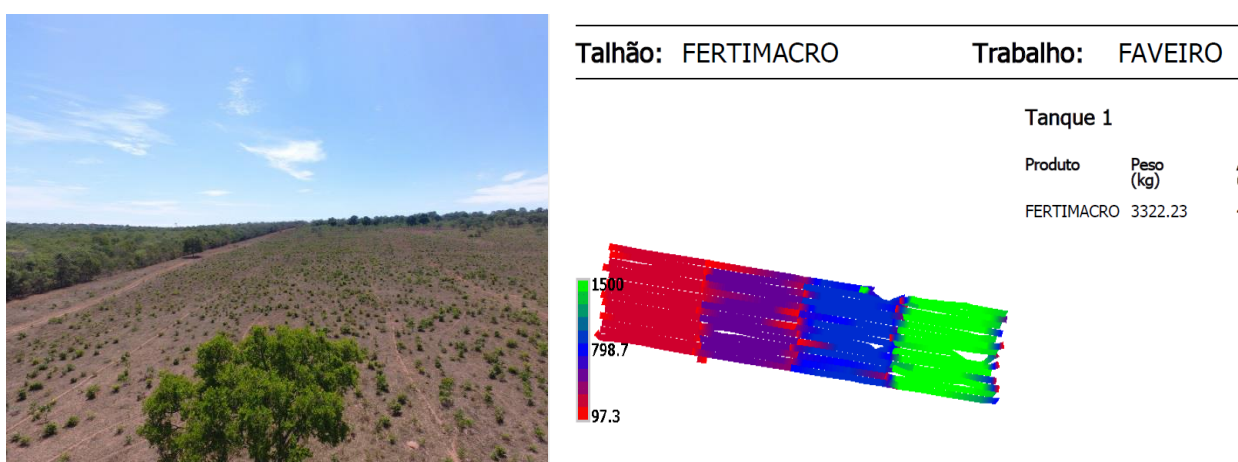


Figura 3. Vista do local do experimento. Fonte: autor do trabalho.

Alternativa na correção de solos degradados, os CaO e MgO colaboram com o desenvolvimento sustentável, o fato de seu PRNT ser de 160%, implica que uma tonelada desse Fertilizante possui o mesmo poder de neutralização de 1.600 kg de carbonato de cálcio. Proporcionando assim redução das dosagens de aplicação e redução nas quantidades transportadas, contribuindo de forma direta na redução de consumo de combustíveis fósseis dos veículos de transporte e aplicação do produto, devolvem a função ambiental de uma área que não possuía condições de se auto recuperar e contribui principalmente com a redução do desmatamento, logo que, uma área recuperada e produtiva evita que outra seja desmatada.

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que os óxidos de Ca^{+2} e Mg^{+2} são produtos com peculiaridades e tecnologias próprias e que necessitam de um planejamento quanto à sua manipulação e aplicação no solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu et al. (2013). O direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a educação ambiental no Brasil. *Derecho y Cambio Social*, 1(5822): 1-12.
- Araújo et al. (2005). Florística da vegetação arbustiva arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, em Brás Pires, MG. *Revista Árvore*, 29(1): 22-31.
- Caires et al. (2000). Calagem na superfície em sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, 24(1): 161-169.
- Caires et al. (2010). Manejo da acidez do solo. Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes. Piracicaba: IPNI. 1(3): 281.
- Caires et al. (2011). Use of gypsum for crop grain production under a subtropical no-till cropping system. *Agronomy Journal*, 103(6): 1804-1814.
- Castelões et al. (2019). Sistema de Inteligência Territorial subsidia ações no Semiárido nordestino. *Boletim Informativo 08/2019. Embrapa Territorial*, 17-27.
- Coelho et al. (2015). Selection of maize hybrids for tolerance to aluminum in minimal solution. *Genetics and Molecular Research*, 14(1): 134-144.
- Coleman NT, Thomas G (1967). The basic chemistry of soil acidity. In: Pearson RW.
- Embrapa (2013). Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 78p.
- Ernani et al. (2007). Mobilidade vertical de cátions influenciada pelo método de aplicação de cloreto de potássio em solos com carga variável. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31(2): 393-402.
- Fageria et al. (2001). Efeito da calagem na produção de arroz, feijão, milho e soja em solo de cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 36(1): 1419-1424.
- FAO (2015). Status of the World's Soil Resources (SWSR): Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Roma (ITA).

- Felipe RS (2012). Alterações dos atributos químicos do solo com aplicação de agrosilício no consórcio de milho com braquiária. Universidade Federal de Viçosa. (Dissertação). Viçosa. 37p.
- Ferreira et al. (2007). Avaliação do crescimento do estrato arbóreo de área degradada revegetada à margem do Rio Grande, na Usina Hidrelétrica de Camargos, MG. *Revista Árvore*, 31 (1): 177-185.
- Ferreira DF (2011). A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6): 1039-1042.
- Fonseca et al. (2001). Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudo de caso no Distrito Federal e entorno. Planaltina: Embrapa Cerrados. 78p.
- Guimarães Júnior et al. (2013). Relação Ca:Mg do corretivo da acidez do solo e as características agrônomicas de plantas forrageiras. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal*, 14(3): 460-471.
- Gomes JCM (2016). Avaliação de métodos de recuperação de pastagem degradada sobre as propriedades químicas do solo e a produtividade da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivada na região leste de Minas Gerais. Instituto Federal de Minas Gerais. (Trabalho de Conclusão de Curso). Campus São João Evangelista. 78p.
- Gonçalves et al. (2011). Granulometria e doses de calcário em diferentes sistemas de manejo. *Acta Scientiarum Agronomy*, 33(2): 369-375.
- Goulding KWT (2016). Soil acidification and the importance of liming agricultural soils with particular reference to the United Kingdom. *Soil Use and Management*, 32(1): 390-399.
- Kerbaui GB (2012). Fisiologia vegetal. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 431p.
- Malavolta E (2006). Manual de nutrição mineral de plantas. Piracicaba: Ceres. 638p.
- Medeiros et al. (2008). Relação cálcio:magnésio do corretivo da acidez do solo na nutrição e no desenvolvimento inicial de plantas de milho em um Cambissolo Húmico Álico. *Semia*, 29(4): 799-806.
- Miranda et al. (2010). Distribuição da concentração de potássio no solo em lisímetros cultivados com amendoim. *Engenharia Agrícola*, 30(2): 253-263.
- Mohr et al. (2012). A importância do “saber a história ambiental” para compreender o ambiente atual. *Scientia Plena*, 8(6): 1-5.
- Natale et al. (2007). Efeitos da calagem na fertilidade do solo e na nutrição e produtividade da goiabeira. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31(6): 1.475-1.485.
- Oliveira et al. (1992). Classes Gerais de Solos do Brasil. Jaboticabal: FUNEP, 201p.
- Raj B (1991). Fertilidade do solo e adubação. Editora Agronômica Ceres; Piracicaba. 1ª edição. 343p.
- Raj B. V. (2011). Fertilidade do solo e manejo de nutrientes. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute. 420p.
- Rheinheimer et al. (2000). Alterações de atributos do solo pela calagem superficial e incorporada a partir de pastagem natural. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24(4): 797-805.

- Silva et al. (1994). Comparação entre métodos diretos e indiretos para determinação da erodibilidade em Latossolos sob Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 29(11): 1751-1761.
- Souza et al. (2013). Comparação de métodos de extração da solução do solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 17(14): 510-517.
- Souza et al. (2015). Nutrientes no solo e na solução do solo na citricultura fertirrigada por gotejamento. *Engenharia Agrícola*, 35(3): 484-493.
- Souza et al. (2016). Manejo do fósforo na região de Cerrado. In: Flores RA et al. *Práticas de Manejo do solo para adequada nutrição de plantas no Cerrado*. Goiânia (GO): Gráfica Universidade Federal de Goiás. 411-446.
- Veloso et al. (1992). Efeito de diferentes materiais no pH do solo. *Scientia Agrícola*, 49(1): 123-128.
- Venturoli et al. (2013). Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de cerrado no Distrito Federal. *Bioscience Journal*, 29(1): 143-151.
- Zandona et al. (2015). Gesso e calcário aumentam a produtividade e amenizam o efeito do déficit hídrico em milho e soja. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 45(2): 128-137.

SOBRE OS ORGANIZADORES



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 52 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 35 organizações de e-books, 20 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.

ÍNDICE REMISSIVO

A

aceitabilidade, 16, 19
adubação orgânica, 121, 124
Agricultura, 3, 15, 22, 99, 105, 113, 160
água da chuva, 4, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136
ambiente urbano, 66, 67, 81, 82, 83, 88, 90
análise do solo, 31
área folhar, 139, 141, 142, 143, 144, 146
assistência, 112
atividade de ensino, 116

B

bacias sanitárias, 129, 130, 131, 134
boxes, 110

C

cereal, 161, 171
Coeficiente da Cultura, 165, 170, 171
comercialização, 107, 112
Comercialização, 92, 99, 114
consumidores, 108, 112
consumo, 107, 113, 114
crescimento vegetal, 124
cucurbitáceas, 101, 106

D

demanda hídrica, 170
disponibilidade, 109, 112
diversificação, 109
drenagem, 4, 82, 128

E

economia, 107, 113
econômico, 39, 40, 41, 43, 80, 86, 101, 108, 113, 129
ensino, 13, 81, 111, 115, 118, 119
equilíbrio ambiental, 39
escoamento, 43, 71, 108, 129, 131, 134, 135
estatística, 44, 50, 64, 110, 119
estrada de ferro Carajás, 86

evapotranspiração, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 147, 163, 173
exportação, 24, 107, 139, 165, 166, 167, 168, 175

F

Farinha de Mandioca, 4, 92, 99
feira livre, 4, 93, 96, 107, 108, 109, 110
fertilirrigação, 4, 32, 139, 159, 160, 171, 172, 173, 174, 176
frutarias, 92, 93, 95, 96, 102, 103, 107, 108

G

Germinação, 4, 101, 106
girassol, 4, 106, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 145, 146, 147

H

Hortaliças, 114

I

intenção de compra, 17, 19, 22

L

lácteos, 15, 16, 20, 21, 22
Latosolo Amarelo, 47, 121, 125
lucro, 97, 110

M

medidas mitigadoras, 74, 85, 86

N

nutrição, 23, 36, 37, 125, 164, 165, 169

O

óxido de cálcio, 27
óxido de magnésio, 27

P

precipitações, 129, 132, 135, 170, 171
produtores, 8, 10, 12, 25, 92, 93, 94, 107, 110, 149, 160
protagonistas, 113

provadores, 17, 19, 20, 21

Q


qualidade, 4, 8, 16, 19, 20, 21, 24, 25, 38, 39, 42, 44, 51, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 74, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 96, 101, 107, 121, 124, 126, 129, 149, 156, 160, 167
qualidade de vida, 4, 38, 39, 59, 61, 66, 67, 68, 83, 84, 85, 86, 107

S

salinidade, 102, 104, 105, 106, 121
Santiago de Cuba, 180
sustentabilidade, 4, 7, 114, 149, 157, 183

V

velocidade de germinação, 102, 104



As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

ISBN 978-658831932-1



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br