



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
CURSO DE ZOOTECNIA

JULIANA DA SILVA LIMA

FONTES DE FERTILIZANTES FOSFATADOS PARA ADUBAÇÃO DE PASTAGEM

ARAGUAÍNA - TO
2021

JULIANA DA SILVA LIMA

FONTES DE FERTIZANTES FOSFATADOS PARA ADUBAÇÃO DE PASTAGENS

Trabalho de conclusão de Curso apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus de Araguaína para obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Elcivan Bento da Nóbrega.

ARAGUAÍNA - TO
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

L732f Lima, Juliana da Silva.
FONTES DE FERTILIZANTES FOSFATADOS PARA ADUBAÇÃO
DE PASTAGEM. / Juliana da Silva Lima. – Araguaína, TO, 2021.
23 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2021.
Orientador: Elcivan Bento da Nóbrega

1. Fósforo. 2. Solo. 3. Formação de pastagem. 4. Adubação. I.
Título

CDD 636

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JULIANA DA SILVA LIMA

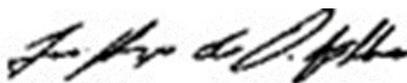
FONTES DE FERTILIZANTES FOSFATADOS PARA ADUBAÇÃO DE PASTAGENS

Data de Aprovação: 15/12/2021

Banca examinadora:



Prof. Dr. Elcivan Bento da Nóbrega, Orientador, UFT



Prof. Dr. José Hugo de Oliveira Filho, Avaliador, UFT



Dr. Tiago Barbalho André, Avaliador, UFT

Dedico o presente trabalho de conclusão de Curso a toda a minha família, pela vida, carinho, devoção, amor, dedicação e respeito.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Tocantins, pela oportunidade de fazer o curso.

Aos professores pelas correções, ensinamentos e todo apoio.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

O fósforo é um macronutriente de grande importância no processo de formação e manutenção das pastagens, nesse contexto, a aplicação de fósforo, mesmo em pequenas quantidades, sua utilização se mostra fundamental no desenvolvimento das plantas. No Brasil, de modo geral, as quantidades de fósforo encontradas no solo se mostram abaixo do necessário, e com isso tende a prejudicar desenvolvimento das plantas. Na atualidade existem diversas fontes de fósforo disponíveis no mercado para aplicação, por mais que essas fontes sejam variadas, cada caso, cada cultura, solo, o momento em que se aplica o fósforo, o clima, todos esses fatores serão determinantes para que a reposição seja eficiente na melhoria das pastagens. Diante disso, o presente estudo objetivou-se abordar os benefícios da utilização de fertilizantes fosfatados para a adubação de pastagens.

Palavras-chave: Fósforo, solo, formação de pastagem, adubação.

ABSTRACT

Phosphorus is a macronutrient of great importance in the process of formation and maintenance of pastures, in this context, the application of phosphorus, even in small amounts, is essential for plant development. In Brazil, in general, the amounts of phosphorus found in the soil are below what is necessary and, therefore, it tends to harm this development. Currently, there are several sources of phosphorus available on the market for application, even though these sources are varied, each case, each crop, soil, the time when phosphorus is applied, the climate, all these factors will be decisive for the replacement be efficient in improving pastures. Therefore, this study aimed to address the benefits of using phosphate fertilizers for fertilizing pastures.

Keywords: Phosphorus, soil, pasture formation, fertilizing.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
2.REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Características do P no solo.....	14
2.2 A importância do P no processo de formação de material orgânico no solo	15
2.3 Principais fontes de fósforo	16
2.4 Recomendação de adubação fosfatada para pastagens	18
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1.INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de proteína animal do mundo, tendo como principal forma de manejo dos rebanhos, uma prática denominada pecuária extensiva, optando por criar seus rebanhos em áreas de pastagem, objetivando sua comercialização. Essa forma de manejo dos rebanhos não demanda grandes investimentos, sendo utilizado principalmente para a criação de gado de corte.

Nesse processo de constituição das pastagens um dos principais problemas se dá em decorrência da utilização a longo prazo com baixo investimento em adubação e manejo de solo. No estado do Tocantins segundo Santana e Lacerda (2008) tomando como base a análise de solo nas proximidades da cidade de Palmas – TO, observou-se que o solo possui características de “baixa fertilidade natural, com variação textural e grau de evolução pedogenética fortemente influenciada por materiais de origem psamíticos e pelíticos com variação conforme o relevo. Tal informação se mostra importante no processo de análise das amostras de solos objeto correção e adubação para formação das pastagens. Nesse contexto a aplicação de Fósforo (P) mesmo se dando em pequenas quantidades em decorrência de se tratar de um macronutriente sua utilização se mostra fundamental na obtenção de resultados satisfatórios, uma vez que naturalmente no Brasil de modo geral as quantidades de P encontradas nos solos se mostra abaixo do necessário para um desenvolvimento satisfatório das plantas.

Se considerarmos que de modo geral as quantidades de P encontradas em solos variam de 200 a 3.000 mg kg⁻¹, tais quantidades representam aproximadamente 0,1% do disponível no ambiente. Em relação a solos agrícolas, as quantidades de fósforo em solução do solo está em torno de 0,002 e 2 mg L⁻¹. Ressaltando que o teor de P-solução é o fósforo encontrado na solução do solo disponível para a absorção pelas raízes das plantas (MELO, 2016).

Em relação a constituição do solo pode-se considerar que o mesmo ao contrário do que possamos pensar não possui um poder nutricional ilimitado para as plantas, tanto de amplitude macro quanto micro, os nutrientes presentes no solo são esgotáveis. Nesse contexto adubar o solo é uma necessidade para um bom desenvolvimento de culturas voltadas para a produção de alimentos.

Com isso o princípio da adubação pode ser entendido como um processo contínuo de devolução de macro e micro nutrientes ao solo, visando um melhor

desenvolvimento das plantas, que por sua vez servem para alimentar os rebanhos, intensificando desta maneira a produção de proteínas destinadas ao consumo humano, mas não somente proteínas, todos os demais produtos vindos do campo destinado ao consumo.

Outro ponto importante a ser levantado é que não existe uma variedade de plantas capazes de sobreviver sem a presença de nutrientes no solo, independente de potencial genético, algumas plantas dependem menos desses macros e micros nutrientes, mas mesmo assim eles ainda continuam sendo essenciais para seu pleno desenvolvimento, com isso deve-se ter uma atenção redobrada no processo de adubação do solo.

Nesse contexto o presente estudo tem como objetivo abordar os benefícios da utilização de fertilizantes fosfatados para a adubação de pastagens.

2. REVISÃO DE LITERATURA

No tocante a fertilidade do solo do bioma cerrado, sabe-se que é naturalmente baixa, com características de baixa retenção de umidade, pouco material orgânico, pobre em cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K) e uma acidez elevada. Nesse cenário, uma boa adubação e manejo adequado da pastagem é um dos principais diferenciais de competitividade dos agropecuaristas.

No processo de formação das pastagens para criação de ruminantes deve-se levar em consideração questões como a melhor forrageira a ser empregada na formação da pastagem. Contudo para que a cultivar de capim entregue seu potencial máximo depende do preparo do solo através de técnicas de proteção do solo contra erosão. Nesse processo o produtor deve limpar a área, realizar uma análise detalhada do solo, visando realizar correções pontuais, além de promover a distribuição de calcário e fósforo de maneira homogênea nas quantidades indicadas conforme resultado da análise de solo (EMBRAPA, 2015; LARA, 2020).

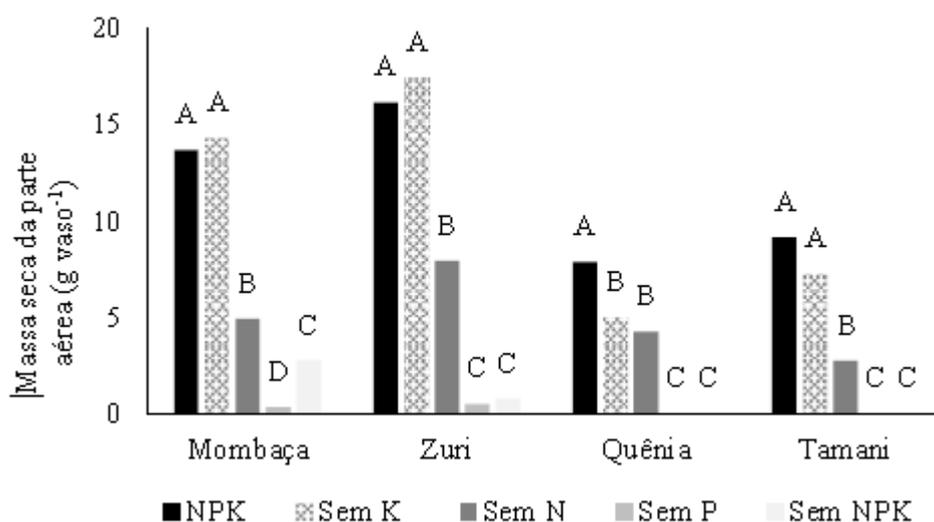
Em relação a fração de fósforo (P) no solo tem-se que os valores encontrados giram em torno de 200 a 3.000 mg kg⁻¹, e os valores mínimos encontrados em solos brasileiros estão entre 0,002 e 2 mg L⁻¹, tal fator de diferença entre o P disponível no ambiente e o necessário para um desenvolvimento satisfatório tem relação com o teor de P total, tendo como parâmetro as interações químicas do solo, fazendo com que o P seja encontrado em diferentes condições, tais como P-não lábil, P-lábil e P-solução (MACHADO, 2020; LARA, 2020).

No tocante ao P-solução, temos que o mesmo encontra-se no ambiente disponível para a absorção das plantas, já o P-lábil é a quantidade de P fracionado que está disponível para absorção pelas raízes das plantas, contudo possui características de equilíbrio com P-solução, sendo disponibilizado aos poucos para absorção, no tocante ao P-não lábil temos que o mesmo é o P que não está disponível para as plantas, sendo encontrado em uma condição de fixação com o solo em condições irreversíveis (MACHADO, 2020; FRANCISQUINI JUNIOR, 2019).

Cabral *et al.* (2021) consideram que no processo da adubação de área destinada a formação de pastagem faz-se necessário a utilização de fósforo, principalmente se análises preliminares do solo demonstrarem o baixo teor deste nutriente. A quantidade a ser aplicada depende, todavia da espécie de forrageira pretendida, podendo atingir até 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ em solos que possuam teor de

fósforo muito abaixo do indicado, uma vez que o nutriente, mesmo em pequenas quantidades é extremamente importante para o processo de formação radicular das plantas, onde em condições de escassez extrema se mostra extremamente prejudicial para o processo de crescimento e desenvolvimento das pastagens (Figura 1).

Figura 1: Primeiro crescimento de capins do gênero *Megathyrsus* (Syn. *Panicum*) implantados com a omissão de macronutrientes primários (NPK).



Fonte: Cabral et al., 2021.

Na Figura 1, podemos observar que para todas as gramíneas forrageiras do gênero *Megathyrsus* (Syn. *Panicum*) existe uma perda significativa de produção de matéria na ausência de N, P e K. Tal demonstração serve pra ilustrar como a ausência ou quantidades mínimas de P é prejudicial para a manutenção das pastagens.

Lara (2020) considera que o elemento P no solo tende a ser um dos mais importantes para o desenvolvimento radicular das leguminosas. Entretanto, o desenvolvimento de uma planta não depende somente de um elemento é um conjunto capaz de suprir todas as necessidades para o desenvolvimento e manutenção da pastagem em condições satisfatórias, contudo as limitações impostas pela ausência do elemento P pode impactar drasticamente na produção do rebanho.

Rebonatti (2015) relata que o Fósforo é um macronutriente encontrado em rochas, minerais e na matéria orgânica do solo, sendo absorvido pelas plantas auxiliando no seu crescimento e desenvolvimento radicular.

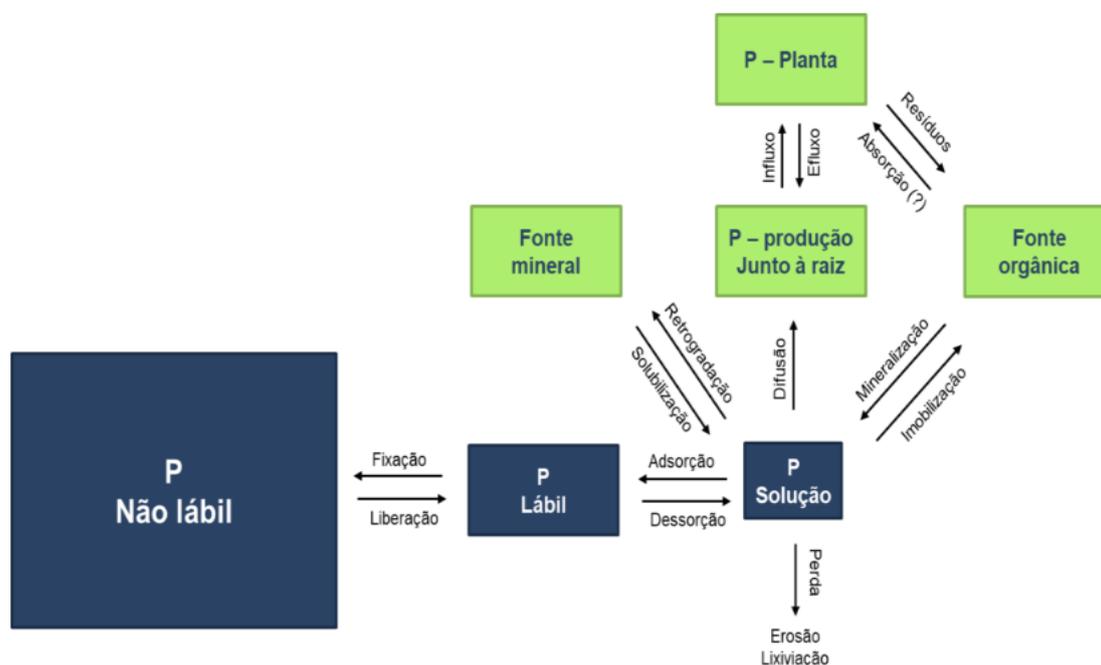
Quanto a ausência de P no solo pode-se observar que tende a prejudicar o desenvolvimento das pastagens em curto prazo, uma vez que a planta não consegue absorver nutrientes, e que a acidez elevada do solo pode reduzir a níveis extremos a disponibilidade desse nutriente no solo, sendo necessário em muitos casos além da correção de P a correção da acidez do solo, para um melhor desempenho da forrageira escolhida pelo produtor rural.

2.1 Características do P no solo

No tocante a quantidade de fósforo presente no solo, podemos destacar que a sua presença depende de condições distintas e que cada solo é único em suas propriedades. O fósforo tem importância significativa para as plantas, uma vez que compõe as membranas das células, moléculas de ATP além de fornecer energia para o processo metabólico e ácidos nucleicos responsáveis por carregar as características genéticas das plantas (MACHADO, 2020).

No tocante ao fracionamento do fósforo encontrado no solo temos que o mesmo se dá da seguinte maneira P-não lábil, P-lábil e P-solução. Na Figura 2 podemos observar como se dá o processo de absorção e disponibilidade do elemento P no solo.

Figura 2: Formas de fósforo no sistema solo-planta.



Fonte: Adaptado de Novaes *et al.* (2007, apud MACHADO, 2020)

No contexto apresentado, temos que as quantidades de P-solução são supridas de acordo com sua utilização pelas plantas por P lábil, uma vez que as quantidades de concentração de P lábil costumam serem maiores que P solução, essa relação tende a diminuir em solos de características arenosas. Em condições de solo com alta concentração de hidróxido de ferro e alumínio o elemento P não lábil tende a ser superior e com isso menos solúvel para absorção por parte das plantas para seu desenvolvimento (SILVA, 2017).

2.2 A importância do P no processo de formação de material orgânico no solo

Quando analisados os solos com características deficitárias em P, sugere-se a utilização de fontes de P solúveis visando um aumento na produção de material orgânico em um período curto após a aplicação, além de garantir efeitos residuais em longo prazo. Oliveira, Oliveira e Corsi (2007) consideram que no processo de produção de forragem após aplicação de P-solúvel os efeitos são mais significativos após o segundo ano de aplicação, efeito esse mais expressivo em pastagens em processo de recuperação.

Para Herling *et al.* (2015) ao considerar o processo de constituição das pastagens os produtores brasileiros principalmente os situados na região central do país devem estar atentos as baixas disponibilidade de P presentes no solo

Ao se considerar o estabelecimento de pastagens, independentemente da espécie forrageira a ser cultivada, a baixa disponibilidade de fósforo nos solos tropicais brasileiros tem sido a mais relevante limitação. A recomendação de adubação deve estar embasada, para todos os principais nutrientes, na análise de solo e na necessidade da espécie forrageira específica. [...] (HERLING *et al.*, 2015, p. 3)

Nesse contexto Herling *et al.* (2015) propõem as seguintes dosagens de P para aplicação em solos pobres ou com baixos índices de P no solo, (Tabela 1).

Tabela 1. Recomendação geral de adubação para o fósforo (Análise de P – resina)

Teor de P no solo	Recomendação de adubação
< 10 mg dm ⁻³ de fósforo	80 a 100 kg ha de P ₂ O ₅
10 a 20 mg dm ⁻³ de fósforo	40 a 50 kg ha P ₂ O ₅
20 a 30 mg dm ⁻³ de fósforo	20 kg ha P ₂ O ₅
> 30 mg dm ⁻³ de fósforo	Adubação desnecessária

Fonte: Herling et al. (2015).

Outra questão levantada diz respeito ao aproveitamento do P pelas plantas, tais como:

- Aplicar o fósforo nas proximidades das sementes ou mudas;
- Estar atento as necessidades nutricionais das leguminosas e das gramíneas;
- Substituir as fontes solúveis de P, por fontes mais simples tais como fosfato de rocha, em quantidade de 1/3 em relação às fontes solúveis;
- Fontes tais como fosfato de rocha deve ser incorporado antes da calagem no solo uma vez que solubilizam com maior facilidade em solos ácidos.

Tais recomendações devem ser levadas em consideração os resultados da análise do solo, visando um melhor aproveitamento das fontes de P disponíveis.

2.3 Principais fontes de fósforo

Na atualidade existem diversas fontes de fósforo disponíveis para aplicação, fontes essas com características mais reativas ao solo tais como podemos observar na Tabela 2.

Tabela 2. Composição percentual de algumas fontes de fósforo

Fontes	P ₂ O ₅	S	CaO	N
	%			
Superfosfato simples granulado	18	12	28	-
Superfosfato simples pó	18	12	28	-
Superfosfato triplo	46	-	14	-
Superfosfato 30	30	8	28	
Fosfato diamônico (DAP)	38	-	-	18
Fosfato monoamônico (MAP)	46	-	-	11
Fosfato reativo Daoui	32	-	-	-
Fosfato reativo Arad	33	-	-	-
Hiperfosfato (Fosfato Natural)	32	-	42	-
Fosfato de Araxá (Fosfato Natural)	28	-	28	-
Fosfato Alvorada (Fosfato Natural)	28	-	45	-

Fonte: Herling *et al.* (2015).

As concentrações apresentadas estão disponíveis para a utilização, contudo sua aplicação depende em um primeiro momento da análise realizada no solo e da característica de cada fonte. Para cada tipo de cobertura do solo será necessário um tipo de adubação diferente. Há diversos tipos de vegetação utilizados, que variam de

acordo com o território. No cerrado é muito comum as gramíneas forrageiras do tipo *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) , espécie que tem seu crescimento radicular e seu perfilhamento muito influenciados pela ação do fósforo (IEIRI, 2010).

Além disso, o tempo que a planta vai levar para apresentar deficiência no fósforo também tem relação com o quanto de disponibilidade desse nutriente ela tem em si, de reserva. Quando falamos de plantas superiores, grande parte do fósforo se encontra em forma inorgânica, e apresentam variação grande de acordo com a oferta externa, já o fósforo em sua forma orgânica costuma apresentar maior estabilidade. Quando ocorre falta na oferta de fósforo, o nutriente em sua forma inorgânica se esgota (GRANT, 2001). Essas informações estão aqui colocadas para reforçar o entendimento de que, por mais que as fontes de fósforo sejam variadas, cada caso, cada cultura, solo, o momento em que se aplica o fósforo, o clima, tudo isso será também determinante para que a reposição seja eficiente.

No Brasil há uma variedade muito grande de fertilizantes utilizados como fontes de fósforo. De acordo com Rezende e Furtini Neto (2007):

Os principais fertilizantes utilizados como fonte de P são os fosfatos totalmente acidulados (superfosfato simples e superfosfato triplo), os fosfatos de amônio (monoamônio fosfato – MAP e diamônio fosfato – DAP), os termofosfatos (termofosfato magnesiano) e os fosfatos naturais importados (fosfatos de Arad, Gafsa, Carolina do Norte, etc.) e nacionais (fosfatos de Araxá, Patos de Minas, etc.)

Então, com todas essas opções existentes no mercado, é importante entender um pouco como se dá a dinâmica em relação ao solo de acordo com o tipo, para que o produtor possa fazer a escolha mais adequada para a sua realidade. É possível realizar manutenção e correção do fósforo nos solos tanto com fertilizantes quanto com fosfatos naturais sedimentares de alta reatividade (FNR). O primeiro grupo possui maior solubilidade em água ou ácido cítrico e tem uma resposta rápida no solo, oferecendo também rapidamente o nutriente as plantas. O segundo grupo é insolúvel em água e mediano em relação ao ácido cítrico e possui uma velocidade menor de reação. Porém o sucesso de ambos vai depender muito da forma como são manejados, além de claro variáveis que não são controláveis, mas dependem do ciclo biológico. Além disso, comparativamente, o rendimento dos FNR em relação aos solúveis em água costuma ser inferior apenas no primeiro cultivo, e menor na técnica de sulco do que de lanço, ou seja, no revolver do solo, anterior à semeadura (SOUZA *et al.*, 2016).

Existe uma diferença no modo de produção desses fertilizantes. Os superfosfatos são fabricados com procedimentos próprios de purificação e concentração da matéria prima e a adição de ácidos. No processo dos fosfatos naturais as rochas são apenas trituradas. Isso também reflete em um custo menor no segundo tipo em relação ao primeiro, ainda mais quando falamos nos fosfatos naturais de origem nacional. No Brasil o próprio Cerrado tem jazidas que dão origem ao produto (REZENDE & FURTINI NETO, 2007).

Existem então possibilidades consideráveis de produtos para enriquecimento e manutenção do solo por fósforo, e sua utilização é atrelada a uma série de variáveis, como fatores naturais, como tipos de solo, clima, sistema radicular da cobertura vegetal utilizada nas pastagens, fatores econômicos e também fatores ideológicos, tendo em vista que muitos produtores hoje optam por cultivos menos agressivos ao meio ambiente.

2.4 Recomendação de adubação fosfatada para pastagens

Antes de dar sequência, é importante reiterar que as informações contidas nesse tópico podem ser úteis em determinados contextos, e em outros não funcionarem tão bem, pois é necessário que o profissional encarregado da administração da adubação avalie o contexto em que se insere o processo, como dito anteriormente. O crescimento radicular da planta, a distância em relação a mesma a qual se aplica a adubação, a temperatura do solo, a quantidade de administração, o tipo de solo, o seu pH, tudo isso são questões que necessitam de avaliação e planejamento no processo. Outro dado que pode auxiliar muito na adubação é o acesso ao histórico do terreno, para saber ao que ele já foi exposto e como reagiu a tal exposição (SOUZA *et al.*, 2016).

Existem muitos estudos que apontam a importância de se realizar a adubação fosfatada logo no início do ciclo de vida das plantas, e um dos principais motivos apontados é que a não adubação nessa fase pode causar problemas no crescimento posterior da vegetação, podendo comprometê-lo completamente. Porém é importante que a administração do componente continue por toda a vida da cobertura vegetal (GRANT, 2001).

Quando falamos de adubação para correção, quando os níveis de fósforo são muito baixos, de forma geral no Cerrado, ela consiste em aplicações acima de 100 kg

ha⁻¹. Se feitas revolvendo o solo antes da semeadura e com incorporação é mais fácil para que o fertilizante chegue ao sistema radicular, já que estará espalhado por todo o solo. Também há a possibilidade de realizar a aplicação no sulco – um rasgão no solo produzido com ferramenta manual ou motorizada -, com doses menores do que a citada algumas linhas acima, onde o resultado é igual ou superior em comparação com a técnica anterior (SOUZA *et al.*, 2016).

Portanto o local onde ocorre a aplicação do P também é uma variável muito importante. Por exemplo, se colocamos o fósforo no solo diretamente, a concentração do nutriente na solução pode ser mais baixa, e ele vai se mover do solo para as raízes por mecanismos de difusão em detrimento de outros, e em uma distância de um ou dois milímetros, o que implica que a aplicação deve respeitar esse dado se quiser ser eficiente, isso em relação as raízes (GRANT, 2001).

Para que se calcule a quantidade adequada de fósforo a ser incrementada ao solo é possível lançar mão de um método conhecido por CTP (Capacidade Tampão de Fósforo no solo). De acordo com Souza *et al.*(2016), em material produzido pela Embrapa:

A CTP corresponde à dose de P₂O₅ necessária para se elevar em 1 mg dm⁻³ o teor de P na camada amostrada de 0 cm a 20 cm do solo, e varia com a textura e extrator de P. Conhecendo-se o teor atual de P no solo, a dose de P₂O₅ na adubação corretiva é calculada a partir da seguinte equação:
 Dose de P (kg ha⁻¹ de P₂O₅) = (Teor desejado de P – Teor atual de P) x CTP
 (SOUZA *et al.*, 2016).

Além dos fatores já citados é fundamental que se conheça a taxa de fósforo já presente no solo, assim como a disponibilidade de outros nutrientes no meio e também de água. É esse dado em relação ao fósforo que vai poder direcionar todo o processo de correção e enriquecimento do solo para melhoria das pastagens, ao ser entendido se será uma adubação de manutenção, no caso de um solo com taxa de fósforo ideal ou então além do que é adequado, ou uma adubação de correção de fato.

É possível inferir então que a aplicação de adubação fosfatada no solo não é uma ação independente, apesar da alta influencia que esse nutriente tem no desenvolvimento geral da vegetação de pastagem (e de todas as outras). É necessária a avaliação de todo um contexto, com uma técnica que esteja inserida nas necessidades de cultivo e circunscrita na realidade da espacialidade.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fósforo é um importante nutriente no processo de formação e manutenção das pastagens, onde sua aplicação é amplamente difundida e estudada por pesquisadores de modo geral, ao analisar o processo de constituição dos diversos tipos de forrageiras.

Observa-se que boa parte da degradação das pastagens decorre da falta de manejo adequado do solo, especialmente da adubação fosfatada e correção de acidez, com má formação da camada de cobertura, deixando o solo exposto as intempéries, ficando cada vez mais pobre. Nesse sentido o processo de análise e correção do solo se mostra necessário e com ele a suplementação de Fósforo visando um melhor desempenho das forrageiras escolhidas pelo produtor.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, C. E. A. *et al.* Impactos técnico-econômicos da adubação de pastos. *Nativa*, Sinop, v. 9, n. 2, p. 173-181, mar./abr. 2021. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i2.12047>

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Etapas para formar bem uma pastagem**. 12/2015. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8353124/etapas-para-formar-bem-uma-pastagem> >.

FRANCISQUINI JUNIOR, A. **Eficiência de fertilizantes fosfatados aplicados em pastagem de *Brachiariathyrus* cv. Mombaça solteira e consorciada com leguminosas**. [Tese de Doutorado apresentada a Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista. Orientador Prof. Dr. Juliano Carlos Calonego]. Presidente Prudente – SP, 2019. Disponível em:<<http://www.uft.edu.br/producaovegetal/teses/MARLLOS%20PERES%20DE%20MELO.pdf> >.

GRANT, C. A. *et al.* A IMPORTÂNCIA DO FÓSFORO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA PLANTA. *Potafos*, Informações Agronômicas, n. 95, 2001. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/\\$FILE/Page1-5-95](http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/$FILE/Page1-5-95) >.

HERLING, V. R. *et al.* **Adubação de Pastagens, saiba por quê?** EMBRAPA, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743400/Adubacao+de+Pastagens.pdf/4c4ad52e-4c49-4804-adc3-f7dd0f7107ce?version=1.0> >.

IEIRI, A. Y.; LANA, R. M. Q.; KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H. S. Fontes, doses e modos de aplicação do fósforo na recuperação de pastagem com *Brachiaria*. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1154-1160, set./out., 2010. {INFORMAR DOI;} DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000500011>

LARA, J. L. de. **Características estruturais e produção forrageira do Capim Mulato II submetido à doses e fontes de fósforo** / Jefferson Luiz de Lara. –2020. 30 f. Disponível em: < <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/4017> >.

MACHADO, B. de A. **Reação do fósforo no solo e práticas que minimizam estes efeitos**. *Agroadvance*, 2020. Disponível em: < <https://agroadvance.com.br/reacoes-do-fosforo-no-solo-e-praticas-que-minimizam-estes-efeitos/> >.

MELO, M. P. de Título: **Efeito de fontes e doses de fósforo em gramíneas forrageiras** / Márlllos Peres de Melo. -Gurupi, 2016. 112f. Disponível em: < http://www.uft.edu.br/producaovegetal/teses/MARLLOS%20PERES%20DE%20MEL_O.pdf >.

OLIVEIRA, P. P.; OLIVEIRA, W. S. de; CORSI, M. Efeito residual de fertilizantes fosfatados solúveis na recuperação de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em NeossoloQuartzarênico.Revista Brasileira de Zootecnia - Forragicultura **R. Bras. Zootec.** 36 (6). DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000800003>

REBONATTI, Melina Daniel. **Recuperação de pastagem com estilosantes Campo Grande e adubação Fosfatada.** 2015. 53 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/127774>>.

REZENDE, Á. V. de; FURTINI NETO, A. E. **Aspectos relacionados ao manejo da adubação fosfatada em solos do Cerrado.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. Disponível em: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/28917/1/doc_195.pdf >

SANTANA, H. M. de P.; LACERDA, M. P. C. **Solos representativos do Estado do Tocantins sob vegetação natural do cerrado.** IX Simpósio Nacional Cerrado: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade agronegócio e recursos naturais. Brasília, out. 2008. Disponível em: < http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio_pc210/trabalhos_pdf/00510_trab1_ap.pdf >.

SILVA, L. H. X. da. **Estratégias de adubação orgânica em pastagem de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu com *Stylosanthe spp* no Bioma Cerrado.** [manuscrito] / Luiz Henrique Xavier da Silva. – 2017. CCXXXII, 232 f.: il. Disponível em: < <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7232> >.

SOUZA, D. M. G. *et al.* **Manejo da adubação fosfatada para as culturas anuais no Cerrado.** Em Circular Técnica 33 Embrapa. Planaltina, DF: Embrapa, Junho de 2016. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154889/1/CT-33.pdf> >.