

## Fertilização fosfatada e calagem em milho safrinha na região sudoeste da Amazônia

Francis Augusto Brugnera<sup>1</sup>; Andreia Marcilene Aker<sup>2</sup>; Veronice Alves<sup>3</sup>; Alaerto Luiz Marcolan<sup>4</sup>; Henrique Nery Cipriani<sup>4</sup>; Alexandre Martins Abdão dos Passos<sup>4</sup>

(<sup>1</sup>) Estagiário Embrapa Rondônia e graduando em agronomia; FIMCA; Porto Velho, Rondônia; francis-brugner@hotmail.com <sup>2</sup> mestrandia em Ciência Ambientais Universidade Federal de Rondônia; eng.aaker@gmail.com <sup>3</sup> Graduando em agronomia; FIMCA; veronice\_macilio@hotmail.com <sup>4</sup> Pesquisadores Embrapa, alaerto.marcolan@embrapa.br, henrique.cipriani@embrapa.br, alexandre.abdao@embrapa.br

**RESUMO:** Solos na região amazônica, caracterizados em sua maioria como de baixa fertilidade natural, podem ter seu potencial produtivo ampliado e alcançar uma sustentabilidade técnica e econômica pela utilização de corretivos e fertilizantes. Objetivou-se avaliar estratégias de calagem e adubação fosfatada para melhor condicionamento fisiológico e o aumento de produtividade de grãos em milho safrinha em sistema de semeadura direta na região norte de Rondônia. Em um experimento fatorial, em área de pastagem degradada, avaliou-se em esquema fatorial 4 doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> combinadas com doses de calcário dolomítico aplicados e incorporados visando corrigir a acidez do solo e alcançar 40, 60, 80 e 120% de saturação por bases. Avaliou-se a resposta produtiva de grãos nas plantas de milho e teores de clorofilas a, b e total foliar por meio de um medidor indireto pelas estratégias de fertilização do solo. Como resposta observou-se um efeito pronunciado das doses de fósforo sobre a produtividade de grãos de milho. A aplicação de fósforo gerou um comportamento quadrático nessa variável. Por sua vez, a utilização do calcário não foi efetiva para gerar respostas produtivas e fisiológicas no milho safrinha.

**Termos de indexação:** Plantio direto, intensificação ecológica, agricultura de baixo carbono

### INTRODUÇÃO

A cultura do milho apresenta suma importância na região amazônica, seja para utilização em grandes propriedades como para produtores rurais que apresentem menor escala de produção. Contudo, na região norte do estado de Rondônia, no sudoeste da Amazônia brasileira, os níveis de produtividade encontrados por esses produtores são

irrisórios em comparação ao potencial da cultura e mesmo às produtividades médias obtidas nacionalmente (CONAB, 2016).

Um dos fatores limitantes à obtenção de níveis apropriados de produtividade e portanto ao alcance da sustentabilidade produtiva refere-se à baixa fertilidade natural dos solos nas regiões tropicais (Lopes e Guilherme, 2016) e em especialmente em grande parte da região amazônica. Estima-se que entre 60 a 72% dos solos de Rondônia apresentem pH e saturação por bases agronomicamente inapropriados (menor que 5,5 e de 50%, respectivamente), evidenciando necessidade de correção de pH e acidez desses solos por meio de calagem (Schlindwein et al. 2014). Neste sentido, o método de saturação por bases (V%) para a determinação da necessidade de calcário sendo o mais utilizado na maioria dos estados brasileiros pode ser uma alternativa simples de recomendação de calagem para a região. O cálculo da necessidade de calagem por esse método é  $NC = T(V2 - V1)/10.PRNT$ ; onde NC = necessidade de calagem, em Mg ha<sup>-1</sup> (0-20 cm); T= capacidade de troca de cátions a pH<sub>7</sub>, obtida pelo somatório entre Ca + Mg + K + (H + Al) em mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, V1 = saturação por bases atual no solo e V2 = saturação por bases que se pretende alcançar (Ribeiro et al., 1999).

Objetivou-se determinar melhor combinação de doses de calcário e fósforo visando otimizar a resposta produtiva do milho safrinha para a região sudoeste da Amazônia.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Rondônia, no município de Porto Velho - RO, localizado sob latitude de 8°47'53" S, longitude 63°51'02" O e altitude de 87 metros. O experimento foi conduzido na entressafra de 2015 (safrinha) em uma área formada por pastagem (*Urochloa brizantha* cv. Marandú) a mais de 18 anos em estado de degradação mediano que permaneceu quatro anos prévios sem a presença de animais. O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com os seguintes atributos de fertilidade prévios à instalação do experimento expostos na **Tabela 1**.

Tabela 1. Atributos químicos e teor de argila solo

pH	P	K	Ca	Mg	Al+H	Al	Argila
H <sub>2</sub> O	mg.dm <sup>-3</sup>			mmolc dm <sup>-3</sup>			%
4,9	3,1	0,9	10,9	8,8	137,4	32,4	48

De acordo com Köppen o clima regional é classificado como Aw, tropical quente e úmido, com temperatura média anual de 25,60 °C. A precipitação média anual é de 2.200 mm, apresentando uma estação chuvosa de outubro a maio, e estação seca de junho a setembro. A região apresenta evapotranspiração potencial média anual de 1.455 mm.

A semeadura do experimento ocorreu no início de abril de 2015, utilizando um híbrido simples de milho transgênico previamente testado na região LG 6038 PRO. A semeadura ocorreu de forma manual, após a abertura dos sulcos por meio de uma semeadora de plantio direto, usando-se um espaçamento entrelinhas de 0,90 metros, totalizando 5 linhas por parcela. Durante a abertura dos sulcos realizou-se adubação de base usando-se 40 kg de N (ureia) e 60 kg K<sub>2</sub>O (KCl) por hectare. Previamente no plantio da soja safra, realizou-se fertilização com micronutrientes (30 kg de BR12 ha<sup>-1</sup>). Em cobertura usou-se 500 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 25-0-25 aplicado em filete ao lado das plantas em V5. Para adubação fosfatada utilizou-se aplicação manual de superfosfato triplo (36% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> em água e 45% em solução CNA e água e 10% de Ca).

A densidade de semeadura foi realizada visando à obtenção de uma população final de plantas de 75 mil plantas por hectare com desbaste realizado em estágio V1 para uniformização de stand. As sementes foram tratadas com Picus® utilizando-se 400 ml do produto por 100kg de sementes. Em v3 foi realizada semeadura a lanço de *Braquiária ruziziensis* usando uma taxa de semeadura de 400 pontos de VC (VC de 36%).

Visando determinar condição fisiológica das plantas em função dos tratamentos, no estágio de pleno florescimento feminino, realizou-se leituras indiretas dos teores de clorofila a, b e total conforme

metodologia preconizada por Argenta et al., 2001. Para isto, utilizou-se um determinador indireto de clorofila da Falker (CFL1030).

Como tratamentos, avaliou-se doses de calcário visando alcançar uma saturação por base de 23,5; 40; 60; 80 e 120 % calculada por meio da necessidade de calagem (NC) pelo método de saturação por base (Schlindwein et al. 2014) combinado em um esquema fatorial completo com quatro níveis de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 0, 50, 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicados na linha de semeadura. Utilizou-se um delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, tendo-se parcelas de 22,5 m<sup>2</sup> (4,5 por 5m) compreendendo 5 linhas de milho de 5 metros de comprimento. Utilizou-se como parcela útil duas linhas centrais do experimento, avaliando-se 4 metros lineares excluindo-se meio metro de cada extremidade como bordadura.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as variáveis respostas foram tratadas por meio de superfícies respostas visando determinar um modelo de predição da melhor combinação dos níveis dos fatores avaliados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se um efeito mais pronunciado das doses de fósforo sobre todas as variáveis avaliadas, especialmente sobre a produtividade de grãos do milho, conforme pode-se observar na **figura 1** abaixo. A produtividade de grãos do experimento variou de 1250 kg ha<sup>-1</sup> na ausência de adubação fosfatada a 5595 kg ha<sup>-1</sup> na melhor combinação de uso das doses máximas de calcário e superfosfato triplo que suplanta as produtividades médias do estado e nacionais para o milho segunda safra, de 4613 e 4864 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (CONAB 2016).

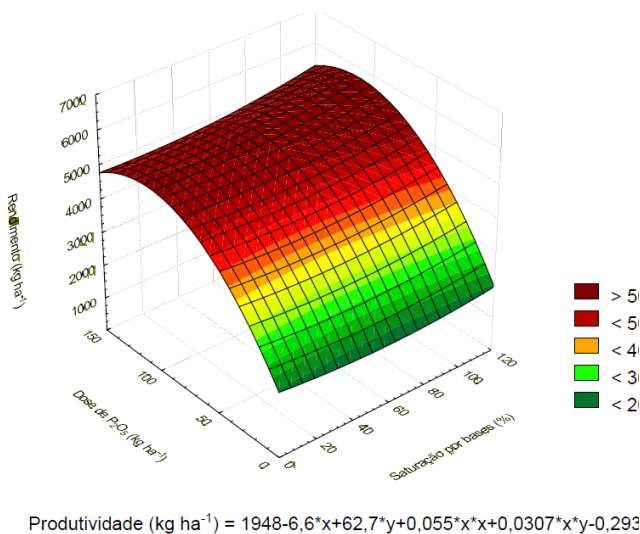


Figura 1. Superfície resposta para produtividade de grãos de milho em função de doses de calcário e fósforo em sistema plantio direto.

A baixa resposta da aplicação de calcário na cultura de milho safrinha pode advir de uma alta resiliência do solo à mudanças em alguns atributos de pH, representado pelo maior poder tampão do mesmo oriundo da mineralogia e teores de matéria orgânica presentes na área experimental (SCHLINDWEIN et al., 2014).

Espera-se que os ajustes de potencial de hidrogênio do solo (acidez) seja uma ferramenta visando elevar a sinergia na eficiência do uso de adubos fosfatados em solos tropicais (Arruda et al., 2015), fato que não foi observado claramente nesse trabalho.

A utilização de doses crescentes de calcário pressupõe a melhoria das condições edáficas para melhor crescimento e desenvolvimento das culturas (Lopes e Guilherme, 2016), contudo, dada as particularidades da região, que abrangem precipitações superiores à 2000 mm ao ano e teores significativos de matéria orgânica no solo, o baixo crescimento do sistema radicular oriundo de camadas de impedimento físico do solo podem não serem significativos e limitantes para uma boa desenvoltura produtivas das lavouras de milho em sistema safrinha.

Avaliando-se os teores de clorofila nas plantas, verifica-se uma alta correlação das respostas dessas com os níveis de produtividade observados em função das combinações de doses dos insumos avaliados, conforme pode ser verificado na **figura 2** abaixo.

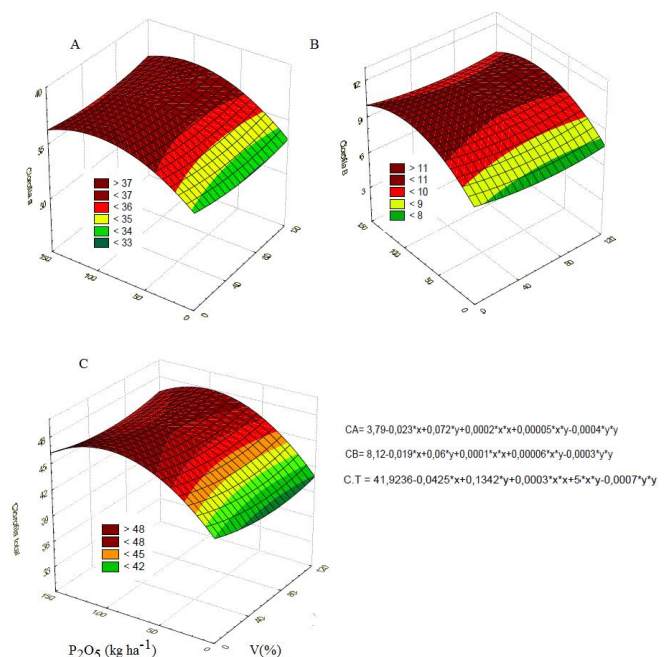


Figura 2. Superfície resposta para teores indiretos de clorofila a, b e totais em plantas de milho em função de doses de calcário e fósforo em sistema plantio direto.

Contudo, nessa variável observou-se um efeito depreciativo das maiores doses de fosfato sobre os teores totais de clorofila, com ligeiro decréscimo nesse índice após a dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ser utilizada. Assim como, para os teores totais, há uma maior curvatura e portanto efeito das doses de calcário quando não houve utilização do fosfato e na menor dose, de 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

## CONCLUSÕES

Em sistema de cultivo de milho safrinha na região sudoeste da Amazônia, no primeiro ano, a cultura apresenta maior resposta produtiva à utilização da adubação fosfata que da aplicação de calcário, mesmo em solos com saturações por base inferiores à 30%.

Não se observa interação significativa entre as doses de calcário e de superfosfato triplo no primeiro ano de cultivo. Menores valores de clorofila a e b são apresentados quando não se utiliza adubação fosfatada, independentemente das doses de calcário utilizadas.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq por concessão de bolsas de mestrado e iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

CONAB. Companhia nacional de abastecimento. 9º levantamento de safras de grãos Brasil. Disponível em [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_06\\_09\\_16\\_49\\_15\\_boletim\\_graos\\_junho\\_\\_2016\\_-\\_final.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_06_09_16_49_15_boletim_graos_junho__2016_-_final.pdf) . Acesso em 22 de junho de 2017

LOPES, A. S.; GUIMARÃES GUILHERME, L. R. Chapter One - A Career Perspective on Soil Management in the Cerrado Region of Brazil. **Advances in Agronomy**. v. 137, p.1–72, 2016.

SCHLINDWEIN, J. A. ; MARCOLAN, A. L. ; Dos Passos, A.M.A. ; MILITAO, J. S. L. T. ; FIORELLI-PEREIRA, E. C. ; PEREIRA, A. P. M. ; TONINI, J. . Atualizações em calagem de solos em Rondônia. In: Paulo Guilherme Salvador Wadt; Alaerto Luiz Marcolan; Stella Cristiani Gonçalves Matoso; Marcos Gervasio Pereira. (Org.). EBOOK- Manejo dos solos e a sustentabilidade da produção agrícola na Amazônia Ocidental - II Reunião de Ciência do Solo da Amazônia Ocidental. 1ed.Porto Velho: Núcleo Regional Amazônia Ocidental - SBCS, 2014, v. 1, p. 1-10.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.25-



## XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

"Milho e Sorgo: inovações,  
mercados e segurança alimentar"

---