

# LABILIDADE DO FÓSFORO EM PLINTOSSOLO HÁPLICO SOB SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Leonardo Ricardo ROTTA <sup>(1)</sup>; Edicarlos Damacena de SOUZA <sup>(2)</sup> Diego Oliveira RIBEIRO <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Mestrando, Universidade Federal de Goiás, *Campus* da Jataí, GO. CEP: 75804-066 [leonardorotta@gmail.com](mailto:leonardorotta@gmail.com); <sup>(2)</sup> Docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO, CEP: 75801-615, [edicarlos@pq.cnpq.br](mailto:edicarlos@pq.cnpq.br).

**Palavras-Chave:** fracionamento, covais, biodisponível, fertilização.

## 1. INTRODUÇÃO

Murundu ou covais é um nome dado em quase todos os pequenos e arredondados levantamentos da terra. Os campos de covais encontrados em todo o cerrado são paisagens distintas, (0,5-20,0 m de diâmetro, 0,2-2,0 m de altura) e ocorre em áreas dispersas sobre uma superfície coberta de grama. Os covais, geralmente diferem da superfície envolvente e ocorrem principalmente em áreas com excesso de água sazonal causada por águas subterrâneas ou por inundações.

Os solos tropicais apresentam baixos teores de P disponível para as plantas, tornando-se muitas vezes em fator limitante à produção vegetal e necessitam da adição desse nutriente, via fertilizantes, para que possam ser incorporados no processo de produção agrícola. Além disso, a indisponibilidade de boa parte do P fornecido na adubação, devido ao fenômeno da adsorção, em consequência de reações com o solo, faz com que a aplicação de maiores quantidades de adubos fosfatados seja necessária (Novais & Smyth, 1999).

Independentemente da natureza química, o fósforo é dividido de acordo com a facilidade com que repõe a solução do solo. Nos solos altamente intemperizados, predominam as formas de fósforo inorgânico ligadas à fração mineral com alta energia e as formas orgânicas estabilizadas física e quimicamente. De acordo com o maior ou menor grau de estabilidade destes compostos, são enquadrados como fósforo lábil, moderadamente lábil e pouco lábil, onde a fração lábil é representada pelo conjunto de compostos fosfatados capazes de repor rapidamente a solução do solo, quando ele é absorvido por plantas ou por microrganismos.

Assim, esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as frações de diferentes labilidades do fósforo, afetados por uma cronosequência de cultivos sob sistema de plantio direto.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em áreas pertencentes à Fazenda Boa Vista, localizada porção oeste do município de Jataí, Estado de Goiás (17°57'59"S 52°04'35" W). O solo destas áreas apresenta textura argilosa e é classificado com PLINTOSSOLO HÁPLICO (Embrapa, 1999).

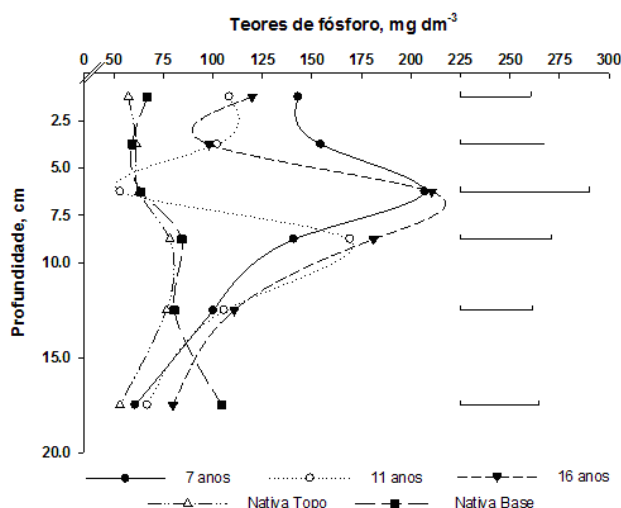
O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições. Conforme as épocas de conversão para agricultura (1994, 1999 e 2003), os tratamentos foram divididos em relação às áreas, que apresentavam 16, 11 e 7 anos conduzidos em sistema de plantio direto. Para avaliação dos atributos químicos amostrou-se a área referência e as áreas com 7, 11 e 16 anos. Na área referência a amostragem foi realizada sobre os murundus e entre estes. A amostragem do solo foi estratificada em seis profundidades nas camadas de 0 a 2,5; 2,5 a 5,0; 5,0 a 7,5; 7,5 a 10; 10 a 15 e 15 a 20 cm, realizadas no mês de julho de 2010 na época de seca.

Para o fracionamento do fósforo total, utilizaram-se amostras de solo contendo 0,5 gramas, as quais foram submetidas a diferentes extratores num esquema seqüencial proposto por Hedley et al. (1982), modificado por Condon et al. (1985). O primeiro passo foi à extração do P via resinas em lâminas saturadas com bicarbonato de sódio. Na mesma amostra, foi adicionado bicarbonato de sódio 0,5 mol L<sup>-1</sup>, para extrair o P inorgânico adsorvido e o Po lábil. Posteriormente, foi extraído o P solúvel em hidróxido de sódio 0,1 mol L<sup>-1</sup>, para extrair o P quimiossorvido por Fe e Al e o Po. Com ácido clorídrico 1,0 mol L<sup>-1</sup>, foi extraído o P fortemente ligado a fosfatos de cálcio. Em seguida, adicionou-se hidróxido de sódio 0,5 mol L<sup>-1</sup> para extrair o P inorgânico e orgânico. Extraí-se o P residual por digestão com ácido sulfúrico + água oxigenada + cloreto de magnésio saturado.

Os resultados das análises de solo foram avaliados isoladamente por camadas e submetidos à análise de variância e, quando significativos, empregou-se o teste de Tukey (P < 0,05).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A forma lábil do fósforo (Fig.1) constitui-se a fração que é disponível para as plantas e se mostrou mais elevada nas áreas cultivadas quando comparadas com as nativas, principalmente na camada de 0 – 10 cm do perfil do solo (P<0,05), em função da deposição do fertilizante fosfatado em sistema de plantio direto.



**Figura 1.** Teores fósforo lábil ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) em diferentes profundidades de um Plintossolo Háplico em áreas nativas (Topo, Base) e sob sistema de plantio direto com 7, 11 e 16 anos. Barra na horizontal compara os tratamentos dentro de cada profundidade, Tukey ( $P < 0,05$ ).

Já se comparando as áreas cultivadas entre si, percebe-se que na camada superficial do solo (0 – 5,0 cm), o tratamento com 7 anos de SPD se mostrou superior, enquanto que na camada de (5,0 – 10,0 cm) o tratamento de 16 anos, que é o de maior período de cultivo, se sobressaiu em relação aos demais, em função das constantes adubações anuais realizadas no sulco de plantio.

No SPD a aplicação de fosfato solúvel na linha de semeadura cria uma região de saturação dos sítios mais reativos, onde grande parte do fosfato aplicado é adsorvido com baixa energia, podendo tornar-se disponível facilmente. Se ocorrer aumento do pH, desprotonação dos grupos funcionais de superfície, criação de cargas negativas e diminuição das positivas, os torna menos reativos. O conjunto de tais fatores resulta em menor energia de retenção do fosfato quando o solo fertilizado não é revolvido e explica o maior teor de P em formas lábeis nas áreas cultivadas sob sistema de plantio direto.

Observa-se que ocorrem maiores teores de P na camada superficial com decréscimo em profundidade nas frações lábeis e moderadamente lábeis. Isso é decorrente da menor mobilização do solo, das menores perdas por erosão e, também, devido à reciclagem promovida pelas plantas, as quais absorvem o P disponível em maiores profundidades e o depositam na superfície do solo, quando da decomposição dos resíduos.

Nas duas áreas nativas avaliadas, ocorre o alagamento do solo durante as épocas chuvosas, onde, nessa condição, após o consumo do oxigênio molecular,

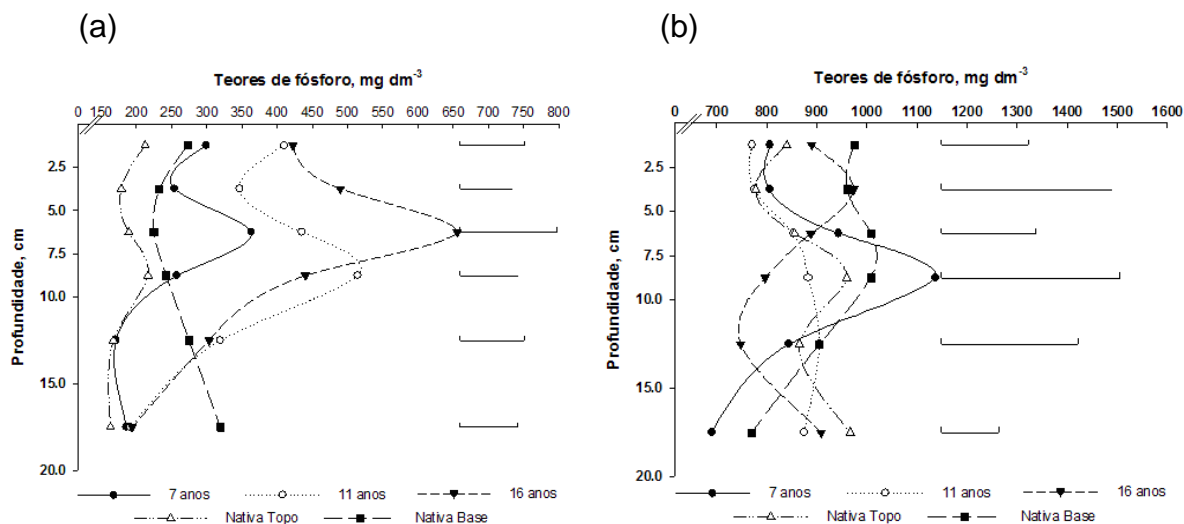
ocorrem reações de oxirredução, que modificam os valores do pH do solo. O  $\text{Fe}^{3+}$  da superfície dos óxidos passa para forma de  $\text{Fe}^{+2}$ , respectivamente, aumentando sua concentração na solução do solo. O fósforo, em função da adsorção específica na superfície dos óxidos, pode ser liberado para a solução do solo na medida em que há redução do Fe da sua estrutura. Dessa forma a área entre os murundus apresentam teores mais elevados de P disponível que os topos dos murundus que não passam por período de alagamento.

Assim como ocorre com as formas lábeis de P, a influência do tempo de adoção do sistema de plantio direto, associado a fertilizações fosfatadas sucessivas, levou a um incremento no P moderadamente lábil (Fig.2a), em função de teores elevados de P ( $P < 0,05$ ), nas camadas mais superficiais, principalmente nos tratamentos com 16 anos de implantação do sistema de plantio direto em relação às áreas nativas estudadas. Comparando entre os tratamentos com 7, 11 e 16 anos de implantação do SPD, percebe-se que os teores de fósforo dessa fração se tornam mais elevados em função do tempo de manejo adotado.

O aumento das frações de P moderadamente lábil após os anos de cultivos, no presente trabalho, pode ter sido devido à aplicação de calcário, pois este altera consideravelmente a dinâmica das transformações do P no solo, onde promove oxidação da matéria orgânica e aumento nos teores de Al e Fe amorfos (Fernandes et al., 2002).

A fração pouco lábil do fósforo (Fig.2b) não diferiu ( $P > 0,05$ ) nos teores de fósforo quando foram comparadas áreas cultivadas com os campos nativos, desse modo apresentando homogeneidade entre as camadas amostradas em todos os tratamentos avaliados.

Essa fração não foi afetada pela adição de doses anuais constantes de fertilizantes nas áreas de plantio direto, indicando que o fósforo adicionado é acumulado preferencialmente nas frações de maior labilidade, sendo esta fração constituída principalmente pelo fósforo nativo do solo. Esta fração não apresentou modificações expressivas nos cultivos, mostrando que o P pouco lábil foi preservado enquanto as formas de labilidade intermediária foram suficientes para repor as mais lábeis.



**Figura 2.** Teores fósforo moderadamente lábil (a) e pouco lábil (b) (mg dm<sup>-3</sup>) em diferentes profundidades de um Plintossolo Háplico em áreas nativas (Topo, Base) e sob sistema de plantio direto com 7, 11 e 16 anos. Barra na horizontal compara os tratamentos dentro de cada profundidade, Tukey (P<0,05).

#### 4. CONCLUSÕES

1. O fósforo se acumula preferencialmente em frações moderadamente lábeis nas áreas manejadas em relação à fração disponível. Além disso, o maior acúmulo de fósforo nessa fração se dá nas camadas mais superficiais, até cerca de 10 cm.
2. No sistema de plantio direto, a fração pouco lábil, se comportou de maneira semelhante às áreas nativas.
3. O solo apresentou maior teor de P no compartimento pouco lábil, seguido pelas frações moderadamente lábeis e lábeis.

#### 5. REFERÊNCIAS

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA -EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos.** Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 1999.412p.
- FERNANDES , L.A.; FAQUIN, V.; FURTINI, A.E. & CURTI, N. Formas de fósforo em solos de várzea e biodisponibilidade para o feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.373-383, 2002.
- NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais.** Viçosa: UFV, DPS, 1999. 399p.