



## Saturação por base sob diferentes sistemas de manejo do solo no Município de Redenção-PA<sup>(1)</sup>.

**Jamille Santana dos Anjos<sup>(2)</sup>; Argemiro Pereira Martins Filho<sup>(3)</sup>; Vicente Wesley Paiva Rocha<sup>(4)</sup>; Leidy Alves dos Santos<sup>(5)</sup>; Luís de Souza Freitas<sup>(6)</sup>; Eduardo Jorge Maklouf Carvalho<sup>(7)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq.

<sup>(2)</sup> Estudante; Universidade Federal Rural da Amazônia; Paragominas, Pará; [jamille\\_santana\\_b@hotmail.com](mailto:jamille_santana_b@hotmail.com); <sup>(3)</sup>

Estudante da Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>(4)</sup> Estudante, Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>(5)</sup>

Professor, Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>(6)</sup> Professor, Universidade Federal Rural da Amazônia;

<sup>(7)</sup> Pesquisador; Embrapa Amazônia Oriental.

**RESUMO:** A saturação por base é um importante índice de acidez do solo para estabelecer dosagens adequadas de calcário para as principais culturas anuais e estratégias de manejo para a produção agrícola, mostra ser uma excelente ferramenta na busca por produtividade com boa relação de custo/benefício (Fageira, 2001). Em vista disso este trabalho teve por objetivo avaliar os sistemas de manejo do solo sob os teores presente na saturação por bases no município de Redenção-PA. A área implantada o experimento teve aproximadamente 15 ha caracterizada como área de “cerrado”. O experimento foi conduzido nos anos agrícolas 2001 à 2004. Foram coletadas amostras em duas profundidades: 0-5 e 5-10cm. Com os valores obtidos de CTC e soma de bases as análises foram submetidas a operações matemáticas para obtenção da saturação por bases (V%). Na camada 0-5 cm, o monocultivo de milho no ano 2003 (41,00%) diminuiu os valores de saturação por bases, igualando-se ano 2004 (42,00%). O plantio direto apresentou maiores valores médios de saturação por bases no ano 2004 (70,00%), diferindo dos anos anteriores. Maiores valores de (V) ocorre com o não revolvimento da camada superficial no SPD, leva a acumulação de vários nutrientes, próximo à superfície, e esta concentração é maior à medida que diminuem as perdas de nutrientes no solo, pelo tempo de utilização do uso da terra em sistemas conservacionistas como o plantio direto. O sistema de manejo plantio direto proporcionou aumento nos teores de saturação de bases ao longo dos quatro anos agrícolas, em comparação aos monocultivos.

**Termos de indexação:** Conservação do solo, Plantio direto e Acidez do solo.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, de maneira geral, a vegetação natural vem sendo substituída por culturas agrícolas, pastagens e espécies florestais de rápido

crescimento, notadamente nas áreas sob diferentes tipos de vegetações, podendo ocorrer mudanças nas propriedades químicas do solo e desequilíbrio nos agroecossistemas, uma vez que o manejo adotado influenciará nos processos químicos, físicos e biológicos do solo, modificando suas características e, muitas vezes, propiciando a sua desagregação (Derpsch, 2007).

Um dos maiores avanços no processo produtivo da agricultura brasileira foi à adoção do sistema plantio direto (SPD) no sul do Brasil, a partir do início da década de 1970. Seu objetivo inicial foi controlar a erosão hídrica. O desenvolvimento desse sistema só se tornou possível graças ao trabalho conjugado de agricultores, pesquisadores, fabricantes de sementes, e técnicos interessados em reverter o processo acelerado de degradação do solo e da água verificado em nosso país (Marques et al., 2010).

Pesquisas de campo no mundo mostram que o plantio direto em comparação ao sistema de preparo convencional conduzido sob monocultivos, ao longo de cinco anos de cultivo medem-se valores superiores de potencial por saturação de bases, isto devido aos maiores teores de matéria orgânica, magnésio, cálcio, potássio e capacidade de troca de cátions (Bilibio et al., 2010).

Entre os potenciais pólos de produção de grãos do Estado do Pará, as microrregiões de Redenção vêm se destacando na produção de arroz, milho e soja. Por tratar-se de uma área desflorestada, que apresenta, portanto clima quente-úmido, característico do ambiente amazônico, com condições de elevadas precipitações pluviométricas, temperatura e umidade relativa do ar, e considerando ainda, a forma de agricultura que vem sendo praticado, com cunho empresarial, em sistema convencional de preparo de área, o SPD pode ser alternativo no sentido da sustentabilidade destas atividades agrícolas (Friedrich et al., 2006).

A saturação por base é um importante índice de acidez do solo para estabelecer dosagens adequadas de calcário para as principais culturas

anuais e estratégias de manejo para a produção agrícola e mostrou ser uma excelente ferramenta na busca por produtividade com boa relação de custo/benefício (Fageira, 2001). Em vista disso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a variação da saturação por base de um Latossolo amarelo sob diferentes sistemas de manejo do solo cultivado com milho e soja. No município de Redenção, Estado do Pará.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada no município de Redenção, mesorregião do sudeste Paraense. O experimento foi conduzido no período de setembro de 1999 a julho de 2004. A região segundo a classificação de Koppen possui clima do tipo Aw, com temperatura variando entre 35,2°C e 20,8°C. (Bastos et al., 2005). A precipitação pluviométrica anual é de 1.754,9 mm, que correspondem a dois períodos, um chuvoso que compreende os meses de outubro a abril e outro menos chuvoso que abrange os meses de maio a setembro. O solo da área experimental é caracterizado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, textura argilosa, com relevo plano a suave ondulada (Rodrigues et al., 2002). Anterior à instalação do experimento os solos da área eram cultivados arroz e soja e no ano de 1997 foi realizada uma calagem de 2,5 t.ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico e uma segunda calagem de 1,5 t.ha<sup>-1</sup> no ano seguinte, bem como uma aplicação de 250 kg.ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples e posteriores adubações baseada em resultados de análise de solo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcela subdividida, com quatro tratamentos e três repetições. Cada parcela possuía uma área de 3.650 m<sup>2</sup> com ruas de 5 m entre parcelas e 10 m entre blocos. As parcelas constituíram os tratamentos, estes por sua vez, os sistemas de manejo do solo e as subparcelas as profundidades de coleta de amostras de solo. Os tratamentos consistiram de quatro sistemas de manejo do solo, a saber: Sistema plantio direto conduzido com soja/milho em rotação na palhada de milheto (T<sub>1</sub>); Sistema plantio direto conduzido com milho e soja em rotação na palhada de milheto (T<sub>2</sub>); Preparo convencional conduzido com rotação de soja e milho (T<sub>3</sub>) e Preparo convencional conduzido com o monocultivo de soja (T<sub>4</sub>). Para a avaliação foram coletadas subamostras dentro de cada parcela, perfazendo uma amostra composta nas profundidades de 0 a 5 e 5 a 10 cm. As análises de solo foram realizadas no Laboratório de solos da Embrapa Amazônia Oriental conforme metodologia

descrita por Embrapa (2007). Após a determinação dos atributos químicos do solo foram calculados Soma de bases (SB) e saturação por bases (V%).

Os dados foram submetidos à análise de variância, com modelo adequado para parcela subdividida e quando observado significância pelo teste F, foram realizadas comparações entre as médias pelo teste de Tukey a  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da saturação por bases nos diferentes sistemas de manejo do solo nas duas profundidades avaliadas são apresentados nas (Figuras 1 e 2). Na camada de 0-5 cm do solo, o sistema de preparo sob monocultivo de milho, apresentou menores valores de saturação por bases (41%), conforme se pode observar por meio da (Figura 1).

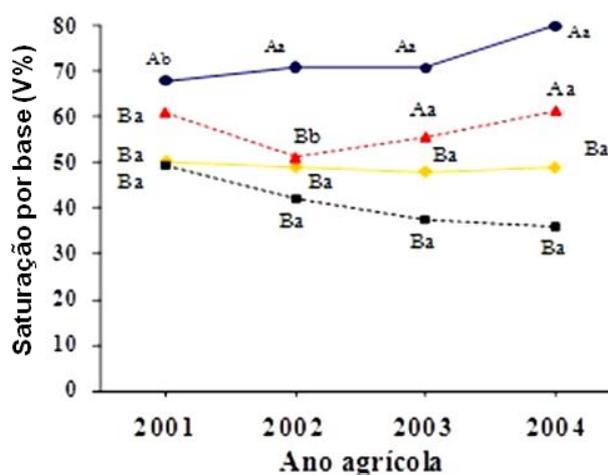


Figura 1. Saturação por base na profundidade de 0-5, para os sistemas de manejo sob plantio direto milheto/milho/soja (●), plantio convencional em rotação de milho/soja (▲), plantio convencional em monocultivo de soja (■) e plantio convencional em monocultivo de milho (◆) no município de Redenção - PA. Letras maiúsculas comparam sistemas de cultivo na vertical e letras minúsculas comparam anos agrícolas na horizontal. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O maior valor foi apresentado pelo sistema de manejo do solo conduzido sob plantio direto, sendo este de 70% (Figura 1). Estes valores obtidos no plantio direto são considerados altos comparados a monocultura para nível de fertilidades do solo (Landers, 2005). Isto pode indicar boas condições para este tipo de solo, bem como para os procedimentos adequados a serem tomados para sua utilização (Novais et al., 2007).

Observando os resultados nos diferentes anos, em 2003, na camada 0-5 cm, o monocultivo de milho diminuiu os valores de saturação por bases, igualando-se ano 2004. O plantio direto apresentou maiores valores médio de saturação por bases no ano 2004, diferindo dos anos anteriores (**Figura 1**).

Maiores valores obtidos por meio do não revolvimento da camada superficial no SPD, leva a acumulação de vários nutrientes, próximo à superfície e esta concentração é maior à medida que diminuem as perdas de nutrientes no solo, pelo tempo de utilização do uso da terra em sistemas conservacionistas como o plantio direto (Malavolta, 2006).

Na camada de 0-5, no ano 2001, o plantio direto não diferiu do tratamento sob rotação de culturas, porém foi superior aos tratamentos com as monoculturas de milho e soja.

Conforme observado por meio da (**Figura 2**), na camada 5-10 cm, o plantio direto foi superior a todos os tratamentos.

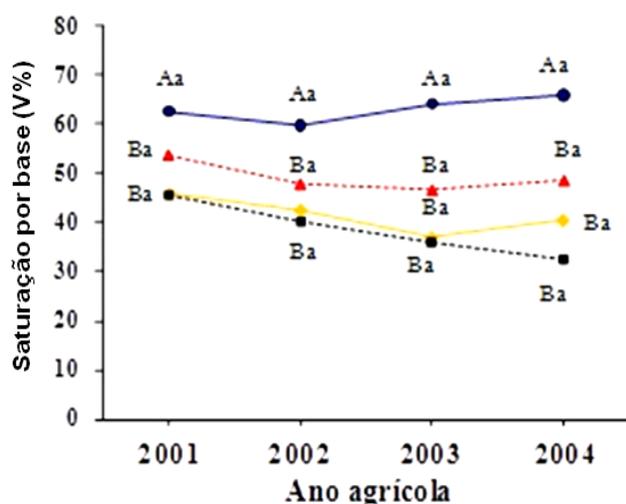


Figura 2. Saturação por base na profundidade de 5-10, para os sistemas de manejo sob plantio direto milho/milho/soja (●), plantio convencional em rotação de milho/soja (▲), plantio convencional em monocultivo de soja (■) e plantio convencional em monocultivo de milho (◆) no município de Redenção - PA. Letras maiúsculas comparam sistemas de cultivo na vertical e letras minúsculas comparam anos agrícolas na horizontal. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

No ano 2002, ocorrem distinções entre os tratamentos. Na camada 0-5 cm, o plantio direto (65%) apresentou valores superiores aos demais tratamentos. Este fenômeno também foi observado na camada 5-10 cm, isto é, o plantio direto apresentou valores superiores aos demais tratamentos (**Figura 2**).

No ano de 2003, ocorrem distinções entre os tratamentos. Na camada 0-5 cm, o plantio direto (65,80%) apresentou valores superiores, diferiu de todos os tratamentos, porém a rotação de culturas superou os monocultivos de milho e soja, estes últimos foram iguais.

Na camada 5-10 cm, o plantio direto apresentou valores superiores a todos os tratamentos, por outro lado a rotação de milho e soja foi igual aos monocultivos (**Figura 2**). Valores de saturação por bases maior que 50%, são considerados como nível de fertilidade do solo estrófico, indicando melhorias na disponibilidade de nutrientes às plantas (Lopes & Guidolin, 1992; Pavan, 1997).

Em 2004, ocorrem distinções entre os tratamentos (**Figura 1**). Na camada 0-5 cm, o plantio direto (70 %) apresentou valores superiores e diferiu estatisticamente do tratamento conduzido sobre a rotação de culturas (54%), bem como da monocultura de milho e soja (42 e 43,49%), respectivamente. Para as camadas subsequentes de 5-10 cm, estes resultados assemelham-se aos daqueles obtidos na discussão anterior (**Figura 2**). Redução de valores de potencial de saturação de bases no preparo convencional e aumento no plantio direto foram obtidos no Estado do Mato Grosso por Maria (2003).

Em geral os resultados demonstram que ocorreu diminuição nos teores dessa variável em profundidade. Tendo ocorrido diferenças estatísticas ao longo dos anos agrícolas e sistemas de manejo do solo em profundidades, os quais apresentaram valores superiores de potencial de saturação por bases no plantio direto. Pode-se notar claramente, que este comportamento é bem mais evidente nas camadas superiores do solo onde ocorre maior aporte de matéria orgânica, bem como de bases trocáveis no solo e posterior justificativa ao aumento da capacidade de saturação de bases no solo. Este maior aumento de saturação indica que o solo foi restaurado com o tempo de uso (Novais et al., 2007).

## CONCLUSÃO

O sistema de manejo plantio direto proporcionou aumento nos teores de saturação de bases, ao longo dos quatro anos agrícolas, quando comparado aos monocultivos. Com isso, apresenta-se como um dos sistemas indicados por suas boas características de conservação e uma recuperação do solo degradado pelo o sistema de plantio convencional.



## REFERÊNCIAS

- BASTOS, T. X.; PACHÊCO, N. A.; FIGUEIREDO, R. de O. SILVA, G. de F. da. Características agroclimáticas do município de paragominas. Embrapa Amazônia Oriental. Belém-PA. 2005.
- BILIBIO, W. D.; CORREIA, G. F.; BORGES, E. N. Atributos físicos e químicos de um latossolo, sob diferentes sistemas de cultivo. Revista de Ciência Agrotecnológica. Lavras, 34: 817-822. 2010.
- DERSCH, R. A expansão do plantio direto no Brasil e no mundo. Revista Plantio Direto, SP, p. 1-10. 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Manual de métodos de análises do solo. Rio de Janeiro, 2007.
- FAGERIA, N. K. Resposta de arroz de terras altas, feijão, milho e soja à saturação por base em solo de cerrado. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 5: 416-424, 2001.
- FRIEDRICH, G.; MARKER, A. & KANIG, M. Heavy Mineral Surveys in Exploration of Lateritic Terrain In: BUTT, C.R.M. & ZEEGERS, H. (Ed.) Handbook of exploration geochemistry: regolith exploration geochemistry in tropical and subtropical terrains. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Science Publishers B.V.4: 481-498, 2006.
- LANDERS, J.N. A solução em palhada para o plantio direto, Brasília: APDC, 2005.
- LOPES, A.S.; GUIDOLIN, J.A. Interpretação de análise de solo: conceitos e aplicações. São Paulo: ANDA, 1992.
- MARIA, L. de S.S. Sistema de amostragem do solo e avaliação da disponibilidade de fósforo na fase de implantação do plantio direto, Piracicaba: ESALQ, Dissertação (Mestrado)- ESALQ, Piracicaba, p.111, 2003.
- MARQUES, S. R.; MARINHO WEILL, M. de A.; SILVA, L. F. S. de. Qualidade física de um latossolo vermelho, perdas por erosão e desenvolvimento do milho dois sistemas de manejo. Revista de Ciência Agrotecnológica. Lavras, 34: 967-974. 2010.
- MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo, Ed. Ceres, 2006. 638 p.
- NOVAIS, R. F.; JOT SMYTH, & NUNES, F. N. Fósforo. IN: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Viçosa-MG, 2007. Fertilidade do solo, 1017 p. (Ed. NOVAIS, R. F.; ALVAREZ. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTI, R. B. & NEVES, J. C. L.) Viçosa-MG, 471-550. Viçosa-MG, 2007, 1017 p.
- NOVAIS, R. F. & MELLO, J. W. V. de. Relação solo-planta. IN: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Viçosa-MG, 2007. Fertilidade do solo, 1017 p. (Ed. NOVAIS, R. F.; ALVAREZ. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTI, R. B. & NEVES, J. C. L.) Viçosa-MG, 393-486, 2002. Viçosa-MG, 2007, 1017 p.
- PAVAN, M.A. Lições de fertilidade do solo, Londrina: IAPAR, 1997. 47 p.
- RODRIGUES, T. E.; SILVA, J. M. L. da; GAMA, J. R. N. F.; VALENTE, M. A. & OLIVEIRA JUNIOR, R. C.de. Avaliação da aptidão agrícola das terras do município de Paragominas, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 20p.