



Análise de pH e Acidez Potencial em solos cultivados com soja em sistema de plantio direto e sistema convencional, em Paragominas, Pará⁽¹⁾.

Maynara Santos Gomes⁽²⁾; Luiz Fernando Favacho Morais Filho⁽³⁾; Ana Renata Abreu de Mores⁽³⁾; Larissa da Silva Miranda⁽⁴⁾; Mila Façanha Gomes⁽³⁾; Amanda de Castro Segtowich⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

⁽²⁾ Acadêmica do curso de Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA; Belém, Pará; gomesmaynara@hotmail.com; ⁽³⁾ Acadêmicos do curso de Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA; ⁽⁴⁾ Acadêmica do curso de Engenharia Florestal; Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA.

RESUMO: O sistema de plantio direto é uma alternativa viável para o uso sustentável dos solos. No Brasil, atualmente está ocorrendo uma mudança no sistema de cultivo do solo, onde diversos produtores estão trocando o sistema de plantio convencional (SPC) e optando pelo Sistema de Plantio Direto (SPD), no SPC ocorre o aumento das complexidades do sistema, desencadeando o estabelecimento das relações no tempo. Desta forma, o SPD se diferencia do SPC, que por sua vez faz usos de implementos agrícolas que modificam a estrutura do solo, além do que após um determinado tempo, se tornam improdutivos, pois haverá o esgotamento dos nutrientes existentes no solo. O presente trabalho tem por objetivo realizar a determinação do pH e determinar o teor de acidez potencial existentes neste solo com objetivo de determinar qual tipo de sistema apresenta melhores valores, identificando a relação do preparo do solo com a fertilidade do mesmo. Contribuindo desta forma, para melhores tomadas de decisões. A análise estatística utilizada foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), qual foi composto por três áreas e três profundidades, onde foram realizados quatro repetições por profundidade, totalizando 36 amostras. Os resultados obtidos apresentaram valores estatisticamente significativos para o sistema de plantio direto e a capoeira, com isto, pode-se chegar à conclusão de que o método de preparado do solo, possui relação direta com a fertilidade, podendo até mesmo, interferir na acidez do mesmo.

Termos de indexação: Improdutivos, Sustentável, Agrícolas.

INTRODUÇÃO

A forma de cultivo da soja na área em que foi realizado a análise do solo, é a *Glycine max*. Em termos gerais, a intensa mobilização dos solos tropicais, traz como consequência sua desagregação superficial, sujeita a uma fina crosta resultante da dispersão das partículas do

solo, e ainda outra cama subsuperficial compactada, resultante tanto da pressão exercida pelo peso dos implementos agrícolas, como pela ação direta dos pneus (Castro et al., 1987).

Os solos de regiões tropicais úmidas, especialmente os da Amazônia, são, em sua maioria, desprovidos de reservas minerais porque o intemperismo, causado pela alta pluviosidade, é muito intenso favorecendo a lixiviação de bases trocáveis e o predomínio de argilas de fraca reatividade. Isto diminui o conteúdo de nutrientes que poderiam ser retidos sob forma iônica (Volkoff & Cerri, 1981).

No sistema tradicional, apesar das vantagens que as cinzas oferecem, o solo é utilizado por um período de aproximadamente dois anos com culturas de subsistência como o milho e a mandioca. Após esse período, ele se torna economicamente improdutivo, e o agricultor o abandona, buscando novas áreas para cultivar, sendo posteriormente utilizado após vários anos de pousio (Smith & Bastos, 1984; Cerri et al, 1985). No local nasce uma vegetação secundária chamada capoeira. Após 40-50 anos essa vegetação dificilmente se distinguirá por sua composição florística da floresta primária.

A desestruturação do solo, a compactação e a redução nos teores de matéria orgânica são considerados os principais indutores da degradação dos solos agrícolas. Tal degradação, com todas as suas implicações e nefastas consequências, tem resultado no desafio de viabilizar sistemas de produção que possibilitem maior eficiência energética e conservação ambiental, criando-se novos paradigmas tecnológicos baseados na sustentabilidade (Denardin & Kochhanm, 1993). Neste contexto, o emprego efetivo do sistema de plantio direto, em função de suas prerrogativas básicas, mostra-se muito mais importante e eficiente para as regiões tropicais e subtropicais exploradas com agricultura (Fancelli & Favarin, 1989a).

Sendo assim, o trabalho tem como objetivo analisar os teores de acidez potencial (H^+ + Al^{3+}) e



pH em H₂O e KCl, além de realizar testes estatísticos com objetivo de comprovar estatisticamente a influência que preparo do solo possui sobre a acidez potencial (H⁺ + Al³⁺) e pH, e como isto pode influenciar na fertilidade do solo, verificar se o preparo da área possui uma relação positiva ou negativa, para a incorporação e estabilização dos nutrientes nos solos do município de Paragominas, localizado no estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do trabalho, foram extraídas amostragens de solos, que foram realizadas no município de Paragominas, no estado do Pará, e foram utilizadas as seguintes áreas de estudo: T1 = Capoeira; T2 = Sistema de plantio convencional; T3 = Sistema de plantio direto, nas profundidades de 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, em quatro repetições por tratamento e profundidade, seguindo recomendações sugeridas por Sparovek (1993). Onde a área T1 foi utilizada como testemunha como parâmetro de comparação do Sistema de Plantio Direto e Sistema de Plantio convencional.

Após a coleta, as amostras do solo foram colocadas em sacos de polietileno e trazidas para o laboratório de solos da UFRA, onde foram avaliados o pH e o teor de acidez potencial (H⁺ + Al³⁺). O pH foi determinado através de H₂O e KCl.

A determinação do pH em H₂O baseia-se no princípio de Medição da concentração efetiva de íons H⁺ na solução do solo, eletronicamente, por meio de eletrodo combinado, imerso em suspensão solo+água na proporção de 1:2,5. Sendo assim, a determinação foi realizada com dez ml de solo em copos plásticos e adicionado 25ml de água destilada com auxílio da proveta. Sua leitura foi realizada através do pHmetro.

O princípio da determinação do pH em KCl consiste na Medição da concentração efetiva de íons H⁺ na solução do solo, eletronicamente, por meio de eletrodo combinado, imerso em suspensão solo: KCl 1molar na proporção de 1:2,5. Logo, foram realizados os mesmos procedimentos adotados para a determinação de pH em H₂O, com exceção do acréscimo de 25 ml da solução de KCl a 1 molar.

A Extração da acidez potencial de solos com solução de acetato de cálcio e titulação alcalimétrica do extrato. A extração do H⁺ + Al³⁺ pelo acetato de cálcio é baseada na Propriedade tampão do sal, devido presença de ânions acetato. Com o pH ajustado em 7,0, ele extrai grande parte da acidez potencial do solo, até este valor de pH. A extração foi realizada através da pesagem de dez ml de solo, colocados em erlenmeyer de 250 ml e adicionar 100 ml de

solução de acetato de cálcio (CH₃COO)₂Ca.H₂O a uma concentração de 0,5 molar a pH 7,1 – 7,2 com o auxílio de uma proveta, logo após realizar a leitura, onde foi Pipetado 25 ml do líquido sobrenadante e colocados em erlenmeyer de 125 ml, em seguida, adicionou-se três gotas do indicador fenolftaleína a 1% e titular com solução de NaOH 0,025 molar.

No presente trabalho, foi realizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), o mesmo foi adotado pelo fato de que houveram baixa variabilidade entre as parcelas experimentais abordadas no estudo. O DIC foi composto por três áreas e três profundidades, onde foram realizados quatro repetições por profundidade, totalizando 36 amostras. Os resultados obtidos após as análises laboratoriais foram submetidos ao teste de Tukey com nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela 1**, são encontrados os valores médios obtidos para a variável de pH em água em diferentes profundidades, para os três tipos de sistema de plantio analisados, apresentando médias variando entre 4,9 e 5,7. A análise estatística destes dados mostrou que ocorreram diferenças significativas ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey, para o sistema de plantio direto e capoeira, onde os mesmos apresentaram melhores valores e se apresentaram de maneira igual ao ponto de vista estatístico.

Estes resultados podem ser compreendidos, pois as áreas de melhores valores apresentam a estrutura física do solo sem nenhuma alteração, facilitando assim, o melhor desempenho de microrganismos e nutrientes existentes no solo, onde no plantio direto, não corre nenhum tipo de aração ou gradagem no solo, antes de realizar o plantio, fazendo uso da cobertura morta sobre o solo, sendo esta uma alternativa de melhor ciclagem dos nutrientes. Sendo assim, os resultados obtidos estão de acordo com (MIYAZAWA et al.,1993) que afirma que os materiais vegetais mantidos na superfície do solo podem aumentar o pH e reduzir o teor de Al³⁺.



Tabela 1 – Valores médios de pH em H₂O, em diferentes profundidades e diferentes sistemas de plantio.

SISTEMA	0-5cm	5-10 cm	10-20 cm
CAP	5.71750 a	5.49750 a	5.39500 a
PC	5.03000 b	5.01000 b	4.98000 b
PD	5.74000 a	5.69750 a	5.57000 a

CAP: Capoeira. PC: Plantio Convencional, PD: Plantio Direto.
*Letras iguais na mesma coluna, por profundidade, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro

As amostras dos solos analisadas em laboratório, apresentaram uma variação de pH em KCl entre 4,1 e 5,1 para diferentes profundidades e diferentes sistema de plantio, tendo resultados estatísticos semelhantes ao pH em H₂O, onde pode ser observado na **tabela 2**.

Tabela 2 – Valores médios de pH em KCl, em diferentes profundidades e diferentes sistemas de plantio.

SISTEMA	0-5cm	5-10 cm	10-20 cm
CAP	4.98000 a	4.74750 a	4.61500 a
PC	4.21750 b	4.17250 b	4.15000 b
PD	5.12250 a	4.93500 a	4.79250 a

*CAP: Capoeira. PC: Plantio Convencional, PD: Plantio Direto.
*Letras iguais na mesma coluna, por profundidade, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro

A geração de acidez pode ser atribuída, em parte, à mineralização dos resíduos orgânicos, à lixiviação de cátions de reação básica da camada arável e à intensificação da erosão hídrica (Sidiras e Vieira, 1984)

A acidez potencial representa, principalmente, a fração de H + Al que pode ser solubilizada, de acordo com o equilíbrio químico resultante das alterações do pH do solo, sendo assim, os valores obtidos do pH em H₂O e do pH em KCl culminam na ampla variação da acidez potencial. É importante que se obtenha valores de acidez potencial o mais reduzido possível, pois desta forma, haverá menor teor de Al contido no solo, elemento este que em elevadas quantidades, pode ocasionar sérios problemas ao solo.

Ao se fazer uma análise de dados, relacionando o pH em H₂O e a acidez potencial, realizando uma avaliação conjunta das duas variáveis, verifica-se que com o aumento do pH, ocorre a diminuição proporcional da acidez potencial.

Os resultados obtidos após a aplicação do teste de Tukey, mostram que dentre os três tipos de sistema de plantio analisados, os que se apresentaram mais significativos foram o sistema de plantio direto e a capoeira, os quais

apresentaram menor valor de acidez potencial (H⁺ + Al³⁺), como pode ser observado na **tabela 3**.

Este comportamento se deu pois, nas duas áreas, não ocorre o preparo do solo através de implementos agrícolas, no sistema de plantio direto, não é realizado nenhum tipo de aração, nem gradagem, este local, os produtores priorizam a conservação do solo da maneira mais integral possível, sendo este um manejo considerado sustentável, pois há estabilização do sistema. Já na capoeira, por se tratar de uma mata primária, ainda não houve utilização de nenhum tipo de manejo que possa ocasionar a perda da estrutura física deste solo.

Tabela 3 – Valores médios de Acidez Potencial, em diferentes profundidades e diferentes sistemas de plantio.

SISTEMA	0-5cm	5-10 cm	10-20 cm
CAP	7.57020 a	6.28815 ab	5.83028 ab
PC	7.26495 ab	7.29548 a	7.40740 a
PD	5.86080 b	5.00610 b	5.40293 b

*CAP: Capoeira. PC: Plantio Convencional, PD: Plantio Direto.
*Letras iguais na mesma coluna, por profundidade, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro

Em áreas sob SPD, a correção da acidez do solo se dá a partir da superfície, pois com a incorporação se perderiam benefícios fundamentais do sistema (AMARAL; ANGHINONI, 2001), como a manutenção de resíduos cobrindo o solo, que possibilita maiores níveis de acúmulo de matéria orgânica e de agregação do solo (CIOTTA et al., 2003). Sendo assim, os resultados apresentados estão de acordo com a citação estes autores.

CONCLUSÕES

O sistema adotado para preparo da área irá influenciar de forma direta a fertilidade deste solo, de diversas formas, as quais vão desde a disponibilidade de nutrientes até a sua acidez.

Os melhores resultados de pH e acidez potencial encontram-se no sistema de plantio direto, o qual obteve melhor resultados após a aplicação dos resultados estatísticos

As camadas mais superficiais do solo, apresentaram melhor desempenho, pois nas mesmas, foi possível observar os menores teores de Acidez Potencial e maiores valores de pH em H₂O e KCl.



Desta forma, através da caracterização química do solo é possível verificar como a fertilidade é diferenciada a partir do preparo do solo.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. eng. Agrônomo Mario Lopes da Silva Junior por ter oferecido o suporte e colaboração durante todo o processo de elaboração deste trabalho; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo financiamento do projeto; a equipe do Programa de Educação Tutorial PET-solos, os quais tiveram papéis importantes para elaboração deste trabalho, os quais contribuíram com auxílio nas análises laboratoriais.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. S.; ANGHINONI, I. Alteração de parâmetros químicos do solo pela reaplicação superficial de calcário no sistema plantio direto. *Pesqui. Agropec. Bras.*, n. 36, p. 695-702, 2001.

CASTRO, O.M. de; VIEIRA, S.R.; MARIA, I.C. **Sistemas de preparo do solo e disponibilidade de água.** In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE ÁGUA NA AGRICULTURA, Campinas, 1987. Anais. Campinas : Fundação Cargill, 1987. p.27-51.

CERRI, C.C., VOLKOFF, B., EDUARDO, B.P. Efeito do desmatamento sobre a biomassa microbiana em Latossolo Amarelo da Amazônia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.9, p.1-4, 1985.

CIOTTA, M.N. BAYER, C.; ERNANI, P. R.; FONTOURA, S. M. V.; WOBETO, C.; ALBUQUERQUE, J. A. Manejo da calagem e os componentes da acidez de Latossolo Bruno em plantio direto. *R. Bras. Ci. Solo*, v. 28, p. 317-326, 200.

DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.A. Requisitos para a implantação e manutenção do sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. *Plantio direto no Brasil. Passo Fundo: Aldeia Norte*, 1993. p.19-27.

FANCELLI, A.L.; FAVARIN, J.L. Realidade e perspectivas para o sistema de plantio direto no Estado de São Paulo. In: FANCELLI, A.L. (Coord.) **Plantio direto no Estado de São Paulo.** Piracicaba : FEALQ/ESALQ, 1989a. p.15-34.

MIYAZAWA, M; PAVAN, M.A.; FRANCHINI, J.C. Evolution of plant residues on the mobility of surfasse applied lime. *BrasilianArchives of Biology and technology*, v. 45,p.252-256,2002.

SIDIRAS, N.; VIEIRA, M.J. Comportamento de um Latossolo Roxo distrófico compactado pelas rodas do trator na semeadura. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.19, n.10, p.1285-1293, 1984.

SMITH, T.J., BASTOS, J.B. Alterações na fertilidade de um Latossolo Amarelo álico pela queima da vegetação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.8, p.127-132, 1984.

VOLKOFF, B., CERRI, C.C. Húmus em solos da floresta amazônica na região do Rio Madeira. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.5, p.15-21, 1981.