

ESTIMATIVA DA ACIDEZ POTENCIAL PELO MÉTODO DO pH SMP EM SOLOS REPRESENTATIVOS DO ESTADO DE ALAGOAS

José Cícero Rodrigues da Silva¹; Gilson Moura Filho²; Adriano Barbosa Moura³; Josivalter Araújo de Farias⁴; Ascânio da Cunha Moreno⁵; Livia Vitória Euclides dos Santos⁵; Jhonata Kauã Marcelino dos Santos⁵; Leila Cruz da Silva Calheiros²

¹Estudante de graduação em Agroecologia, CECA/UFAL, Rio Largo-AL;

² Professor de solos, CECA/UFAL, Rio Largo-AL;

³Engenheiro-Agrônomo, CECA/UFAL, Rio Largo-AL;

⁴Estudante de Pós-Graduação em Produção Vegetal, CECA/UFAL, Rio Largo-AL;

⁵Estudante de Graduação em Agronomia, CECA/UFAL, Rio Largo-AL;

RESUMO: Para a obtenção da necessidade de calagem, é necessário o conhecimento da acidez potencial do solo para proceder-se com a quantidade de calcário adequada em sua correção. O objetivo do trabalho foi estimar os valores da acidez potencial para os solos representativos do Estado de Alagoas através de medidas de pH pelo método da solução-tampão SMP. Este experimento foi desenvolvido no Laboratório de Solo, Água e Planta do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. Foram coletadas 55 amostras de solo na profundidade de 0-20 cm. Foi analisado o pH em água e o pH em CaCl₂, para ambos os casos, na relação 1:2,5. De posse dos dados, verificou correlação significativa entre os valores de H+Al medidos com o pH SMP, evidenciando assim que a acidez potencial pode ser estimada pelo método de pH SMP. E que a sensibilidade do método pH SMP foi maior quando o pH em equilíbrio foi determinado na relação 10:25:10, sendo o pH determinado em água, utilizando-se a equação $Y=a+b/x^2$.

PALAVRAS CHAVE: pH do solo; Solos de Alagoas; Análise química de solos.

ESTIMATION OF POTENCIAL ACIDITY BY THE SMP METHOD IN REPRESENTATIVES SOILS OF ALAGOAS, BRAZIL.

ABSTRACT: In order to obtain the lime requirement, it's necessary to know the soil potencial acidity to proceed with the appropriate amount of limestone in its correction. The objective of this work was to estimate the values of potencial acidity in representative soils of Alagoas through pH measures by the SMP solution method. This work was carried out at the Laboratório de Solo, Água e Planta of the Campus de Engenharias e Ciências Agrárias of the Universidade Federal de Alagoas. The soil sampling was done beforehand in a study with the use of Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas (ZAAL) software in order to identify, quantify and locate the most representative soils of the state. 55 soils samples were collected in the 0-20 cm layer. The samples were taken to a soil drying oven at 38 degrees Celsius for 4 days and later were sifted and stocked in plastic bags. pH in water, pH in CaCl₂ were determined and, in both cases, using the relation 1:2,5. With the data in hand, a significant correlation was verified between the H + Al values measured with the SMP pH, thus showing that the potential acidity can be estimated by the SMP pH method. The sensitivity of the SMP pH method was higher when the equilibrium pH was determined in the 10:25:10 ratio, and the pH was determined in water using the equation $Y = a + b / x^2$

KEYWORDS: soil pH; soils of Alagoas; Chemical soil Analysis.

INTRODUÇÃO

A determinação da acidez potencial (H + Al) pela utilização da solução de acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7,0 é um método amplamente utilizado nos laboratórios de análises de solo em todo Brasil (Pereira et al., 1998) e é o método considerado como padrão por Raij et al. (1987). A solução de acetato de cálcio, por conter o ânion acetato e ter o pH ajustado a 7,0, pode extrair grande parte da acidez potencial (Vettori, 1969). Porém, esse método apresenta algumas limitações, tal como subestimar os valores de H + Al nos solos que apresentam pH acima de 6,0, em razão do tamponamento deficiente da solução de acetato de cálcio para valores de pH na faixa de 6,5 a 7,0 (Raij, 1991). Além disto, o indicador utilizado apresenta difícil visualização do seu ponto de viragem, o que se deve, em parte, às impurezas dos reagentes analíticos utilizados (Pereira et al., 1998) e ainda, maiores custos e tempo operacional, já que envolve as etapas de extração e determinação titulométrica do H+Al. (Escosteguy&Bissani, 1999).

“O pH SMP corresponde ao valor do pH de equilíbrio obtido na suspensão do solo com a solução-tampão SMP” (Shoemaker et al., 1961 *apud* Silva et al., 2002) e que segundo Raij et al. (1987) pode ser utilizada para estimar a acidez potencial, já que apresenta boa correlação com a quantidade de H+Al extraída com acetato de cálcio.

Todavia, a estimativa da acidez potencial por meio do pH SMP, apesar de considerada eficiente para solos oriundos de diferentes estados e regiões brasileiras, deve ser ajustada por região, em virtude da influência das características físicas e mineralógicas dos solos, que conferem ampla variação nos componentes e modelos de equação, para os diferentes estados e regiões brasileiras (Silva et al., 2002).

Em virtude do que foi exposto, o presente estudo teve como objetivo, avaliar o grau de correlação entre os valores de H+Al determinados pela solução de acetato de cálcio e os valores de pH SMP, visando estabelecer uma equação de ajuste para estimar acidez potencial dos solos representativos do Estado de Alagoas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo com o uso do Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas (ZAAL) para identificação, quantificação e localização dos solos mais representativos do estado de Alagoas. Após, foram coletadas 55 amostras de solo na profundidade de 0-20 cm em locais com pouca ou atividade antrópica inexistente com o auxílio de um trado holandês de aço inox. As amostras tiveram seus locais de coleta georeferenciadas.

Depois, as amostras foram levadas para o Laboratório de Água, solo e Nutrição Mineral de Plantas da UFAL, onde foram preparadas para análises.

O pH foi realizado em água e em solução salina de CaCl₂ 0,01M, na relação solo:solução de 1:2,5 (EMBRAPA, 1997).

Para o pH SMP foi preparada a seguinte solução, segundo Raij & Quaggio (1983).

O pH SMP das amostras foi determinado considerando-se três diferentes relações tendo três repetições cada. Nas duas primeiras foi usado o pH em água, com relação entre solo:água:SMP de 10:25:5 e 10:25:10, ou seja, para a primeira relação tem-se; 10 cm³ de solo + 25 mL de água + 5 mL da solução tampão SMP e para a segunda relação tem-se; 10 cm³ de solo + 25 mL de água + 10 mL da solução tampão SMP. Na terceira foi utilizada o pH em CaCl₂ 0,01 M com relação entre solo: CaCl₂:SMP de 10:25:5, ou seja, 10 cm³ de solo + 25 mL de CaCl₂ + 5 mL da solução tampão SMP.

Após as leituras de pH em água ou CaCl₂, era adicionada a quantidade da solução tampão (referente a cada relação), e levadas para serem agitadas por 5 min em agitador horizontal com capacidade para 55 amostras e deixada em repouso por 20 min. Após

decorrido esse tempo era feita a leitura do pH de equilíbrio das suspensões de solo com a água/CaCl₂ e solução SMP.

A acidez potencial (H + Al) foi extraída com solução de acetato de cálcio a 0,5 mol L⁻¹ pH 7,0 e determinada por titulação com NaOH 0,025 mol L⁻¹. A relação solo:extrator utilizada foi 5:75.

Em erlenmeyer de 125 mL eram adicionados 5 cm³ de solo juntamente com 75 mL da solução extratora acetato de cálcio. Após a adição do solo e do extrator no erlenmeyer, as amostras foram agitadas por 10 min em agitador horizontal com capacidade para 55 amostras e deixadas em repouso por uma noite, sendo também realizada provas em branco. Após o período de repouso foram retirados 25 mL do sobrenadante de cada amostra e passados para frascos de vidro de aproximadamente 100 mL, adicionados 3 gotas do indicador Fenolftaleína e feita a titulação em bureta digital com NaOH 0,025 mol L⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios dos resultados das análises de pH em água das amostras estudadas variaram de 4,3 a 8,4. Já os valores médios das análises de pH em CaCl₂ variaram de 3,3 a 7,8, evidenciando que os valores de pH encontrados em análises com CaCl₂ são menores que os encontrados em pH em água. Tais valores obtiveram coeficiente de variação considerados médios. Esses resultados também mostram uma grande variação de pH nos solos do estado de Alagoas (Tabela 1).

Tabela 1. Valores (mínimo, máximo e médio), desvio padrão e coeficiente de variação dos valores de pH determinados

Medidas	Valores de pH determinados		
	pH em água ¹	pH em água ²	pH em CaCl ₂
Mínimo	4,31	4,35	3,28
Máximo	8,40	8,42	7,83
Média	5,72	5,75	4,94
Das. Padrão	0,90	0,90	0,93
C.V. (%)	15,80	15,70	18,80

¹Relação 10:25:5; ²Relação 10:25:10

As relações entre os valores estimados e medidos de H + Al obtiveram pelas equações, coeficientes de determinação altos, expondo assim que a equação do modelo encontrado ($Y=a+b/x^2$), é satisfatória para estimar os valores de H+Al com base nos resultados do pH SMP (Figura 2).

A tabela 2 mostra a relação entre os alguns valores do H+Al determinados, juntamente com os mesmos valores correspondentes de H+Al que foram estimados pela equação nas três relações testadas. Com base no critério de Warrick & Nielson (1980) citado por Chaves & Farias (2008), conclui-se que a variabilidade dos valores estimados de H+Al, pela equação correspondente às três relações analisadas, poder ser classificada média ($12 < CV < 62\%$).

Figura 2. Relação entre os valores estimados pela equação $Y=a+b/x^2$ e os medidos de H+Al.

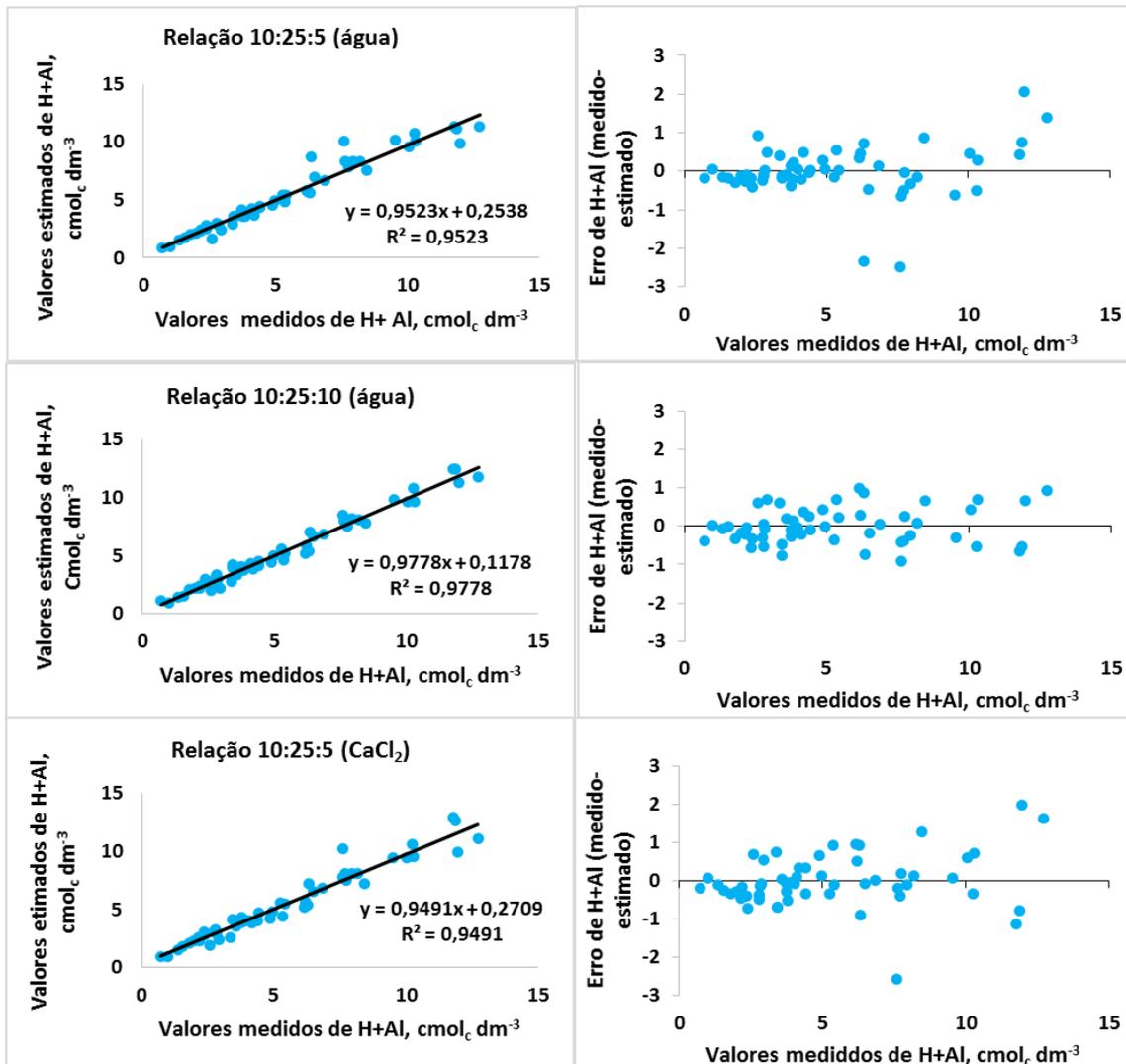


Tabela 2. Valores (mínimo, máximo e médio), desvio padrão e coeficiente de variação dos valores de H+Al determinado e estimado

Medidas	H+Al determinado		H+Al estimado		
			Relação 10;25;5 (Água)	Relação 10;25;10 (Água)	Relação 10;25;5 (CaCl ₂)
		 cmol _c dm ⁻³		
Mínimo	0,71	0,9	0,98	0,91	
Máximo	12,75	11,34	12,43	12,92	
Média	5,32	5,32	5,32	5,32	
Des. Pad.	3,13	3,05	3,09	3,05	
C.V. %	58,77	57,35	58,12	57,26	

CONCLUSÃO

Foi verificada estreita correlação significativa entre os valores de H+Al medidos com o pH SMP, evidenciando assim que a acidez potencial pode ser estimada pelo método de pH SMP.

A sensibilidade do método pH SMP foi maior quando o pH em equilíbrio foi determinado na relação 10:25:10, sendo o pH determinado em água.

Os teores de H+Al (cmol_c dm⁻³) dos solos de Alagoas podem ser satisfatoriamente estimados por meio do método SMP, utilizando-se a equação $Y=a+b/x^2$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chaves, L.H.G.; Farias, C.H de A. Variabilidade espacial do estoque de carbono nos Tabuleiros Costeiros da Paraíba: Solo cultivado com cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, **2008**, 3, 20-25.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, **1997**. 212p.

Escosteguy, P. A. V., Bissani, C. A. Estimativa de H+ Al pelo pH SMP em solos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, **1999**, 23, 175-179.

Pereira, M. G. et al. Estimativa de acidez potencial pelo método do pH SMP em solos do estado do Rio Janeiro. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, **1998**, 22, 159–162.

Raij, B. van; Cantarella, H.; Zullo, M. A. T. O método tampão SMP para terminação da necessidade de calagem de solos do Estado de São Paulo. *Bragantia*, **1979**, 38, 7, 57-69.

Silva, E.B.; Dias, M.S.C.; Gonzaga, E.I.C. & Santos, N.M. Estimativa da acidez potencial pelo pH SMP em solos da região norte do estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, **2002**, 26, 561-565.

Raij, B.V.; Quaggio, J. A. Métodos de análise de solo para fins de fertilidade. Boletim Técnico n.81. Campinas. Instituto Agrônomo, **1983**. 31p.

Raij, B.V.; Quaggio, J.A.; Cantarella, H.; Ferreira, M.E.; Lopes, A.S. & Bataglia, O.C. Análise química do solo para fins de fertilidade. Campinas, Fundação Cargill, **1987**. 170p.

Raij, B.V. Fertilidade do Solo e Adubação: Acidez e Calagem. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Piracicaba, SP. Editora Agronômica Ceres Ltda. 1991.

Vettori, L. Métodos de análise de solo. Boletim técnico n.1. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, **1969**. 24p.