

ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E PRODUTIVIDADE DE MANDIOCA EM FUNÇÃO DA CALAGEM, ADUBAÇÃO ORGÂNICA E POTÁSSICA

Andrei de Souza da Silva¹, José Ricken Neto¹, Vanderson Mondolon Duarte¹,
Fernando José Garbuio²

¹Aluno Agronomia/Instituto Federal Catarinense - Câmpus Sombrio/andrei880@hotmail.com

³Professor/Instituto Federal Catarinense - Câmpus Sombrio/garbuio@ifc-sombrio.edu.br

Resumo: O estado de Santa Catarina ocupa a quinta posição na produção de mandioca (*Manihot esculenta* L. Crantz), porém a produtividade das lavouras ainda é baixa. As regiões em que se produz mandioca normalmente são aquelas que possuem solos pobres, sendo exigida constante reposição de nutrientes com o intuito de manter a produtividade e a fertilidade. Pode-se observar que as práticas de adubação são deixadas de lado pelos produtores, e juntamente com a falta de manejo de pragas, doenças e invasoras culminam em redução de rendimento. Sendo assim, este estudo teve por objetivo avaliar o efeito da calagem, adubação orgânica e potássica nos atributos do solo e produtividade da cultura. O estudo foi realizado na safra 2011-2012. O experimento foi instalado no município de Santa Rosa do Sul - SC, em um Neossolo Quartzarênico. O delineamento experimento foi em parcelas subdivididas com três repetições. Os tratamentos foram: parcela: sem e com 1 t ha⁻¹ de calcário dolomítico; subparcela: 0, 1200, 2400 e 3600 kg ha⁻¹ de cama de aviário; subsubparcela: 0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de KCl em cobertura. Amostras de solo foram coletadas logo após a colheita para determinação dos atributos químicos, nas camadas de 0-0,2 e 0,2-0,4 m de profundidade. A aplicação de calcário foi eficiente em elevar o pH do solo, Ca e Mg trocáveis e reduzir o teor de Al trocável na camada de 0-0,2 m. A aplicação de cama de aviário foi eficiente em aumentar o teor de C-orgânico na camada superficial. A aplicação de KCl em cobertura não influenciou os atributos químicos do solo nas camadas avaliadas. A produtividade não foi influenciada pelos tratamentos.

Palavras-Chave: Acidez do Solo, Calcário Dolomítico, Cama de Aviário.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca destaca-se na agricultura do Estado de Santa Catarina pela importância sócio-econômica, elevado valor energético e potencial de uso na alimentação humana e animal. O cultivo da mandioca está presente como principal fonte geradora de renda em aproximadamente 60 mil unidades familiares de produção do Estado. O extremo sul do estado destaca-se pela utilização das raízes na produção de polvilho, porém a produtividade média das lavouras é inferior a 12 t ha⁻¹. O fato de se obter rendimento satisfatório em solos com baixa fertilidade natural e condições de deficiência hídrica, associada à facilidade na propagação e a baixa exigência de tecnologia tornam o cultivo da mandioca vantajoso em relação às demais culturas, em pequenas propriedades (SOUZA et al., 2006).

Na literatura existem poucos os estudos relacionados a fatores que interferem na produtividade da cultura da mandioca. As baixas produtividades podem estar relacionadas a diversos fatores, tais como: adubação sem critérios bem definidos e baseados em análise de solo e manejo do solo e da cultura inadequados. O fato de a cultura ser encarada como uma segunda fonte de renda na grande maioria das pequenas

propriedades da região faz com que poucos investimentos sejam feitos, acarretando em baixa produtividade.

Normalmente a mandioca é cultivada por agricultores menos tecnificados e com o mínimo de investimento. A produção sucessiva das áreas sob estas condições leva a degradação do solo. As principais práticas culturais que influenciam na produtividade de raízes de mandioca são: o sistema de preparo de solo e a adubação, por suas influências nas propriedades químicas, físicas, e biológicas do solo. Estas alterações interferem diretamente no estabelecimento e no desenvolvimento da cultura.

Carvalho et al. (2007) estudando diferentes propriedades no Estado da Bahia, constataram que a baixa adoção de práticas de conservação do solo, calagem, adubação e o predomínio do preparo do solo manual foram as principais causas da baixa produtividade na região. Por outro lado, aumento de 100% na produtividade de raízes foi observado em áreas da África devido a melhoria de técnicas de produção, tais como plantio em época adequada, controle de invasoras, pragas e doenças de forma eficiente, utilização de genótipos e métodos de fertilização adequados (FERMONT et al., 2009).

Pelo fato da mandioca extrair grandes quantidades de nutrientes e exportar tudo o que absorve, ela é considerada uma cultura esgotante. O nutriente extraído em maior quantidade é o potássio, o qual é encontrado em baixos teores em solos arenosos (HOWELER, 1991), sendo este tipo de solo predominante no sul Catarinense para o cultivo da mandioca. Por este fato a escolha de adubação potássica, correção da acidez com calcário e cama de aviário vem como uma alternativa viável e acessível aos pequenos produtores, que desta forma podem aumentar a produtividade das suas lavouras.

Em Santa Catarina, as regiões que cultivam mandioca apresentam principalmente solos arenosos (Neossolo Quartzarênico). Estes solos, geralmente são muito pobres em matéria orgânica e nutrientes, o que requer constante reposição de nutrientes via adubação (orgânica e/ou mineral). O acompanhamento do desenvolvimento foliar em plantas associada à correção da acidez do solo pela calagem e adubação e o monitoramento da fertilidade do solo não são práticas comuns aos produtores de mandioca. A baixa adição de fertilizantes e, em alguns casos, a aplicação de adubos orgânicos sem critérios para recomendação e com baixos teores de potássio em sua

composição, vêm contribuindo para a baixa produtividade da cultura. Diante disso o estudo teve como objetivo avaliar o efeito da calagem, adubação orgânica e potássica nos atributos do solo e produtividade da cultura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante a safra 2011-2012 em uma propriedade agrícola com baixa fertilidade do solo no município de Santa Rosa do Sul - SC. O solo foi classificado como Neossolo Quartzarênico, solo predominante na região sul Catarinense para cultivo de mandioca.

O delineamento experimental adotado foi em parcela subdividida com três repetições. As unidades experimentais constaram de parcelas, subparcelas e subsubparcelas totalizando 96 parcelas. Nas parcelas (80 x 14,4 m) foram aplicados dois tratamentos de calcário dolomítico: sem calcário e com calcário. A dose de calcário aplicada foi de 1 t ha⁻¹, previamente definida pelo método da elevação dos teores de cálcio e magnésio trocáveis do solo, considerando a camada de 0 - 0,20 m. A aplicação de calcário foi manual e realizada 60 dias antes do plantio das manivas. Nas subparcelas (40 x 7,2 m), foram empregados quatro tratamentos de adubação orgânica (cama de aviário): sem adubação orgânica, 1200, 2400 e 36000 kg ha⁻¹ de adubo orgânico calculado com base no teor de potássio presente no adubo. Nas subsubparcelas (10 x 3,6 m) foram aplicados 60 dias após o plantio, quatro tratamentos de adubação potássica em cobertura: sem adubação potássica, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio

Para determinação dos atributos químicos do solo, foram coletadas amostras nas camadas de 0-0,2 e 0,2-0,4 m de profundidade. Foram determinados o pH do solo em CaCl₂, Índice SMP e C-orgânico com dicromato de sódio e leitura em espectrofotômetro de absorção molecular, Ca e Mg e Al trocáveis extraídos com solução 1 mol L⁻¹ de KCl, P e K disponíveis extraídos com solução Mehlich - 1. Para a estimativa da produtividade foi colhido em cada subsubparcelas uma área de 10 m².

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de calcário dolomítico foi eficiente em reduzir os efeitos da acidez do solo na camada de 0-0,2 m de profundidade. A calagem aumentou o pH do solo e os teores de Ca e Mg trocáveis, além de reduzir o teor de Al trocável na camada de 0-0,2 m

(Tabela 1). A aplicação de cama de aviário aumentou o teor de C-orgânico na camada de 0-0,2 m e não nos influenciou outros atributos químicos do solo avaliados. A adubação em cobertura com KCl também não foi eficiente em alterar os atributos químicos do solo.

Tabela 1. Atributos químicos do solo e produtividade de mandioca em função da aplicação de calcário, cama de aviário e cloreto de potássio na camada de 0 - 0,2 m de profundidade.

Trat.	C org	Al	Ca	Mg	K	P	pH CaCl ₂	pH SMP
	g dm ⁻³	-----cmolc dm ⁻³ -----				mg dm ⁻³		
Calcário								
t ha⁻¹								
0	7,6	0,4	1,0	0,5	0,1	151,6	4,9	6,4
1	7,7	0,3	1,3	0,6	0,1	160,0	5,2	6,5
Valor F	0,0	31,8*	31,4*	9,5	0,1	2,,2	24,5*	8,8
CV (%)	59,3	36,7	23,3	37,2	61,3	17,8	5,5	3,0
Aviário								
kg ha⁻¹								
0	7,0	0,4	1,2	0,5	0,1	160,1	5,0	6,4
1200	8,0	0,4	1,1	0,5	0,1	151,2	5,0	6,4
2400	7,7	0,3	1,2	0,6	0,1	152,6	5,0	6,4
3600	7,9	0,3	1,2	0,5	0,1	159,4	5,1	6,4
Efeito	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	23,6	39,1	28,3	30,5	19,4	16,5	5,6	2,4
KCl								
kg ha⁻¹								
0	7,6	0,5	1,2	0,5	0,1	159,4	5,0	6,4
30	7,2	0,5	1,2	0,6	0,1	160,4	5,0	6,4
60	7,4	0,5	1,2	0,6	0,1	149,0	5,0	6,5
90	8,3	0,5	1,1	0,6	0,1	154,4	5,1	6,4
Efeito	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	23,6	39,6	28,9	34,5	17,6	16,0	5,7	2,5

ns: não significativo; *: $p > 0,05$

A acidez do solo limita as altas produtividades das culturas. Os solos podem ser naturalmente ácidos devido à pobreza de bases trocáveis do material de origem ou a fatores que favoreceram a remoção dessas bases durante sua formação. Por outro lado, a acidez dos solos pode ser aumentada por lixiviação, erosão, remoção de cátions básicos pelos cultivos e por alguns fertilizantes nitrogenados. A acidez do solo pode impedir o pleno crescimento das plantas, além de interferir nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo. A disponibilidade de nutrientes pode diminuir, e a presença de elementos na forma tóxica às plantas pode causar efeitos diretos na produtividade das culturas. O calcário é um corretivo de acidez do solo mais utilizado, pois é um produto de ocorrência natural, disponível com relativa frequência, abundância e boa distribuição geográfica. O calcário é um produto de baixa solubilidade, e sua ação neutralizante depende da superfície de contato e do tempo de reação com o solo.

A adubação orgânica torna-se importante pelo fornecimento de nutrientes com a mineralização. Além disso, a adição de materiais orgânicos pode elevar o teor de matéria orgânica do solo, conseqüentemente, aumentando a CTC, retenção de água, além de melhorar a agregação física. Esta melhoria se torna ainda mais importante em solos com textura muito arenosa, em que a estrutura física natural é muito frágil.

A calagem, adubação orgânica com cama de aviário e a adubação potássica em cobertura não influenciaram os atributos químicos do solo avaliados na camada de 0-0,2-0,4 m de profundidade (Tabela 2). A ausência deste efeito para a calagem deve-se aos produtos de dissolução do calcário terem baixa mobilidade no perfil do solo (Caires et al., 2008).

Tabela 2. Atributos químicos do solo e produtividade de mandioca em função da aplicação de calcário, cama de aviário e cloreto de potássio na camada de 0,2 - 0,4 m de profundidade.

Trat.	C org	Al	Ca	Mg	K	P	pH CaCl2	pH SMP
	g dm ⁻³	-----cmolc dm ⁻³ -----				mg ₃ dm ⁻³		
Calcário								
t ha⁻¹								
0	6,2	0,4	1,1	0,5	0,1	121,0	4,9	6,4
1	7,2	0,5	1,1	0,5	0,1	126,9	4,9	6,4
Valor F	4,8	1,9	0,4	0,2	0,8	0,7	0,2	0,1
CV (%)	34,0	43,1	11,1	40,6	47,0	28,1	5,7	4,5

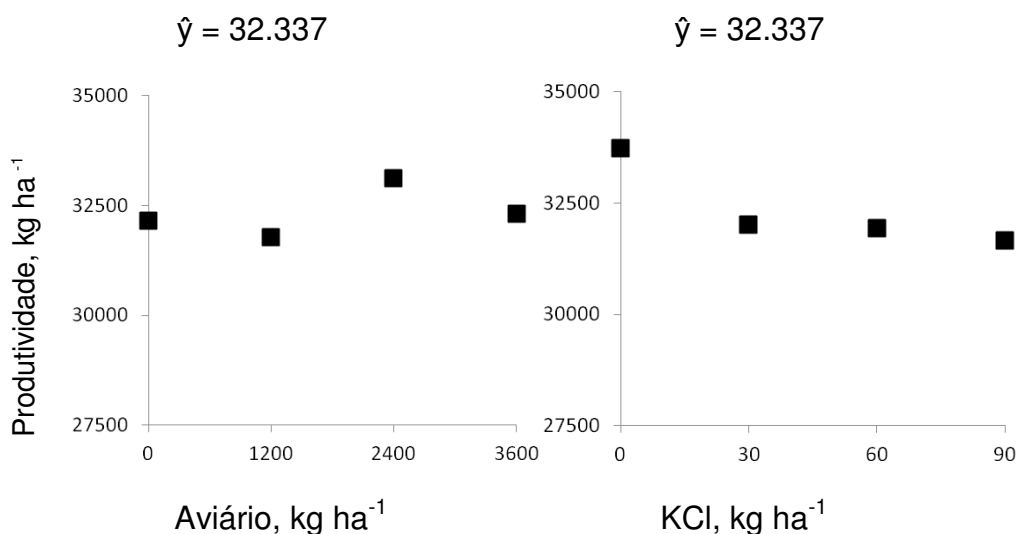
Aviário								
kg ha⁻¹								
0	6,2	0,4	1,1	0,5	0,1	126,5	4,9	6,4
1200	7,0	0,4	1,1	0,5	0,1	124,4	4,9	6,4
2400	6,4	0,5	1,1	0,5	0,1	123,3	4,9	6,4
3600	7,1	0,4	1,1	0,5	0,1	121,7	5,0	6,4
Efeito	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	44,0	39,9	27,3	30,3	29,4	33,9	6,4	3,1
KCl								
kg ha⁻¹								
0	6,9	0,5	1,0	0,5	0,1	122,5	4,4	6,4
30	6,0	0,6	1,1	0,5	0,1	127,0	4,5	6,4
60	6,2	0,6	1,1	0,5	0,1	113,5	4,5	6,4
90	7,7	0,5	1,2	0,5	0,1	132,8	4,5	6,4
Efeito	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	42,8	41,7	28,6	30,9	27,7	33,5	6,3	3,0

ns: não significativo.

A aplicação de cama de aviário foi realizada na superfície do solo sem incorporação, não apresentando efeito em camadas do subsolo. A ausência de efeito da adubação potássica em cobertura pode ser devido a dinâmica do K. Em solos arenosos, com baixos teores de matéria orgânica, pode ocorrer lixiviação, caso o nutriente não seja absorvido pelas raízes das plantas.

A produtividade de mandioca não foi influenciada pelos tratamentos aplicados (Figura 1). Mesmo a calagem melhorando as condições químicas do solo na camada superficial, a mandioca não respondeu a estas alterações. Esta ausência de resposta pode estar relacionado a rusticidade da cultura, ou seja, as condições iniciais do solo, mesmo sem a correção da acidez, eram suficientes para o desenvolvimento adequada da cultura, destacando-se os altos teores disponíveis de P, resultado da adubação residual da cultura anterior (tabaco).

Figura 1 – Produtividade de mandioca em função da aplicação de cama de aviário (A) e KCl em cobertura (B).



4 CONCLUSÃO

A calagem foi eficiente na melhoria das condições de acidez do solo na camada superficial (0-0,2 m). A produtividade de raízes de mandioca não foi influenciada pela calagem, adubação orgânica e adubação potássica.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAIRES, E.F.; GARBUIO, F.J.; CHURKA, S.; BARTH, G.; CORRÊA, J.C.L. Effects of soil acidity amelioration by surface liming on no-till corn, soybean, and wheat root growth and yield. *European Journal of Agronomy*, v. 28, p. 57-64, 2008.

CARVALHO, F.M.; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N.; REBOUÇAS, T.N.H.; CARDOSO, C.E.L.; GOMES, I.L. Manejo de solo em cultivo com mandioca em treze municípios da região sudoeste da Bahia. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, p.378-384, 2007.

FERMONT, A.M; van ASTEN, P.J.A.; TITTONELL, P.; van WIJK, M.T.; GILLER, K.E. Closing the cassava yield gap: An analysis from smallholder farms in East Africa. *Field Crop Research*, v.112, p. 24-36, 2009.

HOWELER, R.H. Long-term effect of cassava cultivation on soil productivity. *Field Crop Research*, v. 26, p.1-18, 1991.

SOUZA, L. da S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P. de; FUKUDA, W. M. G. Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 817p., 2006.