



## Análise da fertilidade do solo em áreas de cultivo com abacaxi CV. Turiaçu

**Aline Moreno Ferreira dos Santos<sup>(1)</sup>; Valter Barbosa dos Santos<sup>(1)</sup>; Mary Jane Nunes Carvalho<sup>(1)</sup>; Katharine Viana Batista<sup>(1)</sup>; Luciane Gomes da Silva<sup>(2\*)</sup>; Ana Maria Silva de Araújo<sup>(3)</sup>; Márcia Masson Mendes dos Santos<sup>(1)</sup>.**

(1) Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho(UNESP); Jaboticabal, SP, Brasil, 14884-900 (\*lugomezbio@outlook.com).

(2) Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho(UNESP); Ilha Solteira, SP, Brasil, 15385-000.

(3) Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Maranhão(UEMA); São Luís, MA, Brasil, 65055-310.

(4) Departamento de Química e Biologia, Universidade Estadual do Maranhão(UEMA); São Luís, MA, Brasil, 65055-310.

**RESUMO:** No Maranhão o abacaxizeiro da variedade Turiaçu assume grande importância regional devido seu sabor adocicado. A pesquisa foi realizada na comunidade rural de Serra dos Paz, principal pólo de abacaxicultura no município de Turiaçu, compreendido na Mesorregião Oeste Maranhense. Para a coleta das amostras de solo em cada propriedade, a área foi dividida em glebas homogêneas, observando-se a similaridade superficial do solo, a topografia e o histórico de manejo da área. Para cada gleba foram coletadas 15 subamostras simples para obtenção de uma amostra composta sendo as amostras retiradas da profundidade de 0-20 cm. Os parâmetros químicos avaliados foram: pH (CaCl<sub>2</sub>), Carbono Orgânico, Fósforo disponível (Mehlich), Cálcio, Magnésio, e Potássio trocáveis, Alumínio extraível e Hidrogênio extraível. A partir destas foram calculados os teores de Matéria Orgânica, Soma de bases (Valor S), Capacidade de Troca Catiônica (Valor T), Saturação por bases (Valor V), e Saturação por alumínio. Os resultados obtidos mostraram que as amostras de solo na camada superficial (0-20 cm) apresentam limitações químicas de fertilidade. Cerca de 65% das amostras apresentaram problemas de acidez alta a muito alta e 76% apresentam baixa disponibilidade de P. A saturação por bases apresentou-se baixa para 53% das amostras, os teores de Ca, Mg e K trocáveis variaram de alto a médio respectivamente e apenas 30% das amostras apresentaram teores de médios de alumínio trocável. No geral, os resultados obtidos revelaram que na maioria das áreas amostradas ocorre acidez alta, porém sem problemas de Al<sup>+3</sup> trocável associados a baixos teores de P e V%.

**Termos de indexação:** Disponibilidade de nutrientes, indicadores de fertilidade do solo, manejo.

### INTRODUÇÃO

O diagnóstico da fertilidade do solo, por meio de análises de solos, pode avaliar o grau de deficiência de nutrientes e determinar as quantidades a serem aplicadas no solo de corretivos e fertilizantes para determinada cultura. A carência de informações básicas sobre o comportamento dos solos no seu ambiente de ocorrência pode resultar na utilização de um manejo inadequado dos mesmos, com grandes prejuízos ao agricultor e à sociedade em geral (CASTILHOS et al., 2004).

A utilização da análise de solo é considerada uma ferramenta imprescindível na tomada de decisão sobre a necessidade de aplicação de fertilizantes e corretivos. Neste sentido, o entendimento da situação dos indicadores de fertilidade dos solos de uma região, tem sido essencial na definição das prioridades nos programas de recomendação de adubação e calagem.

No Maranhão, o cultivo de abacaxi cresceu nos últimos anos, principalmente por conta da exploração da cultivar 'Turiaçu', concentrada no município de Turiaçu, com área atual de 149 ha (12,0% do total), sendo este município o segundo maior produtor estadual. A referida cultivar é nativa do município de Turiaçu, localizado na Microrregião do Gurupi (Amazônia Maranhense) a 1º de latitude sul, selecionada por agricultores familiares e que se encontra em processo de domesticação e de inovações em seu sistema produtivo. Os frutos da referida cultivar são muito apreciados no mercado consumidor regional, devido ao elevado teor de açúcares, peso médio e polpa amarela, mas ainda é cultivada com técnicas rústicas e tradicionais, em que predomina o plantio sem espaçamento definido, ausência de análise da fertilidade do solo, com manejo incorreto de fertilizantes e corretivos, baixa



densidade de plantas e colheita desorganizada. Apesar de sua importância muitos aspectos dentro do cultivo desta variedade ainda precisam ser estudados mais profundamente (ARAÚJO., et al 2012).

Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi realizar o diagnóstico dos parâmetros químicos limitantes relacionados à fertilidade dos solos nas áreas manejadas com abacaxi, variedade Turiaçu, no município de Turiaçu-MA, para estimativa de recomendação de calagem e adubação.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na comunidade rural de Serra dos Paz, um dos principais pólos de abacaxicultura no município de Turiaçu, compreendido na Mesorregião Oeste Maranhense, dentro da Microrregião de Gurupi. O município, com uma área de 2.578,4 km<sup>2</sup>, encontra-se situado entre as coordenadas geográficas: 1°39'36" de Latitude Sul e 45°22'12" de Longitude Oeste de Greenwich (IBGE, 2010).

### *Tratamentos e amostragens*

Inicialmente realizou-se a identificação das áreas de coleta das amostras para análise da fertilidade do solo. Levou-se em consideração na escolha das áreas, o relevo, tempo de cultivo, nível de manejo, manchas de solo, e a idade das plantas. As amostras foram coletadas no ano agrícola 2015/2016, em lavouras conduzidas com a cultura do abacaxi Turiaçu. Na primeira coleta, foram retiradas amostras em lavouras com aplicação superficial de fertilizantes e corretivos nas safras anteriores. Inicialmente foram coletadas amostras de cinco propriedades.

Para a coleta das amostras de solo em cada propriedade, a área foi dividida em glebas homogêneas, observando-se a similaridade superficial do solo, a topografia e o histórico de manejo da área. Para cada gleba foram coletadas 15 subamostras simples para obtenção de uma amostra composta sendo as amostras retiradas da profundidade de 0-20 cm. As porções de solo correspondentes a cada amostra foram recolhidas, destorroadas, acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e conduzidas ao laboratório. Posteriormente, as amostras foram então secas ao ar, e passadas em peneira de 2 mm, e o peneirado armazenado em sacos plásticos. Cada amostra foi analisada separadamente para evitar superestimação dos teores de nutrientes. Em função dos resultados das análises químicas, foram

calculados os valores da soma de bases (valor S), CTC a pH 7,0 mediante soma de  $Ca^{+2} + Mg^{+2} + K^{+} + Na^{+} + (H+Al)$  e a saturação de bases (V%). Os parâmetros químicos avaliados foram: pH (CaCl<sub>2</sub>), Carbono Orgânico, Fósforo disponível (Resina), Cálcio, Magnésio, e Potássio trocáveis, Alumínio extraível e Hidrogênio extraível. A partir destas foram calculados os teores de Matéria Orgânica, Soma de bases (Valor S), Capacidade de Troca Catiônica (Valor T) e a Saturação por bases (Valor V%).

A interpretação dos resultados dos atributos de fertilidade dos solos nas amostras analisadas para pH, matéria orgânica do solo (MOS), P, K, Ca, Mg, Al, SB, CTC e Valor V, foram classificados em faixas (Classes) conforme limites de classes estabelecidas no "Boletim Técnico 100 do IAC – Instituto Agrônomo – Fundação IAC (1996) (tabela 1), calculando-se em seguida a distribuição percentual das amostras dentro de cada nível de fertilidade estabelecido (muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto), sendo que, para cada atributo foi expresso os intervalos dos teores que limitam essas classes.

### *Análise estatística*

Para a análise descritiva dos resultados analíticos das amostras foram obtidos o valor da amplitude de variação máximo (máx.), mínimo (min), média aritmética, desvio padrão e moda.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostras dos solos analisadas a média obtida para o pH em CaCl<sub>2</sub> foi 4,6 com amplitude de 3,7 a 5,5 e moda igual a 5,1 (Tabela 2). No que se a acidez do solo, baseando-se no critério de pH em CaCl<sub>2</sub>, observa-se que de acordo com os resultados das análises dos solos obtidos para as áreas amostradas, em 65% das áreas o pH ficou abaixo de 5,0. Destas áreas 35% ficaram na faixa de pH < 4,3 e 30% ficaram na faixa de pH entre 4,4 a 5,0 caracterizando acidez muito alta a alta respectivamente, e apenas 35% das amostras apresentaram pH variando entre 5,1 a 5,5. Isso indica que a maioria das áreas necessitam de correção de acidez através da calagem, caso se pretenda obter rendimentos satisfatórios. Vale ressaltar ainda que com valores de pH próximos a 4,8 em CaCl<sub>2</sub>, o Al trocável encontra-se completamente hidrolisado (MOTTA; MELO, 2009). Esses resultados são corroborados pelos dados apresentados para o Al<sup>+3</sup>, em que 70% das amostras de solo analisadas apresentaram teores de Al<sup>+3</sup> menores que 5,0



mmolc.dm<sup>-3</sup>, valor esse enquadrado na classe “baixo”.

Os teores de fósforo variaram de 2 a 7 mg.dm<sup>-3</sup> com média de 3,7 mg.dm<sup>-3</sup> e moda igual a 3 mg.dm<sup>-3</sup> (**Tabela 2**). A distribuição percentual das amostras nos níveis de interpretação de fertilidade estabelecido revelou que 76% e 6% das amostras retiradas das áreas cultivadas com abacaxi, variedade Turiaçu, exibiu teores de P < 4,0 mg.dm<sup>-3</sup> caracterizando teores baixos e muito baixos respectivamente

Amostras com teores de P entre 4 a 6 mg.dm<sup>-3</sup> totalizaram 6%, enquanto que, amostras com teores maior que 6 mg.dm<sup>-3</sup> de P foi verificado apenas 12%, denotando limitações para esse nutriente nesses solos.

Os baixos teores de fósforo juntamente com a alta capacidade de fixação desse nutriente, constitui certamente em um dos fatores críticos de fertilidade nessas áreas e determinam que para o cultivo do abacaxi nesses solos, a adubação fosfatada é prática essencial para obtenção de maiores produtividades.

Quanto a disponibilidade de cálcio nas amostras dos solos analisadas a média obtida foi de 22,7 mmolc.dm<sup>-3</sup> com amplitude de 6 a 43 mmolc.dm<sup>-3</sup> e moda igual a 20 mmolc.dm<sup>-3</sup> (**Tabela 2**). De acordo com as faixas de interpretação do Boletim 100- IAC, 6% apresentaram das amostras de solo apresentaram teores médios de cálcio e 94% apresentaram teores altos de cálcio, embora a maior parte dos solos tenham problemas de acidez. Provavelmente, estes resultados decorrem da fertilidade natural de alguns solos, considerando que de acordo com o histórico de uso das áreas, os agricultores não fazem uso de fertilizantes contendo cálcio (fertilizantes fosfatados) ou fazem aplicação de calcário ou gesso nos solos amostrados.

A amplitude de variação observada para os teores de magnésio nas amostras dos solos analisados foi de 4 a 21 mmolc.dm<sup>-3</sup> e teores de médio 12,8 mmolc.dm<sup>-3</sup> e moda igual a 15 mmolc.dm<sup>-3</sup> (**Tabela 2**). Das amostras analisadas 76% apresentavam altos teores de magnésio com teores acima de 8 mmolc.dm<sup>-3</sup> e apenas 6% exibiam deficiência desse nutriente com teores menores que 4 mmolc.dm<sup>-3</sup>.

No que diz respeito à disponibilidade de potássio os teores variaram de 2,06 a 3,9 mg.dm<sup>-3</sup> com média de 2,66 mg.dm<sup>-3</sup> e moda igual a 2,7 mg.dm<sup>-3</sup> (**Tabela 2**). A distribuição percentual nos níveis de fertilidade adotados indicou que 76% das amostras apresentaram teores de potássio entre 1,6 a 3,0 mmolc.dm<sup>-3</sup> e 24 % apresentaram teores entre

3,1 e 6,0 mmolc.dm<sup>-3</sup> caracterizando teores médios e altos de potássio respectivamente.

Quanto aos teores de MOS, observa-se que apenas 41% das amostras apresentam teores > 3,0% de MOS (16-30 g.kg<sup>-1</sup> de MO), considerado médio para boa parte das culturas. Entretanto, um maior percentual das amostras (59%), encontra-se com teores baixos (10 a 15g.kg<sup>-1</sup> de MO). Os teores de matéria orgânica variaram numa amplitude de 8 a 46 g.kg<sup>-1</sup> e com teores médios de 29,2 g.kg<sup>-1</sup> e moda igual a 28 g.kg<sup>-1</sup> (**Tabela 1**).

No que se refere aos valores da CTC, foram observados em maior proporção (53%) amostras de solos com valores de CTC altos entre 86,1 a 150 mmolc.dm<sup>-3</sup> e 24% das amostras com valores médios entre 43,1 e 86 mmolc.dm<sup>-3</sup> (Figura 1). O valor médio da CTC encontrado foi de 38,5 mmolc.dm<sup>-3</sup> com amplitude de variação entre 51 e 220 mmolc.dm<sup>-3</sup> e moda igual a 103,7 mmolc.dm<sup>-3</sup> (Tabela 1).

O percentual de saturação da CTC a pH 7,0 com cálcio, magnésio e potássio variou de 10 a 72 %, com média de 38% e moda 43% (**Tabela 1**). De acordo com os resultados das análises observa-se que 78% dos solos possuem caráter Distrófico apresentando V<50%. Apesar dos altos teores de Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup> e K<sup>+</sup> encontrados, a saturação por bases nesses solos é baixa, provavelmente em decorrência da acidez potencial (H+Al) ser alta na maioria das áreas.

## CONCLUSÕES

O diagnóstico preliminar da fertilidade dos solos do município de Turiaçu- MA, nos permitiu concluir que os solos da Serra dos Paz destinados a exploração do abacaxi, variedade Turiaçu apresentam limitações nutricionais quanto a disponibilidade de P e quanto aos valores de pH e V%, necessitando, portanto, de correções por meio de calagem e de um manejo adequado da adubação fosfatada caso se queira ter rendimentos satisfatórios.

## AGRADECIMENTOS

A FAPEMA pelo Financiamento da pesquisa, a UEMA pela disponibilização dos laboratórios.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, J. R. G et al. Turiaçu: a pineapple cultivar traditional and native from Maranhão, Brazil. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 34, n. 4, p. 1270-1276, 2012.



CASTILHOS, Danilo Dufech et al. Biomassa, atividade microbiana e teores de carbono e nitrogênio totais de um planossolo sob diferentes sistemas de manejo. *Current Agricultural Science and Technology*, v. 10, n. 3, 2004.

MOTTA, A. C. V.; MELO, V. D. F. Química dos solos ácidos. In: MELO, V. D. F.; ALLEONI, L. R. F. (Ed.). *Química e mineralogia do solo: parte II - Aplicações*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. p.313-380.

**Tabela 1-** Limites de interpretação das propriedades químicas avaliadas.

Propriedades	Classificação				
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
pH CaCl <sub>2</sub>	<4,3	4,4- 5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	>6,0
M.O. (g.kg <sup>-1</sup> )		<15	15-25	>25	
P (Resina) (mg.dm <sup>-3</sup> )	0,0- 5,0	6,0 -12	13 - 30	31- 60	>60
Ca (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )		0,0,-,3,0	4,0-7,0	>7,0	
Mg (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )		0,0 - 4,0	5,0-8,0	>8,0	
K (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	0,0-0,7	0,8 - 1,5	1,6-3,0	3,1-6,0	>6,0
Al (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )		0,0 - 5,0	5,1-15	>15	
S (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	<6,0	6,1 - 18	18,1-36	36,1-60	>60
CTC pH 7,0 (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	<16	16,1 - 43	43,1-86	86,1-150	>150
V%	0,0-25	26 - 50	51-70	71-90	90

Boletim Técnico 100 (1996)

**Tabela 2-** Resumo das análises estatística descritiva das propriedades químicas avaliadas nas amostras de solos da Serra dos Paz, município Turiaçu-MA, cultivadas com abacaxi, variedade Turiaçu.

Valores	pH	MO	P	Ca	Mg	K	Al	H+Al	Valor S	T	Valor V
	CaCl <sub>2</sub>	g.kg <sup>-1</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>	mmolc.dm <sup>-3</sup>							%
Máximo	5,5	46	7	43	21	3,9	0	199	52,7	220	72
Mínimo	3,7	8	2	6	4	2,06	10	25	17,1	51	10
Média	4,6	29,2	3,7	22,7	12,8	2,66	2,7	68,5	34,1	106	38,8
Desvio Padrão	0,44	5,99	1,10	7,3	4,3	0,35	2,59	30,3	57,2	38,5	23,2
Moda	5,1	28	3	20	15	2,7	0	43	35,3	103,7	43