



## **Levantamento dos Atributos Químicos de Lavouras de Mandioca (*Manihot Esculenta*) e Pimenta do Reino (*Piper Nigrum*) na Comunidade Boa Vista no Município de Acará, Pará**

*Lifting Chemical Attributes of Soil in Candles and Pepper Crops of The Kingdom in The Municipality of Acará, Pará Brazil*

CORREA, Jhonata Santana<sup>1</sup>; SILVA, Kelves Williames dos Santos<sup>1</sup>; ALVES, Mateus Higo Daves<sup>1</sup>; GONÇALVES, Auriane Consolação da Silva<sup>2</sup>; SOUZA JUNIOR, Pedro Moreira de<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, PA, santanajhonata917@gmail.com; kelviswilliames@gmail.com; mateushigo.alves@gmail.com; pedromsj@hotmail.com

<sup>2</sup>Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, auriane.goncalves@embrapa.br

**Resumo:** O trabalho objetivou realizar um levantamento dos atributos químicos de lavouras de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e pimenta do reino (*Piper nigrum* L.) na comunidade Boa Vista no município de Acará, Pará. As amostras de solo foram coletadas em camadas de 20 cm de profundidade para determinação de pH, P<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, SB e CTC. A determinação dos parâmetros químicos do solo foi realizada nas dependências do laboratório da Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus Capanema. Os resultados apontam que o solo em ambas as lavouras é pobre quimicamente, caracterizando que as áreas onde ocorrem os cultivos mostraram empobrecimento do solo com base nos parâmetros analisados.

**Palavras-chave:** Uso do solo, Agricultura, Disponibilidade de nutrientes.

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the chemical attributes of manioc (*Manihot esculenta* Crantz.) And pepper (*Piper nigrum* L.) crops in the Boa Vista community in the city of Acará, Pará. Soil samples were collected in layers of 20 cm of depth, for determination of pH, P<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, SB and CTC. The determination of the soil chemical parameters was carried out in the laboratory of the Federal Rural University of Amazonia - Capanema Campus. The results indicate that the soil in both crops is poor chemically, characterizing that the areas where the crops occur showed soil impoverishment based on the analyzed parameters.

**Keywords:** Soil use, Agriculture, Availability of nutrients.

### **Introdução**

O uso do solo por ser um recurso natural e renovável desempenha um papel fundamental na produção agrícola, pois sua composição carrega nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas. Com o aumento da utilização deste recurso nas atividades de plantio, seu uso tem sido bastante debatido no meio científico, na busca de melhoria da qualidade de vida do homem, uma vez que



fatores remetem na qualidade do solo, como presença de nutrientes disponíveis e manejos adequados. Tais fatores interferem de forma direta principalmente nos sistemas agrícolas tropicais (BALOTA et al., 2004).

Neste cenário, Mattos e Cardoso (2003), ressaltam o Brasil como segundo maior fornecedor de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) do mundo, colaborando com 13,8% da produção total, e no ranque nacional o estado do Pará é tido como o principal produtor do país com percentual de 18,9% sendo seguido pelo estado da Bahia com 17,8%. Contudo, apesar do estado do Pará ser o maior produtor de mandioca, os plantios são implantados em pequenas extensões de terra por meio de sistemas e com baixo aparato tecnológico (FUKUDA; OTSUBO, 2003).

Outra cultura que se destaca no Brasil é a pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) por ter uma ampla representação na economia, uma vez que se tornou uma das principais tarefas paraense da cultura familiar rural, sendo um cultivo predominante em todo nordeste paraense (IBGE 2010). Na busca de investimento e otimização dos custos no plantio intensivo e adequado, a Embrapa Amazônia Oriental tem produzido técnicas que representam bons mecanismos na melhoria das propriedades do solo a um grau científico.

No entanto, de acordo com Conto *et al.* (1996), tradicionalmente na região nordeste paraense pequenos produtores usam sistemas de cultivos baseados na mão de obra familiar que são exclusivas na exploração de cultivos de subsistência como mandioca e pimenta do reino, na qual se destacam socioeconomicamente, enfatizando que grande parte dessas lavouras são cultivadas com nenhum ou pouco equipamento agrícola, causando o empobrecimento dos poucos nutrientes existentes solo.

Logo, conhecer as propriedades químicas do solo para a avaliação e quantificação de nutrientes que correspondem à fertilidade do solo, pois a partir delas é possível traçar ações de conservação e exploração no uso agrícola (SILVA *et al.*, 2010). Neste sentido, o trabalho teve como objetivo realizar um levantamento dos atributos químicos nas lavouras de mandioca e pimenta-do-reino na comunidade Boa Vista no município de São José de Acará.

## **Materiais e Métodos**

### *Área de estudo*

O município de Acará pertencente à mesorregião do nordeste paraense e à microrregião homogênea de Tomé-Açu. A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas. 01° 57'36" de latitude Sul e 48° 11'51" de longitude a Oeste de Greenwich. O município possui uma área territorial de 4.343,805 km<sup>2</sup> e



população estimada em 53 569 mil habitantes (IBGE, 2010). Na respectiva comunidade de Boa vista há predomínio do Latossolo Amarelo, textura argilosa e média, e Concrecionários Lateríticos. O clima da região no município de Acará na faixa equatorial, apresenta o clima do tipo Afi da classificação de Köppen, correspondente ao tropical úmido, com temperatura mensal superior a 18°C, chuvas nas duas estações, precipitação sempre acima de 60 mm, em relação às aferições mensais de 2.837 mm anuais e amplitude térmica anual em torno de 5 °C. (FAPESPA, 2016).

No município de Acará a economia se baseia no setor agropastoris e na produção agrícola, na respectiva comunidade existem lavouras permanentes e temporárias, dentre essas mandioca e pimenta do reino, principais cultivos do município. A pesquisa ocorreu no mês de março de 2017 na comunidade Boa vista no município de Acará – Pará (IBGE, 2016).

#### *Amostragem e coleta*

Foram coletadas 60 amostras simples na profundidade de 0-20 cm, constituindo 3 amostras compostas, correspondente a uma área de 2 ha de plantio de mandioca e outra de 2 ha com cultivo de pimenta do reino. Amostragem foi baseada conforme a metodologia de Arruda, Moreira e Pereira (2014). As ferramentas e materiais de coletas foram balde de plástico, sacos zip e trado holandês. As amostras foram coletadas aleatoriamente na forma de ziguezague e encaminhadas ao laboratório da Universidade Federal Rural da Amazônia – campus Capanema, onde realizou-se os ensaios analíticos para a determinação de pH por método instrumental (pHmetro) utilizando a relação solo/água de 1:2,5. O alumínio trocável ( $Al^{3+}$ ) foi extraído com solução de KCl 1 mol L<sup>-1</sup>, e sua determinação por volumetria de neutralização. Os cátions trocáveis de cálcio ( $Ca^{2+}$ ), magnésio ( $Mg^{2+}$ ) foram extraídos com solução de KCl mol L<sup>-1</sup> e o teores de potássio ( $K^+$ ) e fósforo (P) disponível, foram determinados utilizando o método Mehlich-1 (EMBRAPA, 2011). Para o cálculo de CTC efetiva (t) (equação 1) e Soma de bases (SB) (equação 2), foram utilizados teoremas citados por Prezotti e Martins (2013):

$$CTC (t) = K^+ + Na^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+} + Al^{3+}$$

Equação 1

$$SB = K^+ + Na^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}$$

Equação 2

#### **Resultados e discussão**

Os resultados dos atributos químicos estão apresentados na Tabela 1. Os valores médios de pH para as lavouras de mandioca foram de 5,0 cmol/dm<sup>3</sup>, enquanto que



nas lavouras de pimenta do reino a média foi de 5,5 cmol/dm<sup>3</sup> ambos cultivos enquadrados com acidez média (5,0 – 5,9), sendo adequado de acordo com a classe de interpretação de Prezotti e Martins (2013). Estudos conduzidos por Freitas *et al.* (2015) revelaram que o pH influencia indiretamente no desenvolvimento das culturas devido à presença ou ausência de alguns nutrientes do solo.

**Tabela 1:** Atributos químicos do solo nas lavouras de mandioca e Pimenta-do-reino na comunidade de Boa Vista no município de Ácara – Pará.

Parâmetros	Unidade	Mandioca		Pimenta do reino	
		Valor	Interpretação	Valor	Interpretação
pH (H <sub>2</sub> O)	-	5,0	Acidez média <sup>(2)</sup>	5,5	Acidez média <sup>(2)</sup>
P	mg/dm <sup>3</sup>	4,0	Baixo <sup>(1)</sup>	3,0	Baixo <sup>(1)</sup>
K <sup>+</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,07	Baixo <sup>(1)</sup>	0,02	Baixo <sup>(1)</sup>
Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	cmol/dm <sup>3</sup>	1,8	Baixo <sup>(1)</sup>	1,2	Baixo <sup>(1)</sup>
Al <sup>3+</sup>	cmol/dm <sup>3</sup>	0,5	Médio <sup>(1)</sup>	0,8	Médio <sup>(1)</sup>
SB	cmol/dm <sup>3</sup>	1,1	Baixo <sup>(2)</sup>	0,6	Baixo <sup>(2)</sup>
CTC efetiva (t)	cmol/dm <sup>3</sup>	1,7	Baixo <sup>(2)</sup>	1,7	Baixo <sup>(2)</sup>

Fonte: <sup>(1)</sup> Dados retirados de Brasil e Cravo (2007); <sup>(2)</sup> Prezotti e Martins (2013).

Os teores de P, nos plantios de mandioca tiveram média de 4,0 mg/dm<sup>3</sup> e pimenta-do-reino 3,0 mg/dm<sup>3</sup>, teores considerados baixos (< 10 mg/dm<sup>3</sup>), segundo Brasil e Cravo (2007). Estes resultados podem ser em virtude das condições dos solos do Estado do Pará, que apresentam naturalmente deficiência deste nutriente (EMBRAPA, 2007). Broggi *et al.* (2010), afirma que a deficiência de fósforo em solos tropicais, pode ser evidenciado por elevados teores de Al<sup>3+</sup> no mesmo, influenciando diretamente nas culturas da pesquisa. Sendo assim, Prezotti; Martins (2013), assegura que teores de fósforo (< 5 mg/dm<sup>3</sup>), faz com que a maioria das culturas tenham baixa produtividade.

Os valores de potássio observados nos cultivos de mandioca (0,07 cmol/dm<sup>3</sup>) e pimenta-do-reino (0,02 cmol/dm<sup>3</sup>) mostram níveis muito abaixo, indicando ausência de minerais no solo. Segundo Bernardi *et al.* (2002) baixos teores de K<sup>+</sup> disponíveis para as plantas são encontrados em solos brasileiros, nutriente este necessário para o desenvolvimento dos cultivos, o empobrecimento deste nutriente poder ser devido a utilização frequente do solo. Para Martins *et al.*, (2015) uso excessivo do solo no plantio tem total influencia na ausência ou disponibilidades de K<sup>+</sup>, tendo que haver a reposição adequada deste nutriente.

Os íons de Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> nos cultivos de mandioca tiveram média de 1.8 cmol/dm<sup>3</sup> e pimenta-do-reino 1,2 cmol/dm<sup>3</sup>, índices considerados baixos (2,0 – 5,0), conforme Brasil; Cravo (2007). Estudo realizado por Jakelaitis *et al.* (2008) relata que devido o



manejo inadequado do solo na retirada de vegetação natural por áreas agrícolas, baixos valores dos cátions podem ser encontrados, corroborando a justificativa da grande disponibilidade de íons  $Al^{3+}$  no presente estudo.

Nos cultivos de mandioca ( $0,5 \text{ cmolc/dm}^3$ ) e pimenta-do-reino ( $0,8 \text{ cmolc/dm}^3$ ) teores de  $Al^{3+}$  apresentaram concentrações na faixa de  $0,3-1,0 \text{ cmolc/dm}^3$ , considerada média, segundo a classe de interpretação de Brasil; Cravo (2007). Sobral *et al.* (2015), afirmaram que algumas culturas são prejudicadas por não desenvolver sistema radicular devidos teores de  $Al^{3+}$  acima de  $0,5 \text{ cmol/dm}^3$ , inibindo a presença de nutrientes essenciais para tal cultura. Contudo estudos mostram que o valor adequado para um bom desenvolvimento das culturas deve ser menor que ( $0,5 \text{ cmol/dm}^3$ ).

Os valores de SB em lavouras de mandioca tiveram média de  $1,1 \text{ cmolc/dm}^3$  e pimenta-do-reino  $0,6 \text{ cmolc/dm}^3$ , índices considerados baixos (1,81- 3,6), conforme Prezotti e Martins (2013). Leite *et al.* (2010), devido fatores como o manejo inadequado do solo com a junção de processos de lixiviação resultam nos valores da presente pesquisa.

A CTC efetiva nos cultivos de mandioca e pimenta-do-reino obtiveram média de  $1,7 \text{ cmolc/dm}^3$ , valores considerados baixos ( $< 2,5 \text{ cmolc/dm}^3$ ), segundo Prezotti; Martins (2013). Ronquim (2010) afirma que a CTC efetiva baixa é justificada pela menor capacidade do solo em disponibilizar cátions na forma trocável.

## Conclusão

Os resultados obtidos das propriedades químicas apresentaram valores semelhantes nos cultivos de mandioca e pimenta do reino, evidenciando o empobrecimento dos nutrientes P,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ , SB e CTC efetiva no solo, ocorrência está pela falta de manejos e práticas agrícolas, por partes dos produtores, resultando na diminuição destes nutrientes durante os períodos de plantio.

## Referências bibliográficas

ARRUDA, M. R.; MOREIRA, A.; PEREIRA, J. C. R. **Amostragem e Cuidados na Coleta de Solo para Fins de Fertilidade**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014.

BALOTA, E. L.; KANASHIRO, M.; COLOZZI FILHO, A.; ANDRADE, D. S.; DICK, R. P. Soil enzyme activities under long-term tillage and crop rotation systems in subtropical agro-ecosystems. **Brazilian Journal of Microbiology**, p.300-306, 2004.



BRASIL, E. C.; CRAVO, M. da S. Interpretação dos Resultados de Análise de Solo. In: CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I. J. M.; BRASIL, E.C. (Org.). **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado do Pará**. 1. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p. 42-48, 2007.

BERNARDI, A. C. C; MACHADO, P. L. O. A; SILVA, C. A. Fertilidade do solo e demanda por nutrientes no Brasil. In: MANZATTO, C. M; FREITAS JÚNIOR, E; PERES, J. R. R. **Uso agrícola dos solos brasileiros**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2002. p. 61-77.

BROGGI, F; FREIRE, F. J; FREIRE, M. B. G. S; NASCIMENTO, C. W. A; OLIVEIRA, A. C. Avaliação da disponibilidade, absorção e níveis críticos de fósforo em diferentes solos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 2, p. 247-252, 2010.

CONTO, A. J; HOMMA, A. K. O; GALVÃO, E. U. P; FERREIRA, C. A. P; AMORIM, R. A. A. Modernização da pequena propriedade na região Nordeste do Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 34, 1996, Aracaju. **Anais...** Brasília: SOBER, 1996. p. 385-410.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro, 2011.

EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará**. Belém, PA, p. 19-130, 2007.

FUNDAÇÃO AMAZÔNICA de AMPARO a ESTUDOS e PESQUISAS - FAPESPA. **Estatísticas Municipais Paraenses: Ácara**. Belém – Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação, 2016.

OTSUBO, A. A. LORENZI, J. O. Embrapa Mandioca e Fruticultura. **Cultivo da mandioca na região centro-sul do Brasil**. jan, 2003.

FREITAS, F. C; PRESOTTO, R. A; GENÚNCIO, G. C; SOBRINHO, N. M. B. A; ZONTA, E. pH, sódio, potássio, cálcio, magnésio e alumínio em solos contaminados com fluido de perfuração de poços de petróleo após ensaios de lixiviação. **Ciência Rural**, v. 45, n. 8, p. 1418-1423, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. (2010). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>: Acesso em: 10 out. 2018.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. (2016). Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2018.



JAKELAITIS, A; SILVA, A. A; SANTOS, J. B; VIVIAN, R. Qualidade da camada superficial de solo sob mata, pastagens e áreas cultivadas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 2, p. 118-127, 2008.

LEITE, L. F. C; GALVÃO, S. R. S; HOLANDA NETO, M. R; ARAÚJO, F. S; IWATA, B. F. Atributos químicos e estoques de carbono em Latossolo sob plantio direto no cerrado do Piauí. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, p. 1273-1280, 2010.

MARTINS, E. C, A; PELUZIO, J. M; OLIVEIRA JUNIOR, W. P; TSAI, S. M; NAVARRETE, A. A; MORAIS, P. B. alterações dos atributos físico-químicos da camada superficial do solo em resposta à agricultura com soja na várzea do Tocantins. **Biota Amazônica**, v. 5, n. 4, p. 56-62, 2015.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para regiões tropicais**. Campinas: EMBRAPA monitoramento por satélite, 2010.

SOBRAL, L. F; BARRETO, M. C. V; SILVA, A. J; ANJOS, J. L. **Guia prático para interpretação de resultados de análise de solo**. Embrapa Tabuleiros Costeiros: Aracaju, 2015.

SILVA, S. A; LIMA, J. S. S; XAVIER, A. C; TEXEIRA, M. M. Variabilidade espacial de atributos químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo húmico cultivado com café. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 1, p. 15-22, 2010.

PREZOTTI, L. C.; MARTINS, A. G. **Guia de interpretação de análise de solo e foliar**. Vitória, ES: Incaper, 2013.