

# ANAIS

## V ENCONTRO MARANHENSE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS



# V EMCA

2018

Encontro Maranhense de Ciências Agrárias

20 a 24 de agosto



**ANAIS DO V ENCONTRO MARANHENSE  
DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

ISSN  
2447-1429

20 a 24 de agosto de 2018  
Imperatriz, MA – Brasil

UEMASUL  
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

Imperatriz – MA  
2018

## ANÁLISES DOS PARÂMETROS QUÍMICOS EM SOLOS COM DIFERENTES CICLOS DE PLANTIOS DA PIMENTA-DO-REINO (*Piper nigrum* L.) EM AURORA DO PARÁ

**Antônio Reynaldo de Sousa COSTA<sup>1</sup>**; Mateus Higo Daves ALVES<sup>2</sup>; Jhonata Santana CORREA<sup>1</sup>;  
Kelvis Williams Santos SILVA<sup>1</sup>; Orivan Marques TEXEIRA<sup>3</sup>; Auriane Consolação da Silva  
GONÇALVES<sup>3</sup>

<sup>(1)</sup>Graduando em licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, PA, Brasil. <reynaldosousa69@gmail.com>. <sup>(2)</sup>Graduando em Agronomia. Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, PA, Brasil. <sup>(3)</sup>Pesquisador. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, EMBRAPA, Amazônia Oriental, Belém – PA, Brasil.

**RESUMO** – Na Região amazônica, geralmente, os solos apresentam caráter ácido e de baixa capacidade em dispor nutrientes essenciais, características que atrelado ao manejo inadequado torna o cultivo de pimenta-do-reino extremamente complexo. A falta de metodologias adequadas de cultivo, pode acarretar em prejuízos ao produtor, refletindo em produtividades menores e em gastos excessivos com métodos corretivos. Nesse contexto, o presente trabalho objetiva avaliar se as práticas de manutenção da fertilidade do solo estão sendo eficientes entre ciclos de cultivo de pimenta-do-reino na Comunidade do Cajueiro município de Aurora-Pa, utilizando como parâmetro as propriedades químicas do mesmo. Os ensaios analíticos foram realizados no laboratório da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capanema partindo de uma amostragem de quatro (4) amostras compostas referentes a uma área com quatro (4) hectares de cultivo de pimenteira-do-reino com tempo de uso de solo diferente. A partir dos resultados foi constatado que as áreas de solo com plantios de pimenta-do-reino apresentam diferenças significativas em valores de alguns atributos químicos e isso pode estar relacionado com as práticas corretivas de manutenção do solo.

**Palavras-chave:** Química do solo. Monocultura. Agricultura familiar.

### INTRODUÇÃO

Os processos pedogenéticos dos solos na região Amazônica favoreceram a prevalência de solos ácidos e de baixa capacidade de dispor nutrientes essenciais para as plantas. A baixa fertilidade natural tem limitado as opções de exploração das áreas cultiváveis e dificultado o avanço do desenvolvimento da agricultura familiar na região.

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) surge como uma força econômica na agricultura do Pará. Ela é uma planta trepadeira com folhas largas que cresce aderida a tutores, produz frutos em espigas de aproximadamente 14 cm, que em condições de cultivo intensivo, a pleno sol e com adubação balanceada, chega a produzir 3,0 t/ha de pimenta seca. A cultura tem grande importância na renda familiar de pequenos agricultores devido ao alto preço de mercado. Sua produção gera milhares de empregos no campo (LEMOS et al., 2014).

No caso da pimenteira-do-reino, as baixas reservas de nutrientes do solo podem ser compensadas pelo uso de fertilizantes. Entretanto, o manejo inadequado da cultura da pimenta-do-reino, sem base em critérios técnicos, pode acarretar prejuízos ao produtor, refletindo em produtividades menores causadas por desequilíbrios nutricionais, e também, pelos gastos excessivos com adubos (OLIVEIRA; BOTELHO, 2004).

Nesse contexto, o presente trabalho objetiva avaliar se as práticas de manutenção da fertilidade do solo estão sendo eficientes entre ciclos de cultivo de pimenta-do-reino na Comunidade do Cajueiro município de Aurora-Pa, utilizando como parâmetro as propriedades químicas do mesmo.

## METODOLOGIA

O Município de Aurora do Pará está localizado na mesorregião do nordeste paraense, microrregião do Guamá, tendo seu acesso pela Br 010 na altura do km 263. Possui uma área territorial de 1 811,827 Km<sup>2</sup> e população de 26.546 habitantes. Predomina no Município o Latossolo Amarelo com texturas variadas, a temperatura média anual do mês mais quente é de 35 °C, o clima é considerado, segundo a classificação Köppen, do tipo Ami, com característica tropical e umidade média 74% (CORDEIRO et al., 2011; CIDADES-BRASIL, 2016).

Dentre as comunidades interioranas do município, destaca-se a Comunidade do Cajueiro que tem como principal atividade a agricultura de subsistência e florestal. Apresenta cerca de 180 famílias residentes e a principal atividade econômica é o cultivo da mandioca e pimenteira-do-reino, além da extração de madeira, cuja a maior parcela da produção é exportada para outras cidades.

O sistema de plantio das pimenteiras é intensivo, onde as mudas são plantadas em pleno sol aderidas a postes de madeira. Ao solo foram aplicadas doses de fertilizantes e adubos orgânicos, além da frequente limpeza da área para a retirada de espécies daninhas.

A pesquisa ocorreu no mês de julho de 2017 na Comunidade do Cajueiro município de Aurora-Pa. Foram coletadas 80 amostras simples na profundidade de 0-20 cm, constituindo 4 amostras compostas, correspondente a uma área de 2 ha de plantio de pimenta-do-reino com três anos e seis meses e outra de 2 ha com seis meses de cultivo. Tal 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. Foram realizados os ensaios químicos para determinação de Matéria Orgânica (método Walkley & Black), pH (1:2,5), acidez potencial (H + Al), bases trocáveis da solução do solo: Cálcio (Ca<sup>2+</sup>), Magnésio (Mg<sup>2+</sup>) e Potássio (K<sup>+</sup>) extraídos com KCl 1,0 mol L<sup>-1</sup> por titulação, alumínio trocável (Al<sup>3+</sup>) por volumetria e Fósforo (P) disponível (Mehlich-1), segundo metodologia descrita pela por EMBRAPA (2017). A partir dos valores determinados de bases e alumínio trocáveis, calculou-se a Capacidade de Troca de Cátions Total (CTC<sub>T</sub>), Soma de base (SB) e as percentagens de saturação por bases (V) e por alumínio (m), segundo as equações 1, 2, 3 e 4 respectivamente, como descrito em Prezotti e Martins (2013):

$$CTC \text{ pH7} = SB + (H^+ + Al^{3+}) \quad \text{Equação 1}$$

$$SB = K^+ + Ca^{+2} + Mg^{+2} + Na^+ \quad \text{Equação 2}$$

$$V (\%) = \frac{SB}{CTC_T} \times 100 \quad \text{Equação 3}$$

$$m (\%) = \frac{Al^{3+}}{CTC_t} \times 100 \quad \text{Equação 4}$$

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados analíticos (tabela 1) foi constatado que o solo da área com plantio de pimenta-do-reino de 3 anos e 6 meses (A) apresentou diferenças significativas de valores em alguns atributos químicos quando comparado ao da área com plantio de pimenta-do-reino com 6 meses (B). Tal diferença refere-se aos parâmetros pH, saturação por base, alumínio trocável e a saturação por alumínio.

O pH do solo é um importante indicativo da sua fertilidade atual. Este parâmetro informa como o alumínio se encontra quimicamente no solo, se em sua forma tóxica ou precipitada, e também

sobre o nível de solubilidade dos macro e micronutrientes, bem como da atividade de micro-organismos no solo. Neste sentido, foi observado uma acidificação elevada na área A (pH = 4,8) e uma acidificação moderada no cultivo B (pH = 5,2) conforme a classificação presente em Prezotti e Martins (2013). **Isso pode estar relacionado com a falta de manejos corretivos de rotina no plantio presente no solo A. Um solo com elevada acidez tem uma diminuição na disponibilidade dos micro e macronutrientes para as plantas e pode aumentar a possibilidade de ocorrência de toxidez pela quantidade de alumínio.** Em estudos com pimenta-do-reino, Menezes (2014) observou que as lavouras se desenvolveram melhor em faixa de pH do solo de 5,0 a 6,5.

A saturação por bases (V%) é a soma das bases trocáveis (SB) expressa em porcentagem de capacidade de troca de cátions. A SB é um forte indicador da fertilidade do solo, assim um alto valor obtido nesse parâmetro, pode ser um indicativo para uma boa disponibilidade de nutrientes. Já a Capacidade de Troca de Cátions (CTC), determina a quantidade de cátions  $H^+$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$  e  $Na^+$  que o solo é capaz de reter impedindo que estes sejam lixiviados pelas águas de drenagem, mas ao mesmo tempo mantendo-os em condições disponíveis para as plantas (RONQUIM, 2010).

No solo A com lavoura de pimenta de idade maior, observou-se baixos níveis de saturação por bases (V = 34,7%), CTC (3,6  $cmol_c/dm^3$ ) e consequentemente, também um baixo valor de SB (1,3  $cmol_c/dm^3$ ), evidenciando a perda de fertilidade devido a absorção dos nutrientes pela cultura. Já na área B com cultura recente, apresentou níveis relativamente bons para a saturação e soma de base (V = 51,6%; SB = 2,3  $cmol_c/dm^3$ ) e CTC praticamente em nível crítico (4,2  $cmol_c/dm^3$ ). Duarte (2004) afirma que a maioria dos solos cultivados com a pimenteira-do-reino apresenta baixa CTC, o que aumenta a importância de adubação com matéria orgânica no cultivo desta especiaria.

Valores elevados de SB, CTC e V% indicam a boa estabilidade do solo em manter os nutrientes trocáveis disponíveis para as plantas por um bom período de tempo. Por outro lado, técnicas tradicionais, como o cultivo intensivo a pleno sol, frequentemente utilizada por agricultores afetam de forma negativa os teores de matéria orgânica do solo que é responsável em grande parte pela capacidade de trocas de cátions (LOPES, 1998; SILVA et al., 2007).

O Alumínio está diretamente relacionado ao pH, pois este é o principal fator que controla a sua disponibilidade no solo. Em altos níveis ele dificulta a disponibilidade dos demais elementos trocáveis no solo (MALAVOLTA, 1980). Já a percentagem de saturação por  $Al^{3+}$  indica a probabilidade de que ocorra toxidez de alumínio para as plantas. Com relação aos teores de alumínio, embora sejam apresentadas faixas variando de baixo a alto, a partir de 0,5  $cmol_c/dm^3$ , pode ser um indicativo da necessidade de correção do solo, especialmente em condições de baixos teores de cálcio e de magnésio (BRASIL & CRAVO, 2007).

**Tabela 1.** Resultados dos atributos químicos do solo de duas áreas com cultivo de pimenta-do-reino na Comunidade Cajueiro no município de Aurora-Pa.

Solo	pH	MO	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	SB	CTC	V	M
A	4,8	1,2	5	21	1,2	0,6	2,3	1,3	3,6	34,7	31,7
B	5,2	1,3	4,5	20	2,2	0,3	1,9	2,3	4,2	51,6	13,0

MO = Matéria Orgânica; P = Fósforo; K<sup>+</sup> = Potássio; Ca<sup>2+</sup> = Cálcio; Mg<sup>2+</sup> = Magnésio; Al<sup>3+</sup> = Alumínio trocável; H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup> = Acidez potencial; SB = Soma de Base; CTC pH7 = Capacidade de troca catiônica total; V = Saturação por base; m = Saturação por alumínio; A= Solo com pimenteiros com idade de 3 anos e 6 meses; B= Solo com pimenteiros com idade de 6 meses. **Fonte:** Costa et al. (2018).

Verifica-se que a concentração de  $Al^{3+}$  na área A ( $Al^{3+} = 0,6 \text{ cmol}_c/dm^3$ ) apresentou os maiores valores em relação à área de cultivo B ( $Al^{3+} = 0,3 \text{ cmol}_c/dm^3$ ). Este resultado pode ser atribuído à elevada acidez do referido solo que foi discutida anteriormente. Verifica-se no solo B uma elevação na concentração desse íon, entretanto, esta mesma área apresentou um valor de saturação por alumínio de 13%, considerado bom. No que diz respeito à fertilidade do solo, onde o valor de m%, dependendo da cultura utilizada não deve ser superior a 20%.

Em estudos com pimenta-do-reino, Veloso et al. (1995) citam que a pimenta-do-reino é acumuladora e tolerante a presença de concentrações de alumínio inferiores a 20 mg/L no substrato. No entanto, doses superiores provocam distúrbios nutricionais com redução no crescimento da planta.

Outro atributo importante, a matéria orgânica e os nutrientes primários como o fósforo e o potássio apresentaram valores similares, dessa forma, caracterizando as duas áreas como pobres nesses elementos segundo Brasil e Cravo (2007).

## CONCLUSÃO

O pH foi o parâmetro que mais evidenciou a ineficiência das práticas de manejo empregadas pelo agricultor, dessa forma a degradação do solo afetou a sua fertilidade.

O manejo do solo tem grande importância no que diz respeito à manutenção das condições de fertilidade do mesmo por um longo período. A cultura de pimenta-do-reino exige tratos culturais que não se resumem em capinas rotineiras e limpeza da área, a não adoção de critérios de cultivo acarretará em baixa produção e prejuízos econômicos ao produtor.

Práticas como calagem, irrigação em períodos secos e a reposição de nutrientes mediante adubações, afim da manutenção das condições de fertilidade do solo, tornam-se necessárias durante o ciclo produtivo da cultivar pimenta-do-reino.

## REFERÊNCIAS

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. 18p.

BRASIL, E. C.; CRAVO, M. da S. Interpretação dos Resultados de Análise de Solo. In: CRAVO, M. DA 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, 2007, p. 42-48.

CIDADE-BRASIL. **Município de Aurora do Pará**. abr. 2016. Disponível em: <<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-aurora-do-para.html>>. Acesso em: 01 de julho de 2018.

CORDEIRO, I. M. C. C.; ANDRADE, A. C. da S.; FERREIRA, G. C.; BRAGA, R. da S. Cultivo e produção agroambiental sustentável de curauá (*Ananas comosus* var. *erectifolius* (L.B.Sm.) Coppins & F.Leal, Bromeliaceae) no Nordeste paraense-PA. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, nº8., 2011, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: GSC, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2017. 573 p. (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 978-85-7035-771-7).

LE MOS, O. F. et al. **Boas práticas agrícolas da produtividade e qualidade da pimenta-do-reino no estado do Pará**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 52.

LOPES, O. M. N. **Efeito do feijão-de-porco no solo cultivado com pimenta-do-reino**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. p. 15. (Embrapa-CPATU, Circular Técnica, 74).

MALAVOLTA, E. **Elementos de Nutrição Mineral de Plantas**. São Paulo: Editora agrônômica Ceres Ltda, 1980. 251p.

MENEZES, A. J. E. A. Tutor vivo com gliricídia. In: LEMOS, O. F; TREMACOLDI, C. R; POLTRONIERI, M. C. (Coord.). **Boas práticas agrícolas para aumento da produtividade e qualidade da pimenta do reino no Estado do Pará**. Brasília, 2014. p. 24-28.

OLIVEIRA, R. F. de; BOTELHO, S. M. Adubação. In: DUARTE, M. de L. R. **Cultivo da pimenteira-do-reino na Região Norte**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. p. 29-38 (Sistemas de produção 1).

PREZOTTI, L. C.; MARTINS, A. G. **Guia de interpretação de análise de solo e foliar**. Vitória, ES: Incaper, 2013. p. 104.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para regiões tropicais**. Campinas: EMBRAPA monitoramento por satélite, 2010. p.30.

SILVA, R. C. et al. Alterações nas propriedades químicas e físicas de um chernossolo com diferentes coberturas vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 101-107, 2007.

VELOSO, C.A.C. et al. Efeitos do alumínio em pimenteiros do reino (*Piper nigrum*, L.) cultivadas em solução nutritiva. **Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)**, Piracicaba, v. 52, n. 2, p. 368-375, ago. 1995.