

Crescimento de pimenta longa em resposta à aplicação de calagem superficial

Long Pepper growth in response to application of liming

Paulo Guilherme Salvador Wadt; Edson Patto Pacheco

Resumo

O crescimento da pimenta longa foi avaliado em estudo experimental com delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições e seis tratamentos (seis doses de calcário). A biomassa da planta e das folhas foi medida até dois anos após a aplicação do calcário. A quantidade de calcário aplicada para a produtividade máxima variou de 2,6 a 2,9 ton. ha⁻¹, com a maior produção de matéria seca sendo alcançada apenas no segundo ano. A aplicação superficial de calcário pode ser recomendada para o cultivo da pimenta longa. O método da elevação da saturação de bases a 60% foi aquele que melhor ajustou-se às necessidades da pimenta longa. O método da neutralização do alumínio trocável superestimou a necessidade de calagem e, os métodos logísticos subestimaram a necessidade de calagem.

Palavras-chave - *Piperaceae*, *Piper hispidinervum*, acidez do solo, Amazônia.

Abstract

Long Pepper growth was evaluated on experimental study with completely randomized design of the five replications and six treatments (six rates of lime). The plant and leaves biomass were measured until two years after the application of the lime. The amount of lime surface applied for maximum productivity ranged from 2.6 to 2.9 t ha⁻¹, with the higher dry matter production attain in the second year only. Lime surface application can be recommended for long pepper crops. The base saturation method to 60% was that one that best adjusted to the needs of long pepper. The exchangeable aluminum neutralization method has overestimated the need for liming and, the logistics methods has underestimated the need for liming.

Key words - *Piperaceae*, *Piper hispidinervum*, soil acidity, Amazon

Introdução

Na maioria dos solos do estado do Acre, o material de origem corresponde a sedimentos da formação Solimões, impondo uma tipologia vegetal típica a esses ambientes, como as formações de

Campinaranas e de Floresta Aberta com Bambu Dominante (SILVEIRA; SALIMON, 2010).

Nas áreas antropomorfizadas, registra-se a ocorrência natural da pimenta longa (*Piper hispidinervum*), uma espécie pioneira típica de ambiente aberto, onde a incidência direta de luz e as maiores temperaturas favorecem sua abundância (ALMEIDA, 1999). O centro de dispersão e de ocorrência natural desta espécie localiza-se na região leste do estado do Acre, notadamente na região de influência do vale do Rio Acre (WADT et al., 2004).

Vários estudos foram realizados visando a domesticação da espécie como produtora de óleo essencial e safrol. Wadt e Pacheco (2006), ao avaliarem a resposta da pimenta longa a aplicação de N em diferentes densidades de plantio, verificaram que a maior produção de biomassa nas folhas foi alcançada com a densidade de plantio de 13 mil plantas ha⁻¹, não havendo efeito da adubação nitrogenada ou da interação densidade de plantio e adubação nitrogenada sobre a produção de biomassa. Os autores atribuíram a ausência de resposta à adubação nitrogenada a possível mineralização de nitrogênio, que teria sido suficiente para prover a demanda de N. Pacheco e Pimentel (2001) estimaram uma demanda de 24 kg ha⁻¹ de N para uma produtividade de 1,7 mil kg ha⁻¹ de biomassa seca de folhas de pimenta longa.

Sousa et al. (2001) verificaram que a resposta da pimenta longa à fertilização nitrogenada e potássica foi dependente da aplicação da calagem: a resposta à K foi observada apenas na presença de calagem e a resposta a nitrogênio, apenas na ausência da calagem. Esta relação entre a calagem e a ausência de resposta a aplicação de N pode estar associado ao sistema radicular superficial da pimenta longa (CARVALHO, 2001) e ao efeito do revolvimento do solo sobre a mineralização da matéria orgânica aumentando o fornecimento de nitrogênio às plantas (WADT; PACHECO, 2006; SOUSA et al., 2001).

No manejo de populações naturais, como para a correção do solo em lavouras já implantadas, não é possível a incorporação de corretivos da acidez do solo, uma vez que o revolvimento do solo resultaria em danos ao sistema radicular. Uma alternativa para esse manejo seria a aplicação superficial de corretivo, sem sua incorporação ao solo.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta da pimenta longa à aplicação superficial de calagem sem sua incorporação ao solo.

Material e Métodos

Foi instalado experimento no campo experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, AC, em dezembro de 2000, para avaliar o efeito da aplicação superficial de calcário no crescimento e produção de biomassa seca de pimenta longa, cultivada em um Argissolo Vermelho, textura argilosa, no qual a análise química inicial indicou, para a profundidade de 0 a 0,20 m, pH em água de 5,0, fósforo assimilável de $5,4 \text{ mg kg}^{-1}$, potássio disponível de $0,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, cálcio e magnésio trocáveis, respectivamente $2,4$ e $0,7 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, alumínio trocável de $0,7 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, acidez potencial a pH 7,0 de $2,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e carbono orgânico de 21 g kg^{-1} , determinados segundo Teixeira et al (2017). A temperatura média anual de Rio Branco foi de $20,2^\circ \text{ C}$, com total pluviométrico médio de 1.930 mm e três meses secos (junho, julho e agosto).

O experimento foi montado no delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições e seis tratamentos, os quais foram constituídos pela aplicação de 0, 1.700, 2.400, 3.100, 3.800 e 4.500 kg ha^{-1} de calcário calcítico equivalente a 100% PRNT. Essas doses foram escolhidas de forma a cobrir uma ampla faixa de aplicação de corretivo da acidez, sem relação com a necessidade de calagem estimada pela interpretação da fertilidade do solo.

Cada parcela experimental foi de 25 m^2 , com as mudas de pimenta longa plantadas no espaçamento de $1 \times 1 \text{ m}$ (densidade de $10.000 \text{ plantas ha}^{-1}$), totalizando 25 plantas por parcela, sendo apenas as 16 centrais utilizadas nas avaliações. As mudas foram obtidas de plantas selecionadas de matrizes do banco de germoplasma da Embrapa Acre, todas com alto rendimento de óleo essencial (acima de 5%) e alto teor de safrol no óleo essencial (acima de 92%).

Na adubação de plantio foi aplicado 50 kg ha^{-1} de nitrogênio na forma de sulfato de amônio, 60 kg ha^{-1} de fósforo (superfosfato simples) e 100 kg ha^{-1} de potássio (cloreto de potássio). Após a aplicação dos fertilizantes os únicos tratos culturais realizados foram capinas manuais, regularmente feitas para o controle da vegetação espontânea.

Foram realizados dois cortes para avaliação. O primeiro corte foi realizado na primeira quinzena de outubro de 2001, oito meses após o plantio, o que correspondeu há um ano após a aplicação do calcário. Nesta ocasião, foi feita avaliação da altura das plantas (foram medidas as 16 plantas centrais de cada parcela e anotado a altura média) e da produção de biomassa seca de toda a planta (corte acima de $0,40 \text{ m}$ do nível do solo) e da folhagem (folhas + ramos finos) separadamente. O segundo corte foi realizado em novembro de 2002, sendo feita a avaliação da biomassa seca de toda a planta e da folhagem.

Todo o material colhido foi pesado no campo (peso fresco) e depois, foram tomadas subamostras de cada amostra de peso fresco, para determinação do peso seco, o qual foi obtido por secagem em estufa de ventilação forçada a 60° C, até peso constante.

Dois anos após a implantação do experimento foram retiradas amostras de solo compostas (cada amostra foi composta por quatro subamostras coletadas aleatoriamente dentro de cada parcela), nas profundidades de 0 a 0,05, 0,05 a 0,10 e 0,10 a 0,20 m. Para cada amostra foi determinado o pH em água, teor de fósforo e potássio extraíveis por Mehlich-1, carbono orgânico oxidável por dicromato de potássio em meio ácido, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis por cloreto de potássio e acidez potencial a pH 7,0 (TEIXEIRA et al, 2007). Foram ainda calculadas a soma de bases trocáveis (Valor S), a saturação de bases (Valor V) e a capacidade de troca catiônica (Valor T).

Com a finalidade de testar a alteração da fertilidade do solo com a aplicação da calagem superficial, foram recalculadas as necessidades de calagem residual (NCr) em cada parcela experimental, com base na análise química do solo.

A NCr foi adotada como um critério para avaliação dos diferentes métodos de estimativa da necessidade de calagem. Por este procedimento, calculou-se a necessidade de calagem de cada tratamento, nas diferentes profundidades de amostragem, e depois, obteve-se os coeficientes para o modelo de regressão quadrático da produtividade de pimenta longa em função da NCr. Se o modelo de regressão ajustado apresentou um coeficiente quadrático negativo, o modelo foi considerado válido, de onde se calculou o valor da variável independente que proporcionou o máximo valor para a variável dependente (ponto de máximo da regressão quadrática).

A interpretação foi feita considerando que o método de estimativa da NCr foi eficiente quando, para o valor máximo da variável dependente, a variável independente aproximou-se ou igualou-se a zero. Essa situação indica que a maior produtividade (máximo valor para a variável dependente) foi alcançado quando não há necessidade de calagem, ou seja, as condições químicas do solo estão favoráveis para a máxima produtividade.

O método de estimativa da NCr foi considerado superestimar a necessidade de calagem nas situações em que o valor máximo da variável dependente foi alcançado quando a variável independente teve um valor maior que zero (positivo). De forma inversa, o método de estimativa da NCr foi considerado subestimar a necessidade de calagem quando foram obtidos valores menores de zero associados ao valor máximo para produtividade.

Neste sentido, foram estimadas as NCr pelos seguintes critérios (WADT, 2002; WADT et al., 2011):

Critério do Alumínio trocável (NC[Al]): $NCr = Al \times 3$

Critério do Fornecimento de Cálcio e Magnésio (NC[CaMg]): $NCr = 2 - (Ca + Mg)$

Critério da Saturação de Bases (NC[VV]): $NCr = (Vd - Va) \times CTC/100$

Critério da Saturação de Bases Ajustável para Culturas Não Exigentes (NC[Nex]): $NCr = ((90/(1,21+1,13(0,027 \times T))) - Va) \times T / 100$

Critério da Saturação de Bases Ajustável para Culturas Pouco Exigentes (NC[Pex]): $NCr = ((85/(1,07+1,01(0,027 \times T))) - Va) \times T / 100$

Critério da Saturação de Bases Ajustável para Culturas Muito Exigentes (NC[Mex]): $NCr = ((80/(0,98+0,89(0,027 \times T))) - Va) \times T / 100$

Onde: NCr = necessidade de calagem residual, em ton. ha⁻¹, para corretivo 100% PRNT; T = valor da CTC do solo, em cmol_c dm⁻³; Va = valor atual da saturação de bases em %; Vd = valor desejado para a saturação de bases, em %; Al, Ca e Mg = teores de alumínio, cálcio e magnésio trocáveis, em cmol_c dm⁻³.

Em todos os métodos, a NC foi considerada como sendo para aplicação em uma camada de espessura de 0,20 m, mesmo quando as características químicas do solo foram restritas a camadas de menor espessura. As estimativas da necessidade de calagem foram calculadas com base nas características químicas dos solos considerando-se os resultados das análises de fertilidade do solo nas profundidades de 0,0 a 0,05 m, 0,05 a 0,10 m, 0,10 a 0,20 m e de 0 a 0,20 m.

Os resultados foram avaliados por meio de análise de variância, teste de Tukey para médias, análise de correlação entre os componentes da produção e análise de regressão quadrática considerando como variáveis dependentes a produtividade e como variáveis independentes a dose de calcário ou a NCr. Para as regressões quadráticas com coeficiente quadrático negativo, foi calculado a dose ótima de calcário para a máxima produção dos diferentes componentes da biomassa e a NCr para o máximo de produção de biomassa acumulada no segundo até o segundo ano.

Resultados e Discussão

Dependendo do método de interpretação da fertilidade do solo, a quantidade de corretivo da acidez, considerando uma incorporação até 20 cm de profundidade, seriam de (a) 3.000 kg ha⁻¹ com base

na quantidade para neutralizar o alumínio trocável; (b) de 1.000 kg ha⁻¹ com base na quantidade para elevar a saturação de bases a 60%, ou de (c) 100 kg ha⁻¹ para equilibrar o fornecimento de cálcio com a elevação da saturação de bases para culturas tolerantes à acidez do solo, com base nas equações logísticas propostas por Wadt et al. (2011).

A aplicação de calcário à lanço (aplicação superficial), em doses variando de 0 a 4,5 ton. ha⁻¹ não apresentou efeito significativo sobre a altura das plantas e a produção de matéria seca da planta e das folhas no primeiro ano após a aplicação do corretivo, pela análise de variância ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 1). Houve efeito residual da aplicação superficial de calcário no segundo ano, sendo a dose de 2,4 ton. ha⁻¹, a menor dose a diferir da testemunha quanto a produção de biomassa da planta e a dose de 3,1 ton. ha⁻¹ a menor dose a diferir da testemunha quanto a produção de biomassa das folhas (Tabela 1).

A análise dos modelos de regressão entre a dose de calcário aplicada e a altura e produção de biomassa das folhas e plantas inteiras resultou em todos os coeficientes da regressão diferentes de zero ao nível de pelo menos 5% de significância. Por outro lado, somente as regressões para os modelos baseados na produção de biomassa de folhas e da planta no segundo ano foram significativas a 5% de significância (Tabela 2), indicando um efeito da calagem mais pronunciado a partir do segundo ano de sua aplicação.

A quantidade de calcário aplicada superficialmente, necessário para a máxima produtividade, variou de 2,6 a 2,9 ton. ha⁻¹ de calcário 100% PRNT, dependendo da característica utilizada para avaliar a produtividade da pimenta longa (Tabela 2).

A análise de correlação indicou que, exceto pela correlação entre biomassa das folhas entre os anos de 2001 e 2002, todas as demais correlações foram significativas ao nível de 5% de significância (Tabela 3).

Tabela 1. Efeito da aplicação superficial de calcário no crescimento em altura (cm) e na produção de matéria seca de plantas e folhas de pimenta longa (kg), em dois ciclos de cortes anuais sucessivos e significância do teste F na análise de variância para cada uma das variáveis analisadas

Dose de calcário)	Ano de 2001			Ano de 2002	
	Altura (cm)	Planta	Folhas	Planta	Folhas
kg ha ⁻¹	cm	kg			
0	147 a	3079 a	1065 a	4633 b	2689 b
1,7	153 a	3512 a	1231 a	5854 ab	3159 ab
2,4	161 a	4116 a	1483 a	6556 a	3229 ab
3,1	161 a	3985 a	1446 a	6745 a	3397 a
3,8	162 a	4025 a	1582 a	6474 a	3268 a
4,5	154 a	3417 a	1316 a	5724 ab	2857 ab
Teste F)	0,264	0,143	0,060	0,001	0,006

Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 2. Modelos de regressão para a relação entre a dosagem da calagem superficial (variável independente, X) e variáveis dependentes (VD, Y) relacionadas ao crescimento em altura (cm) e produção de matéria seca de plantas e folhas de pimenta longa (kg ha⁻¹), e dose ótima calculada para a aplicação de calcário.

VD	Modelo de regressão	R ²	Significância	Dose Ótima
Folhas 2002	$Y = - 99 X^{2**} + 508 X^{**} + 2656^{**}$	0,88	0,04	2,6
Planta-2002	$Y = - 243 X^{2*} + 1394 X^{*} + 4537^{**}$	0,92	0,02	2,9
Folhas-2001	$Y = - 39 X^{2**} + 257 X^{**} + 1031^{**}$	0,74	0,13	3,3
Planta-2001	$Y = - 128 X^{2**} + 703 X^{**} + 3.001^{**}$	0,77	0,11	2,7
Altura-2001	$Y = - 1,5 X^{2**} + 9,2 X + 145,8^{**}$	0,77	0,11	3,1

*significativo ao nível de 5% e **: significativo ao nível de 1% (teste t para os coeficientes da regressão e teste F (Anova) para o modelo da regressão).

Tabela 3. Matriz de correlação de Pearson entre variáveis de produção de pimenta longa

	Altura 2001	Planta 2001	Folhas 2001	Planta 2002	Folhas 2002
Planta 2001	0,983**				
Folha 2001	0,981**	0,941**			
Planta 2002	0,962**	0,957**	0,913 *		
Folha 2002	0,874 *	0,904 *	0,800 ns	0,941**	

*significativo ao nível de 5% pelo teste de Pearson; **: significativo ao nível de 1% pelo teste de Pearson; ns: não significativo.

A aplicação superficial de calcário apresentou maiores efeitos sobre as características do solo na camada de 0 a 0,05 m (Tabela 4), sem afetar essas características em profundidade, o que se explica pela baixa solubilidade e mobilidade do calcário no solo (KAMINSKI et al., 2007).

A ausência de efeito em profundidade pode também ser atribuída a baixa reatividade do corretivo. A redução do teor de alumínio trocável, aumento do teor de cálcio trocável e da saturação de bases foram mais expressivos nas menores dosagens de calagem superficial (Tabela 4). As menores doses teriam sido suficientes para atender a NC na camada superficial, e as doses maiores dificultaram a solubilização do corretivo, nos dois primeiros anos de avaliação.

Quanto a estimativa da NC_r, nenhuma regressão quadrática ajustada entre a estimativa da necessidade de calagem e a produtividade (variável dependente) foi significativo a 5% de probabilidade pela análise de variância da regressão (Tabela 5). Contudo, ainda assim foi estimada a NC_r para a máxima produtividade para as características químicas dos solos e os diferentes métodos de estimativa da necessidade de calagem, para as profundidades de 0 a 0,05, 0,05 a 0,10 e 0 a 0,20 m (Tabela 5).

O melhor ajuste foi obtido com o método da saturação de bases (NC[VV]) com base nas características químicas do solo na profundidade de 0 a 5 cm, o que é compatível com a aplicação superficial do calcário, onde as principais alterações na fertilidade do solo foram restritas a essa camada (Tabela 5). De acordo com esse modelo, o método da saturação de bases estimou corretamente a necessidade de calagem para essa profundidade. O método da saturação de bases é o indicado por Wadt (2002) para avaliar a necessidade de calagem em solos do estado do Acre.

Tabela 4. Efeitos da aplicação superficial de calcário (NC, em ton. ha⁻¹) nas propriedades químicas de um Argissolo Vermelho do município de Rio Branco, AC, na profundidade (Prf) de 0 a 5, 5 a 10, 10 a 20 e 0 a 20 cm.

DC	Prf	pH	C	Ca	Mg	Al + S H	Al	T	V	P	K	
	cm		g kg ⁻¹	cmol _c dm ³				%		mg dm ³		
0	0-5	4,9	22	1,4	0,3	2,9	1,8	1,0	4,7	38	7	56
1,7	0-5	5,5	28	1,9	0,6	2,4	2,7	0,6	5,1	51	14	79
2,4	0-5	5,4	25	3,6	1,0	2,1	4,9	0,5	7,0	63	17	87
3,1	0-5	5,6	23	2,7	0,5	2,2	3,3	0,7	5,4	55	7	49
3,8	0-5	5,6	27	1,7	0,3	2,3	2,2	0,6	4,5	50	10	71
4,5	0-5	5,6	26	1,6	0,3	1,7	2,1	0,8	3,9	56	13	71
0	5-10	5,1	22	3,4	0,8	2,8	4,3	0,6	7,1	58	8	53
1,7	5-10	5,2	21	1,9	0,5	2,8	2,5	0,8	5,3	43	7	43
2,4	5-10	5,1	23	2,2	0,7	2,6	3,0	0,7	5,6	53	8	54
3,1	5-10	5,1	23	3,6	1,1	2,8	4,8	0,7	7,5	57	6	45
3,8	5-10	5,0	23	2,1	0,6	2,7	2,8	0,5	5,5	49	4	38
4,5	5-10	5,2	19	4,1	0,8	2,2	5,1	0,5	7,3	64	6	52
0	10-20	5,0	20	2,4	0,9	2,4	3,4	0,6	5,8	56	3	21
1,7	10-20	4,9	18	3,7	0,8	2,5	4,6	0,5	7,0	57	2	22
2,4	10-20	5,0	20	2,0	0,8	2,4	2,9	0,6	5,4	54	5	36
3,1	10-20	5,1	20	2,1	0,9	2,3	3,1	0,4	5,4	55	5	34
3,8	10-20	4,9	17	2,0	0,7	2,1	2,8	0,6	4,8	57	5	26
4,5	10-20	5,0	17	2,0	0,9	2,2	3,0	0,4	5,3	57	6	23
0	0-20	5,0	21	2,4	0,7	2,6	3,2	0,7	5,9	52	5	38
1,7	0-20	5,1	21	2,8	0,7	2,6	3,6	0,6	6,1	52	6	42
2,4	0-20	5,1	22	2,5	0,8	2,4	3,4	0,6	5,9	56	9	53
3,1	0-20	5,2	22	2,6	0,9	2,4	3,6	0,6	5,9	56	6	41
3,8	0-20	5,1	21	2,0	0,6	2,3	2,7	0,6	4,9	53	6	40
4,5	0-20	5,2	20	2,4	0,7	2,1	3,3	0,5	5,5	59	8	42

(C=carbono orgânico; Ca, Mg, Al, respectivamente cálcio, magnésio e alumínio trocáveis; Al+H, S, T e V, respectivamente acidez potencial, soma de bases, capacidade de troca catiônica e saturação de bases; P e K, respectivamente, fósforo e potássio disponível)

Tabela 5. Regressões entre a necessidade de calagem residual (NCr), após dois da aplicação da calagem superficial, e a produtividade acumulada de folhas de pimenta longa após segundo ano de cultivo, para diferentes métodos de estimativa da necessidade de calagem. Estimativa da necessidade de calagem residual para a máxima produtividade, em ton. ha⁻¹ (NCr Ótima)

Métodos	Regressão	R ²	Significância	NCr Ótima
Profundidade de 0 a 20 cm				
NC[Al]	$Y = -20107 X^2 + 70576 X - 52270$	0,80	0,090	1,8
NC[CaMg]	não houve um modelo válido			
NC[VV]	$Y = -36739 X^2 + 19596 X + 7274$	0,61	0,239	0,3
NC[Nex]	$Y = -13382 X^2 - 23310 X - 747$	0,08	0,878	-0,9
NC[Pex]	$Y = -22255 X^2 + 36110 X + 5105$	0,12	0,828	-0,8
NC[Mex]	$Y = -23178 X^2 - 38240 X - 6213$	0,12	0,822	-0,8
Profundidade de 0 a 5 cm				
NC[Al]	$Y = -1328 X^2 + 4406 X + 6021$	0,80	0,091	1,7
NC[CaMg]	$Y = -600 X^2 - 1977 X + 8668$	0,65	0,209	-1,6
NC[VV]	$Y = -2160 X^2 + 42 X + 9967$	0,66	0,195	0,0
NC[Nex]	$Y = -1427 X^2 - 3530 X + 7792$	0,73	0,139	-1,2
NC[Pex]	$Y = -1440 X^2 - 3552 X + 7893$	0,73	0,141	-1,2
NC[Mex]	$Y = -1443 X^2 - 3499 X + 7838$	0,73	0,141	-1,2
Profundidade de 5 a 10 cm				
NC[Al]	não houve um modelo válido			
NC[CaMg]	não houve um modelo válido			
NC[VV]	$Y = -1341 X^2 - 1676 X + 8879$	0,16	0,768	0,6
NC[Nex]	$Y = -824 X^2 - 930 X + 9183$	0,16	0,770	-0,6
NC[Pex]	$Y = -847 X^2 - 889 X + 9211$	0,16	0,770	-0,5
NC[Mex]	$Y = -854 X^2 - 920 X + 9196$	0,16	0,780	-0,5

O método do alumínio trocável superestimou a necessidade de calagem (NCr Ótima >> 0), e os modelos logísticos testados a subestimou (NCr Ótima << 0), o que é compatível com as conclusões de Gama e Kiehl (1999), de que o alumínio trocável não é um indicador adequado para estimar a necessidade de calagem em solos da formação Solimões.

Os modelos logísticos para a estimativa da necessidade de calagem, propostos por Wadt et al. (2011) necessitam serem testados exhaustivamente, inclusive, para possibilitar melhor ajuste nas curvas de resposta modeladas, pois não foram capazes neste estudo em se adequar as características químicas do solo.

Mesmo sendo a pimenta longa uma espécie pioneira, adaptada a estresses ambientais, essa respondeu positivamente à aplicação de calcário superficialmente, aumentando a produtividade em até 36% (Tabela 1). Estes resultados corroboram as conclusões de Sousa et al., (2001), que indicam que a produtividade de matéria seca e de óleo essencial foram maiores em onde a acidez foi corrigida (6.451 kg ha⁻¹ e 167 L ha⁻¹, respectivamente), do que as obtidas no solo não corrigido (5.003 kg ha⁻¹ e 145 L ha⁻¹, respectivamente).

Nesse trabalho, a produtividade da pimenta longa foi superior aos 1.667 kg ha⁻¹ obtidos em parcelas experimentais com adubação nitrogenada sem a correção da acidez do solo (WADT; PACHACO, 2006) ou à obtida em experimentos de densidade de plantio e época de corte (2.214 a 3.603 kg ha⁻¹) (BERGO; SILVA, 2001), alcançando os patamares de produtividades observadas em Igarapé-Açu em sistemas irrigados (6.156 a 7.153 kg ha⁻¹) (FIGUEIREDO et al., 2001).

Conclusões

A maior produtividade da pimenta longa foi alcançada com a aplicação de calagem superficial na quantidade de 2,9 ton. ha⁻¹ de calcário 100% PRNT, e a calagem superficial é uma técnica que pode ser recomendada para o manejo de cultivos e populações naturais de pimenta longa.

Os métodos da neutralização do alumínio trocável e logístico não foram adequados para estimar a necessidade de calagem para a pimenta longa.

O método da elevação da saturação de bases a 60% ajustou-se às necessidades estimativa da necessidade de calagem para a pimenta longa e deve ser o recomendado.

Literatura Citada

- ALMEIDA, M.C. Banco de sementes e simulação de clareiras na germinação de Pimenta Longa (*Piper hispidinervum* C.DC). Sul [dissertação]. Rio Branco: Universidade Federal do Acre, 1999. 60p.
- BERGO, C.L.; SILVA, M. R. da. Efeito da época e da frequência de corte da pimenta longa (*Piper hispidinervum* C.DC.) no rendimento de óleo essencial. In: Pimentel, F.A.; Rocha Neto, O. G. da. Workshop de encerramento do projeto Desenvolvimento de Tecnologias para Produção de Safrol a partir da Pimenta Longa (*Piper hispidinervum* C.DC.), 1.:2001, Rio Branco, AC. Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental/DFID. p. 52-56.
- CARVALHO, C. J. R. Avaliação dos sistemas radiculares de plantas de *Piper hispidinervum* C.DC. submetidas a diferentes tratos culturais. In: Anais do Workshop de Encerramento do Projeto de

Desenvolvimento de Tecnologias para a Produção de Safrol a partir da Pimenta Longa (*Piper hispididervum* C.DC.). Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2001. p. 85-89 (Documentos, 75).

FIGUEIREDO, F. J. C.; ROCHA NETO, O. G.; ALVES, S. de M.; SILVA, E. S. A. Frequência de corte de plantas de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C.DC.) para fins de produção de biomassa, extração de óleo essencial e quantificação de safrol. In: Pimentel, F.A.; Rocha Neto, O. G. Workshop de encerramento do projeto Desenvolvimento de Tecnologias para Produção de Safrol a partir da Pimenta Longa (*Piper hispidinervum* C.DC.), 1.:2001, Rio Branco, AC. Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental/DFID. 2001. p. 57-63.

GAMA, J. F. N. F.; KIEHL, J. C. Influência do alumínio de um podzólico vermelho-amarelo do Acre sobre o crescimento das plantas. Revista Brasileira de Ciência do Solo. 1999, 23:475-482.

KAMINSKI, J.; SILVA, L. S.; CERETTA, C. A.; SANTOS, D. R. Acidez e calagem em solos do sul do Brasil: aspectos históricos e perspectivas futuras. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Tópicos em Ciência do Solo. 2007, 5:307-332.

PACHECO, E. P.; PIMENTEL, F. A. Uso de biomassa residual de usinas de óleo essencial na adubação de pimenta longa. In: Pimentel, F.A. & Rocha Neto, O. G. da. Workshop de encerramento do projeto Desenvolvimento de Tecnologias para Produção de Safrol a partir da Pimenta Longa (*Piper hispidinervum* C.DC.), 1.:2001, Rio Branco, AC. Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental/DFID. 2001. p. 103-106.

SILVEIRA, M.; SALIMON, C. I. A cobertura vegetal sobre a Formação Solimões no Acre. In: ANJOS, L.H.C.; SILVA, L. M.; WADT, P.G.S. (editores). Guia de Campo da IX Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos. Rio Branco: SBCS; 2010, p. 33-40.

SOUSA, M. de M. M.; LEDO, F. J. S.; PIMENTEL, F. A. Efeito da adubação e do calcário na produção de matéria seca e de óleo essencial de pimenta-longa. Pesquisa agropecuária brasileira. 2001, 36: 405-409.

TEIXEIRA, P.C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. Manual de Métodos de Análise de Solo. 3ª edição revista e ampliada. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; 2017, 574 p.

WADT, L.H.O.; EHRINGHAUS, C.; KAGEYAMA, P.Y. Genetic diversity of "Pimenta Longa" genotypes (*Piper* spp., Piperaceae) of the Embrapa Acre germoplasm collection. Genetics and Molecular Biology. 2004, 27:74-82.

WADT, P. G. S. Manejo de solos ácidos do Estado do Acre. Rio Branco: Embrapa Acre; 2002, 30 p. (Documento Técnico).

WADT, P. G. S.; PACHECO, E. P. Efeito da adubação nitrogenada, em diferentes densidades de plantio, na produção de biomassa de Pimenta Longa (*Piper hispidinervum* C.D.C.). Revista de Biologia e Ciências da Terra. 2006, 6:334-340.

WADT, P. G. S.; SILVA, L. M.; CATANI, V. Recomendação de Calagem para a Correção da Acidez em Solos do Estado do Acre. In: Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Uberlândia; 2011, p. 4 (CD-ROM).