

# SELEÇÃO DE PROGÊNIES DE POLINIZAÇÃO ABERTA E ESTIMATIVAS E PARÂMETROS GENÉTICOS EM PIMENTA LONGA (*Piper hispidinervum* C.DC.)<sup>1</sup>

Francisco José da Silva Lédo<sup>2</sup>  
Hélia Alves de Mendonça<sup>3</sup>  
João Alencar de Sousa<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

A pimenta longa é uma planta da família Piperaceae, de alta rusticidade, podendo formar populações de grande densidade em áreas de capoeira, dominando as demais espécies (Rocha Neto et al., 1999). A espécie apresenta um óleo essencial que contém em torno de 90 a 94% de safrol, com rendimento que pode chegar a 4% em relação ao peso seco das suas folhas e ramos finos. Em sua forma pura, o safrol é um líquido viscoso, de aroma canforáceo à temperatura ambiente, que é utilizado como precursor na fabricação de inseticidas biodegradáveis, cosméticos e de produtos farmacêuticos (Maia et al. 1987).

Como é um arbusto cujo ramos ortotrópicos rebrotam facilmente após o corte, a pimenta longa pode ser colhida sem a necessidade de novos plantios, tornando-se a primeira forma de obtenção de safrol não destrutiva, com potencial para abastecer o mercado mundial, já que os níveis de produtividade de safrol alcançados apresentam competitividade no âmbito internacional (Silva, 1993).

Por se tratar de uma planta recentemente explorada, os materiais cultivados pelos produtores no estado do Acre foram selecionados a partir das procedências que compõe um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) instalado na Embrapa Acre, considerando-se apenas o rendimento de óleo na matéria seca e teor de safrol no óleo essencial, não levando em consideração a produção de matéria seca e outras características agronômicas desejáveis.

A estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos são imprescindíveis para o melhorista, fornecendo informações quanto à natureza e número de genes envolvidos no controle dos caracteres de interesse, permitindo a predição de ganhos com a seleção e também outras informações que auxiliam o melhorista na escolha da melhor estratégia de melhoramento a ser adotada (Ramalho et al., 1993). Para a pimenta longa tais informações são inexistentes, sendo necessário a sua obtenção para subsidiar o seu melhoramento genético.

Este trabalho teve por objetivo avaliar e selecionar genótipos de pimenta

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pelo Department for International Development – DFID.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Acre.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, D.Sc., Bolsista CNPq/DCR.

longa possuidores de caracteres morfoagronômicos e agroindustriais desejáveis para a produção de óleo essencial com alto teor de safrol, bem como estimar parâmetros genéticos essenciais para o melhoramento da espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de março a junho de 1999, foram realizadas excursões nas áreas de ocorrência de populações naturais de pimenta longa nos estados do Acre e Rondônia, onde foram coletadas sementes de plantas selecionadas com base nos seguintes critérios: presença espiguetas com sementes maduras, bom aspecto vegetativo e ausência de ataque de pragas e doenças. Das progênies coletas, 121 foram utilizadas na implantação de um ensaio no campo experimental da Embrapa Acre. O ensaio foi instalado a partir de mudas produzidas em casa de vegetação, que foram transplantadas para o campo em novembro de 1999. Foi utilizado o delineamento de látice triplo 11x11. Cada progênie foi representada por uma fileira linear contendo 7 plantas, no espaçamento 1,5 x 1,0 m, sendo consideradas como úteis as 5 plantas centrais. Foram avaliadas vários caracteres morfoagronômicas e agroindustriais, os quais foram utilizados no estudo da relação entre caracteres e nas estimativas de parâmetros genéticos, fenotípicos e ambientais.

Até o presente momento, foram realizados dois cortes, o primeiro em novembro de 2000 e o segundo em maio de 2001, e avaliados os caracteres: produção de matéria fresca total (PMFT), produção de matéria fresca de folhas (PMFF) e de ramos (PMFR), altura da planta no momento do corte, medida do nível do solo até a extremidade superior da planta (AP), diâmetro da copa, obtida medindo-se a área de projeção da copa da planta sobre a superfície do terreno (DC), número de ramos ortotrópicos (NRO) e rendimento de óleo essencial em relação a matéria seca (RBLU).

As análises de variâncias individuais para os caracteres avaliados em cada época de corte, bem como as estimativas de variância genética ( $\sigma_g^2$ ), variância fenotípica ( $\sigma_f^2$ ), herdabilidade média no sentido amplo ( $h_a^2$ ), coeficiente de variação genético (CVg), relação entre o coeficiente de variação genético e o coeficiente de variação experimental (CVg/CVe) e correlação genotípica ( $r_g$ ) foram realizadas utilizando o programa GENES (Cruz, 1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro corte, verificaram-se diferenças significativas para todas as características avaliadas ( $P \leq 0,01$ ), indicando que existe variabilidade entre as progênies, o que é essencial para o melhoramento genético de plantas. A amplitude de variação e a média dos caracteres avaliados foram: PMFT (15,36 a 28,72 t/ha; 21,73 t/ha), PMFF (6,68 a 11,86 t/ha; 8,71 t/ha), PMFR (8,19 a 18,82

t/ha; 13,02 t/ha), NRO (1,69 a 8,54; 4,21), AP (1,73 a 2,31m; 2,06m) e DC (1,52 a 1,98m; 1,73m).

As médias e as estimativas de  $\sigma_o^2$ ,  $\sigma_p^2$ ,  $h_a^2$ , CVg e CVg/CVe estão apresentadas na Tabela 1. A herdabilidade no sentido amplo fornece a proporção da variância genética presente na variância fenotípica total. Desta forma, ela mede a confiabilidade do valor fenotípico como indicador do valor reprodutivo. Nesse sentido, a herdabilidade participa quase sempre de todas as fórmulas relacionadas com a predição de ganho dos métodos de melhoramento (Ramalho et al., 1993). Observa-se que as estimativas de herdabilidade média no sentido amplo ( $h_a^2$ ) variaram de 42,63% para o caráter PMFT a 89,57% para o caráter NRO, sendo que para PMFF, PMFR, AP e DC, as estimativas de  $h_a^2$  foram 47,90; 55,82; 64,36 e 88,92%, respectivamente. O CVg variou de 4,58% para o DC a 22,50% para NRO.

No segundo corte, também verificou-se diferenças significativas para todas as características avaliadas ( $P \leq 0,01$ ), confirmando a existência de variabilidade entre as progênies. A amplitude de variação e a média dos caracteres avaliados foram: PMFT (21,39 a 38,18 t/ha; 27,76 t/ha), PMFF (9,50 a 15,39 t/ha; 11,92 t/ha), PMFR (11,93 a 23,30 t/ha; 15,84 t/ha), NRO (15,43 a 23,62; 19,08), AP (1,71 a 2,60m; 1,96m), DC (1,25 a 2,26m; 1,96m) e RBLU (1,29 a 4,09%; 2,74%).

As estimativas de herdabilidade variaram de 37,39% para produção de matéria fresca total a 80,68% para rendimento de óleo essencial em relação a matéria seca (Tabela 1). Para os outros caracteres avaliados, as estimativas foram: número de ramos (52,29%), altura da planta (63,44%), diâmetro da copa (48,97%), produção de matéria fresca das folhas (50,80%) e produção de matéria fresca de ramos (40,52%). O CVg variou de 3,33% para o DC a 19,54% para RBLU.

As estimativas de  $h_a^2$  e CVg obtidas no 1º e 2º cortes indicam uma situação favorável a seleção de progênies com melhores características morfoagronômicas e agroindustriais desejáveis para a produção de safrol. Grande parte do safrol produzido pela planta encontra-se nas folhas, entretanto, apesar das estimativas de CVg de PMFF terem sido de 7,90 e 7,21% para o 1º e 2º corte, respectivamente, a estimativa obtida para RBLU no segundo corte foi elevada (19,54%), com CVg/CVe superior a unidade (1,44) e  $h_a^2$  de 80,68%. Como o RBLU tem grande contribuição no cálculo da produção de safrol, espera-se que as progênies irão apresentar elevada variabilidade genética para essa característica, facilitando a seleção de genótipos mais produtivos.

As estimativas das correlações genotípicas ( $r_g$ ) entre os caracteres avaliados estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que o RBLU é pouco influenciado pelos demais caracteres, já que as  $r_g$  foram muito baixas ou quase nulas. Isso era esperado, uma vez que o RBLU é uma característica de qualidade da biomassa seca produzida pela planta. A característica que apresentou maior

$r_G$  com a PMFF foi a PMFT (0,75), sendo que o NR, AP e DC apresentaram baixa  $r_G$  com a PMFF (0,19, 0,21 e 0,30, respectivamente). Esperava-se uma  $r_G$  maior do NR, AP e DC com a biomassa fresca de folhas, entretanto as plantas que apresentaram maior desenvolvimento vegetativo, tiveram a sua produção de folhas prejudicada pelo espaçamento utilizado (1,5 x 1,0 m), o que resultou em uma maior competição por luz entre as plantas, e queda das folhas localizadas, principalmente, na parte inferior da copa das plantas.

**Tabela 1. Estimativas de variância genética ( $\sigma_G^2$ ), variância fenotípica ( $\sigma_F^2$ ) e herdabilidade média no sentido amplo ( $h_a^2$ ), coeficiente de variação genético (CVg), relação entre o coeficiente de variação genético e o coeficiente de variação experimental (CVg/CVe) e médias de produção de matéria fresca total (PMFT), produção de matéria fresca de folhas (PMFF) e de ramos (PMFR), número de ramos ortotrópicos (NRO), altura da planta (AP), diâmetro da copa (DC) e rendimento de óleo essencial em relação a matéria seca (RBLU), obtidos em dois cortes. Rio Branco, AC, 2000/2001.**

Parâmetros	Cortes	Caracteres						
		PMFT	PMFF	PMFR	NRO	AP	DC	RBLU
$\sigma_G^2$	1º	2,9644	0,4733	2,2090	0,9000	0,0089	0,0079	-
	2º	3,9662	0,7395	2,1503	1,3385	0,0079	0,0022	0,2857
$\sigma_F^2$	1º	6,9540	0,9882	3,9571	1,0047	0,0139	0,0088	-
	2º	10,6089	1,4557	5,3064	2,5118	0,0124	0,0046	0,3542
$h_a^2$ (%)	1º	42,63	47,90	55,82	89,57	64,36	88,92	-
	2º	37,39	50,80	40,52	53,29	63,44	48,97	80,68
CVg (%)	1º	7,92	7,90	11,42	22,50	4,58	5,14	-
	2º	7,17	7,21	9,26	6,06	4,54	3,33	19,54
CVg/CVe	1º	0,50	0,55	0,65	1,69	0,78	1,64	-
	2º	0,45	0,59	0,47	0,62	0,76	0,57	1,44
Médias	1º	21,73	8,71	13,02	4,21	2,06	1,73	-
	2º	27,76 (t/ha)	11,92 (t/ha)	15,84 (t/ha)	19,08	1,96 (m)	1,42 (m)	2,73 (%)

**Tabela 2. Coeficientes de correlações genotípicas entre a produção de matéria fresca total (PMFT), produção de matéria fresca de folhas (PMFF) e de ramos (PMFR), número de ramos ortotrópicos (NRO), altura da planta (AP), diâmetro da copa (DC), e rendimento de óleo essencial (RBLU), obtidos no segundo corte. Rio Branco, AC, 2001.**

	PMFT	PMFF	PMFR	NRO	AP	DC	RBLU
PMFT	1,00	0,75	0,92	0,07	0,73	0,58	-0,12
PMFF		1,00	0,43	0,19	0,21	0,30	-0,01
PMFR			1,00	-0,02	0,87	0,61	-0,16
NRO				1,00	-0,29	0,05	0,01
AP					1,00	0,51	-0,12
DC						1,00	-0,05
RBLU							1,00

### CONCLUSÕES

1. Existe variabilidade genética entre as progênes para todas as características avaliadas.
2. As estimativas de  $h^2$ , CVg e CVg/CVe indicam uma situação favorável a seleção de progênes com características morfoagronômicas e agroindustriais desejáveis para a produção de safrol.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.D. **Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa:UFV, 1997. 390p.

MAIA, J. G.; SILVA, M. L.; LUZ, A. I. R.; ZOGHBI, M. G. B.; RAMOS, L. S. Espécies de *Piper* da Amazônia ricas em safrol. **Química Nova**, v.10, n.3, p.200-204, 1987.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. dos; ZIMMERMANN, M.J.O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações no melhoramento do feijoeiro**. Goiânia:UFG, 1993. 271p.

ROCHA NETO, O.G.; OLIVEIRA JR.; CARVALHO, J.E.U. de; LAMEIRA, O.A. **Principais produtos extrativos da Amazônia: e seus coeficientes técnicos**. Brasília: IBAMA, Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentado das Populações Tradicionais, 78p. 1999.

SILVA, M.H.L da. **Tecnologia de cultivo e produção racional de pimenta longa, *Piper hispidinervium* C. DC**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1993. 120p. (Tese de Mestrado).