

VARIABILIDADE GENÉTICA ENTRE POPULAÇÕES DE *Piper aduncum* COM BASE EM CARACTERES FITOQUÍMICOS

Jacson Rondinelli da Silva Negreiros¹, Giselle Mariano de Assis¹, Laís Fernanda Andrade², Altenira Maia Galvão³

Resumo

Piper aduncum é uma piperácea nativa da Amazônia Ocidental brasileira que apresenta em seu óleo essencial o dilapiol, que pode ser utilizado na indústria para vários fins. Portanto, o objetivo desse trabalho foi estudar a diversidade genética de treze populações de *Piper aduncum* por meio de caracteres fitoquímicos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 13 tratamentos (populações) e 10 repetições. Foram avaliadas: teor de umidade na biomassa, rendimento de extração de óleo essencial em base livre de umidade e quantificação do teor de dilapiol. Avaliou-se a divergência genética por meio do método de otimização de Tocher e das Variáveis Canônicas. Por meio da ANOVA verificou-se diferença significativa entre os tratamentos para todas as características. A média geral para o teor de dilapiol foi de 78,73 (%). Pelo estudo da divergência genética conclui-se que existe variabilidade genética entre as populações para os caracteres fitoquímicos.

Introdução

Piper aduncum L. (Pimenta de macaco) é uma piperácea nativa da Amazônia Ocidental brasileira, vem despertando o interesse de pesquisadores, agricultores e empresários da indústria química devido à composição do óleo essencial extraído, principalmente, de suas folhas e ramos finos (SILVA, 1993). A composição do óleo essencial da pimenta de macaco aponta o dilapiol, um éter fenílico, como o seu principal componente, chegando a apresentar teores próximos de 90%. Outras substâncias como o safrol e o sarisan, com bioatividade comprovada, são produzidos em menores quantidades. O óleo essencial da pimenta de macaco apresenta grande potencial de exploração e utilização na indústria química por possuir propriedades medicinais, atividade anti-microbiana e propriedades inseticidas (MONTEIRO *et al.*, 2001), (ESTRELA *et al.*, 2006) e (FAZOLIN *et al.*, 2007) e ação sobre fitopatógenos de culturas tradicionais, como fungos (MORANDIM *et al.*, 2002). Por outro lado, há evidências de que o dilapiol, isolado e purificado de *P. aduncum* apresenta efeito sinérgico *in vitro* quando adicionado a inseticidas dos grupos dos piretróides (piretrinas) e carbamatos, aumentando sua ação inseticida (BERNARD *et al.*, 1995).

A Embrapa Acre vem desenvolvendo pesquisas com essa cultura utilizando seu óleo essencial para o controle de insetos pragas de culturas de interesse econômico como a broca e percevejo do abacaxi, vaquinha do feijoeiro, lagarta do cartucho do milho e bicho mineiro do café, dentre outros. Por meio dos resultados obtidos até o momento, o óleo rico em dilapiol vem apresentando excelentes resultados no controle de insetos pragas (FAZOLIN *et al.*, 2007). Como é uma espécie localizada inicialmente em condições silvestres em áreas degradadas, ela pode ser uma alternativa viável na recomposição dessas áreas, por ser colonizadora de áreas alteradas, promovendo a maior parte da regeneração natural e densidade relativa alcançada ao longo do tempo (ALVARENGA *et al.*, 2006).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi estudar a variabilidade genética de treze populações de pimenta de macaco do banco de germoplasma por meio de caracteres fitoquímicos.

¹ Primeiro Autor é Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Acre, Rio Branco, AC, CEP 69908-970. E-mail: jacson@cpafac.embrapa.br

² Segundo Autor é Aluno de Biologia da UNINORTE, Rio Branco, AC, CEP 69911-900. E-mail: laisf05@bol.com.br

³ Terceiro Autor é Aluno de Agronomia, Universidade Federal de Acre, Rio Branco, AC, CEP 69915-900. E-mail: niramaia@yahoo.com.br

Apoio financeiro: Tesouro Nacional e CNPq.

Material e Métodos

Foram avaliadas 13 populações, com 10 indivíduos cada, de *Piper aduncum*, oriundas do banco ativo de germoplasma (BAG) da localizados na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 13 tratamentos (populações) com 10 repetições. As plantas foram espaçadas 2 x 2 m. Durante a condução do experimento, foram realizados os tratos culturais recomendados à cultura, como condução da planta, poda, adubação e controle de plantas daninhas.

Para cada indivíduo foi coletada amostras de folhas e ramos finos e posteriormente secados em secador solar por um período de 4 a 6 dias (PIMENTEL *et al.*, 2000). Após este período foram avaliadas as seguintes características: teor de umidade na biomassa (%), rendimento de extração de óleo essencial em base livre de umidade (%) e quantificação do teor de dilapiol (%). Estas análises foram realizadas no Laboratório de Óleos Essenciais da Embrapa Acre, em Rio Branco, AC.

O teor de umidade da biomassa foi determinado por meio do princípio da imiscibilidade do solvente (tolueno) e da água ainda contida na matéria seca (FIGUEIRÉDO *et al.* 2004). Para tanto, foram utilizadas 5 g de biomassa seca. O rendimento de óleo essencial, extraído da biomassa aérea foi calculado com base na matéria seca ou base livre de umidade (BLU). Essa equação é aplicada na determinação do teor de óleo essencial em BLU, sendo que o valor calculado expresso em porcentagem, que corresponde ao volume/peso (mL de óleo essencial por 100 g de biomassa seca) indica o valor correto do teor de óleo contido na biomassa seca.

A extração de óleo essencial foi realizada pelo método de coação ou de recirculação de água condensada (HEATH, 1977). Para tanto, foram utilizadas amostras de 30 g de biomassa seca. Após a extração do óleo essencial, o teor de dilapiol foi quantificado por meio de cromatografia gasosa.

Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância, a fim de verificar a existência de variabilidade genética entre as populações. Posteriormente foi avaliada a divergência genética entre as populações e calculada a medida de dissimilaridade, expressa pela distância generalizada de Mahalanobis, e realizadas as análises de agrupamento utilizado o método de otimização de Tocher e das Variáveis Canônicas (CRUZ *et al.*, 2004). Foi quantificada a contribuição relativa dos caracteres para a divergência genética, utilizando o critério proposto por SINGH (1981). Utilizou-se o aplicativo computacional GENES – versão 2008 (CRUZ, 2001) para auxiliar nas análises estatísticas.

Resultados e Discussão

Por meio da análise de variância, verificou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos, a 1 % de probabilidade pelo teste F, para todas as características avaliadas. Isto indica existência de variabilidade genética, possibilitando a identificação de materiais superiores a serem utilizados em programa de melhoramento genético e a obtenção de ganhos por seleção. A média geral para o teor de dilapiol foi de 78,73 % extraído da biomassa seca. Já a média para o rendimento em BLU e umidade, em nível de laboratório, foi de 5,24 % e 13,62 %, respectivamente.

Na Tabela 1, tem-se o resultado da variabilidade genética determinada pelo método de agrupamento de Tocher. Verifica-se que as populações se dividiram em quatro grupos distintos onde o grupo um foi o que agrupou maior número de populações (sete). O grupo dois, três e quatro agruparam 2, 3 e 1 população, respectivamente.

A característica porcentagem de biomassa na matéria seca foi a que apresentou maior contribuição relativa (56,71 %) para o estudo da diversidade genética entre as populações por meio do método proposto por SINGH (1981).

Quando se estuda a diversidade genética pelo método das variáveis canônicas, tem-se como propósito a identificação de genótipos similares em gráficos de dispersão bi ou tri dimensional, possibilitando simplificar a interpretação dos resultados. A viabilidade de sua interpretação está restrita à concentração da variabilidade disponível entre as primeiras variáveis, geralmente acima de 80 % (CRUZ; CARNEIRO, 2003). Verificou-se que as duas primeiras variáveis explicam 94,45 % da

variação total (58,31 % para a primeira e 36,14 % para a segunda). Deste modo não foi necessário a inclusão da terceira variável canônica no estudo gráfico de dispersão (Fig. 1).

Por meio da avaliação visual da dispersão gráfica apresentada na Fig. 1, verifica-se que algumas populações apresentaram-se bastante dispersas, indicando variabilidade entre as mesmas. As populações apresentaram uma distribuição semelhante à apresentada pelo método de agrupamento de Tocher, ou seja, houve consistência entre os resultados nas diferentes metodologias estudadas.

Conclusões

Por meio da análise de variância verificou-se diferença significativa para todas as características estudadas. Existe variabilidade genética entre as populações de *Piper Aduncum* para os caracteres fitoquímicos.

Referências

ALVARENGA, A.P.; BOTELHO, S.A.; PEREIRA, I.M. Avaliação da Regeneração Natural na Recomposição de Matas Ciliares em Nascentes na Região Sul de Minas Gerais. *Cerne*, v. 12, n. 4, p.360-372, 2006.

BERNARD, C.B.; KRISHINAMURTY, H.G.; CHAURET, D.; DURST,T.; PHILOGENE, B.J.R.; SANCHÉS- VINDAS, P.; HASBAUN, C.; POVEDA, L.; ROMAN, L.S.; ARNASON, J.T. Insecticidal defenses of piperaceae from the neotropics. *Journal Chemical Ecology*, New York, v. 21, n. 6, p. 801-814, 1995.

CRUZ, C.D. *Programa GENES – versão Windows – Aplicativo Computacional em Genética e Estatística*. Ed. UFV, Viçosa, 2001. 648 p.

CRUZ, C.D. & CARNEIRO, P.C.S. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. v. 2. Viçosa: UFV, 2003. 585p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 480p.

ESTRELA, J.L.V.; FAZOLIN, M.; CATANI, V. et al. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, n.2, p.217-222, 2006.

FAZOLIN, M; ESTRELA, J.L.V.; CATANI, V.; ALÉCIO, M.R.; LIMA, M.S. Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C. DC.; *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum sobre *Tenebrio molitor* L., 1758. *Revista Ciência a Agrotecnologia*: Lavras, v. 31, n. 1, p. 113-120, 2007.

FIGUEIRÊDO, F.J.C.; ALVES, S. de M.; SANTOS, A.S.; ROCHA NETO, O.G. da. *Rendimento e qualidade físico-química de óleo essencial extraído de diferentes composições da biomassa aérea de pimenta longa*. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33).

HEATH, H.B. Flavorings, condiments and relishes. In: DESROSIER, N.W. (Ed.). *Elements de Food Technology*. Wesport: The Avipublishing Company, 1977. p. 666-701.

MONTEIRO, G.M.; LIRA, D.S.; MAIA, J.G.S.; BARROS, C.A.L.; SOUSA, P.J.C. Acute and subacute toxicity of the essential oil of *Piper aduncum* In: Congresso Internacional de Ciências Farmacêuticas, 3. Águas de Lindóia. 2001. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 13. p. S153, 2001.

MORANDIM, A.A.; NAVICKIENE, H.M.D.; REGASINI, L.O.; et al. Comparação da composição química e atividade antifúngica dos óleos essenciais de *Piper aduncum* L., *P. arboreum* AUBLET. e *P. tuberculatum* JACQ. In: Simpósio de plantas medicinais do Brasil, 17. [CD-ROM]. Cuiabá: CBO, 2002. (Anais/Resumos).

PIMENTEL, F.A.; PACHECO, E.P.; SILVA, M.R. da. *Recomendações básicas sobre a colheita e secagem de biomassa triturada de pimenta longa*. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 3 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 121).

SILVA, M.H.L. *Tecnologia de cultivo e produção racional de pimenta longa, *Piper hispidinervum* C.DC.* 1993. 120 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. *The Indian J. of Genetic and Plant Breeding*, v. 41, n. 1, p. 237-245, 1981.

Tabela 1 - Agrupamento de 13 populações de *Piper aduncum*, com base nas características fitoquímicas, pelo método de Tocher baseado na distância generalizada de Mahalanobis (D^2), Rio Branco, AC.

Grupo	Progênies
1	2-6-5-11-3-9-13
2	10-12
3	7-8-1
4	4

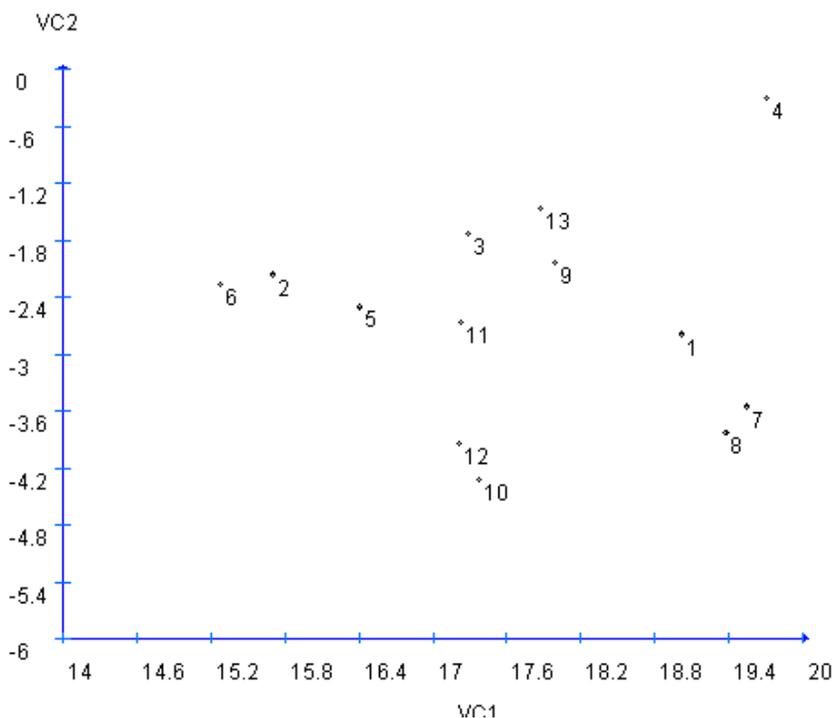


Figura 1. Dispersão gráfica de escores de 13 populações de *Piper aduncum*, em relação às duas primeiras Variáveis Canônicas (VC1 e VC2), tendo como base características fitoquímicas.