



Caracterização agronômica e fitoquímica e estudo da variabilidade genética de acessos de *Piper* do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Acre

Yvania Barboza Lima¹, Jacson Rondinelli da Silva Negreiros²

¹Estudante de Ciências Biológicas UNINORTE. Bolsista Pibic/CNPq. e-mail: jcyvania@hotmail.com

²Pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco-AC. e-mail: jacson.negreiros@embrapa.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização agronômica e fitoquímica de acessos de *Piper* oriundas do BAG da Embrapa Acre e realizar um estudo de divergência genética. Foi feita a caracterização morfológica e fitoquímica, de 90 acessos de *Piper hispidinervum* e 90 de *Piper aduncum*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 05 repetições. Avaliou-se: altura da planta, diâmetro da copa, comprimento e largura da folha, comprimento e diâmetro do pecíolo, pilosidade do limbo e do pecíolo e número de entrenós/ramo, rendimento de óleo, umidade da biomassa e teor de safrol e dilapiol. A divergência genética foi avaliada por meio do método de Tocher. Por meio da análise de variância verificou-se diferença significativa a 1% de probabilidade para as características morfológicas avaliadas nas duas espécies. A caracterização morfológica e fitoquímica do BAG evidenciou acessos de *Piper hispidinervum* e *P. aduncum* superiores, principalmente quando ao volume de copa, rendimento e teores de óleo essencial. Houve a formação de grupos distintos no agrupamento de Tocher nas duas espécies estudadas, indicando variabilidade genética.

Palavras-chave: óleo essencial; *piper*; variabilidade genética.

Introdução

A *Piper hispidinervum* apresenta óleo essencial rico em safrol. Seu teor pode chegar a 97%. O safrol é um fenil muito demandado pela indústria química devido a dois derivados mais importantes a heliotropina ou piperonal e o butóxido de piperonila. O safrol apresenta atividade inseticida (CELIS et al., 2008). Por outro lado, *P. aduncum* produz outro óleo essencial rico em dilapiol. Este óleo possui atividade moluscicida, antimicrobiana, plasmodicida, fungicida, larvicida, inseticida e sinérgico (ANDRADE et al., 2009), além de possuir uso medicinal como diurético, hemostático,



estomáquico, balsâmico e adstringente.

A ampla aplicação destes produtos atrai a atenção de produtores e da indústria, o que aumenta a demanda por sua exploração e obtenção de cultivares melhoradas. Segundo Andrade et al, 2009, estas espécies apresentam diversidade genética, onde a *P. hispidinervum* mostra maiores rendimentos e teores de safrol na região Amazônica. A *P. aduncum*, devido sua alta adaptabilidade às diversas características edafoclimáticas e a um mecanismo de propagação muito eficiente possui quimiotipos que se distribuem pela região Amazônica e Mata Atlântica.

Portanto, o objetivo do trabalho caracterizar agronomicamente e fitoquimicamente acessos de *Piper* produtoras de óleos essenciais do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Acre para futura disponibilização ao programa de melhoramento genético.

Material e Métodos

Foram avaliados acessos de *Piper* mantidas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Acre, em Rio Branco, AC. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com 05 repetições. As plantas foram espaçadas 2 x 2 m. O material verde foi coletado em nível de indivíduo para realização da caracterização morfológica e fitoquímica de 90 acessos de pimenta longa e 90 de pimenta de macaco. Para as características morfológicas foi avaliadas foram: altura da planta (m), diâmetro da copa (cm), comprimento e largura da folha, comprimento e do pecíolo (cm), diâmetro do pecíolo (mm), pilosidade do limbo, pilosidade do pecíolo e número de entrenós/ramo e forma da folha.

Com base na biomassa verde foram definidas as características fitoquímicas no Laboratório de Óleos Essenciais da Embrapa Acre e a concentração do composto majoritário contido no óleo essencial foi determinada por meio de cromatografia gasosa, visando quantificar o teor de safrol nos acessos de *P. hispidinervum* e o teor de dilapiol nos acessos de *P. aduncum* (SANTOS et al., 2004).

O teor de umidade de biomassa foi determinado para realizar os cálculos de rendimento em base livre de umidade (BLU). Foram utilizados 6 g de biomassa verde picotada e misturada em balão de fundo redondo, com capacidade para 250 mL. O rendimento do óleo essencial foi calculado com base na matéria verde em base livre de umidade (BLU) (Santos et al. 2004). Para este procedimento, utilizou-se 60 g de biomassa verde em balão de 1000 mL, o qual foi realizado por 180 minutos. Os dados de rendimento foram considerados 100% em nível de laboratório. O



óleo essencial foi extraído pelo método de coação ou de recirculação de água condensada, para posterior quantificação do teor de composto majoritário (safrol e dilapiol) por meio de cromatografia gasosa. A extração foi realizada com amostras de 90 g de biomassa picotada verde para cada acesso.

Os dados foram submetidos à análise de variância. Posteriormente, realizou-se análise descritiva para determinar o máximo, mínimo e desvio padrão. Para a determinação da diversidade genética foi calculada a medida de dissimilaridade, expressa pela distância generalizada de Mahalanobis, e realizada a análise de agrupamento de Otimização de Tocher. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o aplicativo computacional GENES (CRUZ, 2006).

Resultados e Discussão

Por meio do quadro de análise de variância verifica-se que houve diferença significativa a 1% de probabilidade pelo teste F entre os acessos de *Piper hispidinervum* para todas as características avaliadas. Esse resultado é indicativo de variabilidade entre os acessos.

Os valores médios para os caracteres morfológicos para a *P. hispidinervum* estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis morfológicas de folha e de copa e fitoquímicas de 90 indivíduos de *Piper hispidinervum*, Rio Branco, AC

	<i>Piper hispidinervum</i>									
	CFO (mm)	LFO (mm)	CPE (mm)	DPE (mm)	Altura (cm)	DiamCopa (cm)	vol copa (m ³)	UMID %	REND, BLU %	SAFROL %
Média	157,32	55,84	3,69	1,98	243,58	226,56	6,79	64,95	4,34	86,37
Desvpad	12,67	6,07	0,70	0,19	30,68	29,54	2,36	6,90	1,19	6,06
CV%	9,27	12,02	21,45	9,35	12,59	13,04	34,74	10,62	27,44	7,02
Mínimo	125,96	43,87	2,20	1,41	150,00	149,50	2,20	41,67	2,40	52,02
Máximo	179,50	69,40	5,39	2,45	303,00	298,50	13,30	81,67	7,50	96,89

CFO = comprimento da folha; LFO = largura da folha; CPE = comprimento de pecíolo; DPE = diâmetro de pecíolo; Altura = altura da planta; = Diamcopa = diâmetro de copa; UMID = umidade; REND.BLU = rendimento em base livre de umidade; SAFROL = teor de safrol.

Para volume de copa o acesso H020021 se destacou com 13,30 m³. Esta característica é importante a ser avaliada, pois dá ideia de produção de biomassa. Para rendimento de óleo o acesso H290036 se destacou com 7,5%. O teor de safrol médio foi de 86,37%, variando de 52,02 a



96,89%. O acesso H190016 foi o que apresentou maior teor 96,89% de safrol, o qual é promissor para ser disponibilizado ao programa de melhoramento da espécie.

Por meio da Tabela 2 verifica-se a formação dos grupos pelo agrupamento de Tocher, baseado na distância generalizada de Mahalanobis, para o estudo de diversidade genética. Portanto, de acordo com esse agrupamento verifica-se variabilidade entre os acessos.

Tabela 2 - Agrupamento entre acessos de *Piper hispidinervum*, com base nas características morfológicas, pelo método de Tocher, Rio Branco, AC

Grupo	Acessos
1	8-55-64-78-43-50-45-19-20-10-1-23-12-4-3-41-90-21-67-28-29-40-42-47-17-48-36-33-53-54-14-57-6-5-84-86-74-31-24-35
2	70-80-77-46-39-62-13
3	32-87-11-9-18-37-56
4	52-59-27-22-72-15
5	63-82-85-25-83-73
6	66-68-7-89
7	60-61-49-58-71-38-28
8	44-75
9	65-69
10	16-79
11	51
12	88
13	81
14	76
15	2
16	34
17	26
18	30

As características com maiores contribuições para a diversidade de *P. hispidinervum* foram pilosidade do pecíolo, pilosidade do limbo, diâmetro a do pecíolo e largura da folha.

Já para *Piper aduncum*, obteve-se também diferença significativa a 1% de probabilidade para os caracteres morfológicos avaliados, o que indica também uma provável variabilidade genética entre os acessos estudados.

Os valores médios da espécie para as características morfológicas de folha (Tabela 3) estão próximos aos descritos por Fazolin et al. (2006), que relatam pecíolo de 2 a 4 mm, folhas elípticas ou lanceoladas com base redonda ou cardulata, ásperas na face adaxial e pubescentes nas faces abaxial e adaxial, com cerca de 200 mm de comprimento e 70 mm de largura. Negreiros et al, (2012b) observaram valores muito próximos às médias obtidas para os 120 indivíduos da espécie, com coeficientes de variação considerados de bom a muito bom.

As médias para as variáveis morfológicas de copa foram de 244,43 cm de altura, 215,91 cm



de diâmetro de copa e volume de copa de 6,1 m³, onde o acesso A2040002 foi o que apresentou maior volume de copa 11,78 m³.

As variáveis fitoquímicas com base na matéria verde apresentaram umidade média de 69,72 %, rendimento em base livre de umidade médio foi de 3,54 %, com valores que variam de 1,35 % (A2030009) a 7,5 % (A2000011). O teor de dilapiol médio foi de 77,52 %, com valores variando de 56,79 % (A2060011) a 89,29 % (A2080006). Para região Amazônica, estudos apontam teores de dilapiol de 31,5 a 97,3 % com rendimentos em base livre de umidade de 0,66 a 3,4 % em biomassa seca (NEGREIROS et al., 2012b).

Tabela 3 - Estatística descritiva das variáveis morfológicas de folha e de copa e fitoquímicas de 90 indivíduos de *Piper aduncum* presentes no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

	<i>Piper aduncum</i>									
	CFO (mm)	LFO (mm)	CPE (mm)	DPE (mm)	Altura (cm)	DiamCopa (cm)	vol copa (m3)	UMID %	REND. BLU %	DILAPIOL %
Média	183,96	64,50	5,67	2,23	244,43	215,91	6,11	69,72	3,54	77,52
Desvpad	12,08	6,90	1,66	0,29	21,65	22,61	1,67	7,20	0,90	7,83
CV%	7,68	11,38	16,23	12,88	8,86	10,47	27,34	10,33	25,44	10,10
Mínimo	147,13	45,05	2,04	1,56	185,00	150,00	2,18	32,00	1,35	56,79
Máximo	223,57	85,19	8,25	2,95	310,00	281,00	11,78	83,33	7,50	89,29

CFO = comprimento da folha; LFO = largura da folha; CPE = comprimento de pecíolo; DPE = diâmetro de pecíolo; Altura = altura da planta; = Diamcopa = diâmetro de copa; UMID = umidade; REND.BLU = rendimento em base livre de umidade; DILAPIOL = teor de dilapiol.

Para o estudo da diversidade genética, por meio do agrupamento de Tocher, verificou-se que os acessos se dividiram em 09 grupos (Tabela 7) onde o primeiro grupo apresentou o maior número de acessos. Com esse resultado, verifica-se a existência de certa variabilidade genética entre os acessos, onde, provavelmente é possível encontrar genótipos superiores para serem utilizados no programa de melhoramento genético da espécie.

As variáveis que mais contribuíram para a diversidade genética, segundo o método de Singh (1981), foram comprimento do pecíolo, pilosidade do limbo e pilosidade do pecíolo, enquanto que as características com menores valores de importância relativa foram: largura da folha, comprimento da folha, número de entrenós/ramos, diâmetro a do pecíolo e diâmetro b do pecíolo.



Tabela 7 - Agrupamento de acessos de *Piper aduncum*, com base nas características morfológicas, pelo método de Tocher, Rio Branco, AC

Grupo	Acesso
1	43-51-53-55-49-41-52-59-44-42-45-68-58-80-57-50-71-54-85-86-90-72-89-87-11-31-88-81-56-73-84-82-78-10-36-48-40-76-64-62-77-61-65-46-74-83-70-7-63-79-47-35-69-67-9-8-32
2	21-30-24-26-28-27-22-29-12-15-16-13-4
3	33-75-38-37-5-66-60-2-39-1-6-3
4	23-25
5	14-17
6	19
7	20
8	34
9	18

Conclusões

A caracterização morfológica e fitoquímica do BAG evidenciaram acessos de *Piper hispidinervum* e *P. aduncum* superiores, principalmente quando ao volume de copa, rendimento e teores de óleo essencial.

Para *piper hispidinervum* o acesso H290036 se destacou com rendimento de óleo de 7,5 % e o acesso H190016 teor de safrol máximo de 96,89 %. Enquanto que para *piper aduncum* o acesso A2000011 apresentou rendimento de óleo máximo de 7,5 % e o acesso A2080006 teor de dilapiol máximo de 89,29 %.

Houve a formação de grupos distintos no agrupamento de Tocher nas duas espécies estudadas, indicando variabilidade genética.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, E.H. de A.; GUIMARÃES, E.F.; MAIA, J.G.S. **Variabilidade química em óleos essenciais de espécies de Piper da Amazônia**. 1 Ed., FEQ/UFPA: Belém, 2009. 448p.
- CELIS, A.; MENDONZA, C.; PACHÓN, M.; CARDONA, J.; DELGADO, W.; CUCA, L. E. Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae. Una revisión. **Agronomía Colombia**, v. 26, n. 1, p. 97-106, 2008.
- CRUZ, C.D. Programa Genes: Biometria. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006.
- NEGREIROS, J.R. da S.; MIQUELONI, D.P. Caracterização morfológica e fitoquímica de acessos de *Piper aduncum* do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa-Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 8., 2012, Salvador. **Anais...** Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012b.
- SANTOS, A.S.; ALAVES, S. de M.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; ROCHA NETO, O. G. da. **Descrição de sistema e de métodos de extração de óleos essenciais e determinação de umidade de**



biomassa em laboratório. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 6p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 99).

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.V.L.; CATANI, V.; COSTA, C.R. da. Potencialidades da Pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.): características gerais e resultados de pesquisa. Embrapa, 2006 (Documentos 103).