

## Avaliação agrônômica e química de dezessete acessos de erva-cidreira [*Lippia alba* (Mill.) N.E.Brown] - quimiotipo citral, cultivados no Distrito Federal

JANNUZZI, H.<sup>1</sup>; MATTOS, J.K.A.<sup>1</sup>; SILVA, D.B.<sup>2</sup>; GRACINDO, L.A.M.<sup>2</sup>; VIEIRA, R.F.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, CEP: 70910-900, Brasília-Brasil <sup>2</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, PqEB W-5 Norte (final), CEP: 70770-917, Brasília-Brasil \*rfvieira@cenargen.embrapa.br

**RESUMO:** A erva-cidreira [*Lippia alba* (Mill.) N.E.Brown] é uma espécie nativa utilizada como planta medicinal em todo o Brasil. O citral é responsável pela ação sedativa da erva cidreira, sendo um dos principais componentes do óleo essencial. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento agrônômico, teor e rendimento de óleo essencial e de citral em 17 acessos de *L. alba* da coleção da Universidade de Brasília - UnB. O experimento foi realizado no período de 19/02/2005 a 18/03/2006, em latossolo vermelho, no Distrito Federal. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, contendo três plantas por parcela. Foram avaliados os parâmetros área foliar, comprimento da haste, produção de massa fresca (folhas e hastes), produção de massa foliar seca, teor de óleo essencial e de citral, rendimento estimado de óleo essencial e de citral por planta, além da caracterização do perfil aromático do óleo essencial. Os acessos L.41 (0,75%), L.45 (0,66%) e L.08 (0,62%) apresentaram os maiores teores de óleo essencial. O acesso L.45 (1,32 g pl<sup>-1</sup>) apresentou o maior rendimento de óleo, seguido dos acessos L.47 (0,73 g pl<sup>-1</sup>), L.41 (0,67 g pl<sup>-1</sup>), L.34 (0,67 g pl<sup>-1</sup>) e L.33 (0,62 g pl<sup>-1</sup>). Os acessos apresentaram teores de citral variando de 51,7% (L.34) a 75,1% (L.09), com média de 63,6% e predominância do isômero geranial (36,4%) sobre o neral (27,8%). O acesso L.45 (0,83 g pl<sup>-1</sup>) apresentou o maior rendimento de citral. Treze acessos apresentaram o quimiotipo citral; três o quimiotipo citral-limoneno e apenas um apresentou o quimiotipo citral-mirceno. Os resultados evidenciam o potencial de produção de citral do acesso L.45, o qual poderá ser utilizado para melhorar a qualidade da matéria prima de erva-cidreira utilizada nos programas de fitoterapia no país ou em programas de melhoramento genético para esta finalidade.

**Palavras-chave:** plantas medicinais, cerrado, produção vegetal, perfil aromático, óleos essenciais

**ABSTRACT:** Agronomic and chemical evaluation of seventeen accessions of “erva-cidreira” [*Lippia alba* (Mill.) N.E.Brown] - citral chemotype, cultivated at the Federal District, Brazil. “Erva-cidreira” [*Lippia alba* (Mill.) N.E.Brown] is a native species used as a medicinal plant all over Brazil. Citral, a major constituent of *L. alba* essential oil, is responsible for its sedative activity. The aim of this study was to evaluate the agronomic behavior, content and yield of essential oil and citral in 17 accessions of *L. alba* from the germplasm bank of University of Brasília - UnB, Brazil. The experiment was carried out from 02/19/2005 to 03/18/2006, in red latosol, at the Federal District, Brazil. The adopted experimental design was in randomized blocks, with three replicates and three plants per plot. The following parameters were evaluated: leaf area, stem length, fresh mass (leaves and stems) production, dry leaf mass production, essential oil and citral content, estimated yield of essential oil and citral per plant, besides characterization of the essential oil aromatic profile. Accessions L41 (0.75%), L45 (0.66%) and L08 (0.62%) showed the highest essential oil content. Accessions L45 (1.32 g pl<sup>-1</sup>) presented the highest essential oil yield, followed by L47 (0.73 g pl<sup>-1</sup>), L41 (0.67 g pl<sup>-1</sup>), L34 (0.67 g pl<sup>-1</sup>) and L33 (0.62 g pl<sup>-1</sup>). Citral content varied from 51.7% (L34) to 75.1% (L09), with an average of 63.6% and predominance of the isomer geranial (36.4%) over neral (27.8%). Accession L45 (0.83 g pl<sup>-1</sup>) showed the highest citral yield. Thirteen accessions presented the chemotype citral; three, the chemotype citral-limonene, and only one had the chemotype citral-myrcene. The results evidenced the potential of accession L45 to produce citral, which can be used to improve the quality of “erva-cidreira” raw material in phytotherapy programs in the country or in breeding programs.

**Key words:** medicinal plants, cerrado, plant production, aromatic profile, essential oils

## INTRODUÇÃO

Existe grande variedade de espécies identificadas popularmente como erva-cidreira ou "cidreiras" no Brasil. Dentre estas, algumas exóticas como *Melissa officinalis* L. e *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (Gilbert et al., 2005). *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown, conhecida como erva-cidreira ou erva-cidreira-brasileira é uma espécie nativa de ocorrência em todas as regiões do país. As folhas têm sido largamente utilizadas na medicina popular com diversas finalidades fitoterápicas (Matos, 2000; Pinto et al., 2000; Almassy Junior et al., 2005).

*Lippia alba* é uma espécie caracterizada por grande diversidade fitoquímica, principalmente do grupo dos terpenos. Gilbert et al. (2005) elaboraram monografia sobre *L. alba* relatando os trabalhos de caracterização química realizados por diversos autores, em diferentes locais, onde foram encontrados teores máximos de 34,9% de 1,8-cineol; 32,1% de limoneno; 31,8% de carvona e 25,4% de  $\beta$ -cariofileno no estado do Pará, por Zoghbi et al. (1998); 53,4% de linalol e 55,2% de citral em São Paulo, por Santos Mendes (2000); 46,71% de  $\gamma$ -terpineno por Gomes et al. (1993) e 78,9% de linalol, no Paraná por Siani (2002); 24,3% de  $\beta$ -cariofileno no Maranhão, por Craveiro (1981). Estes autores citam também, a detecção de compostos do grupo fenilpropanoide por Ferreira et al. (2001); flavonoides por Campestrini et al. (2001) e Santos et al. (1998) e iridóides por Pascual et al. (2001).

A diversificação no uso de fitoterápico desta espécie está relacionada com a composição química/quimiotipo do óleo essencial, resultante da interação entre as características genéticas da planta e das condições ambientais. De acordo com Silva et al. (2006), Simões & Spitzer (2003) e Matos (2000), os principais quimiotipos encontrados em *L. alba* são citral, citral-mirceno, citral-limoneno, carvona-limoneno e linalol. Plantas de *Lippia* de quimiotipos citral-mirceno, citral-limoneno têm sido bastante utilizadas no Brasil, na forma de chá das folhas frescas, às quais têm sido atribuídas ações calmante, espasmódica, analgésica, sedativa e ansiolítica (Lorenzi & Matos, 2002). O citral, resultante da mistura dos isômeros geranial (citral a) e o neral (citral b) (Merck, 1989) é um dos principais componentes do óleo essencial.

Tavares et al. (2005), na Bahia, identificaram plantas com 59,30% de citral (geranial 33,98% e neral 25,82%) e Matos (1996b) no Ceará identificou os quimiotipos citral-mirceno (55,30% - 10,54%); citral-limoneno (62,96% - 12,06%). No Distrito Federal, Gracindo et al. (2006) identificaram dezenove acessos com o quimiotipo citral-mirceno com teores de 33,8 a 71,9% de citral e 2,6 a 13,9% de mirceno e onze do tipo citral-limoneno com teores entre 50,4% a 61,9% de citral e 9,9 a 26,7% de limoneno.

Dada a ampla utilização de *Lippia alba* na medicina popular, esta espécie foi considerada importante para ações de conservação e manejo de recursos genéticos (Vieira et al., 2002) e Lorenzi & Matos (2002) recomendam a realização de estudos farmacológicos e clínicos visando a utilização segura e eficaz de *L. alba* e também de estudos fitotécnicos apoiados em análise química do perfil do óleo essencial, com a identificação de quimiotipos.

Segundo Ehler (2003), um ponto crítico no cultivo de plantas medicinais no Brasil é a falta de informações sobre aspectos agrônômicos e sistemas de produção. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento agrônômico, o teor e o rendimento de óleo essencial e de citral em 17 acessos de *L. alba* da coleção da Universidade de Brasília - UnB, na região do Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no período de 19/02/2005 a 18/03/2006, na área rural de Brazlândia, DF. (Latitude 15°37'05.4"S; Longitude 48°03'45.7" W; altitude de 1.283 metros) em latossolo vermelho. A análise de solo na camada de 0 a 20 cm indicou: pH 5,9; Cálcio 3,4 meq 100 mL<sup>-1</sup>; Magnésio 0,7 meq 100 mL<sup>-1</sup>; Potássio 0,04 meq 100 mL<sup>-1</sup>; Sódio 0,01 meq 100 mL<sup>-1</sup>; Fósforo, 1 ppm.; Alumínio 0,1 meq 100 mL<sup>-1</sup>; CTC a pH 7= 8,8 meq 100 mL<sup>-1</sup>; Saturação por base 47 %; matéria orgânica 12,0 g kg<sup>-1</sup>; Boro 0,04 mg dm<sup>-3</sup>; Cobre 0,45 mg dm<sup>-3</sup>; Ferro 81,9 mg dm<sup>-3</sup>; Manganês 13,0 mg dm<sup>-3</sup>; Zinco 6,38 mg dm<sup>-3</sup> e Enxofre 5,7 mg dm<sup>-3</sup>. Na análise física observou-se granulometria 375 g kg<sup>-1</sup>, silte 275 g kg<sup>-1</sup> e argila 350 g kg<sup>-1</sup>.

Foram utilizados dezessete acessos de *L. alba*, procedentes da coleção de *Lippia* spp. da Universidade de Brasília - UnB (Tabela 1), pré-selecionados com indicativo de quimiotipo citral por Gracindo et al. (2006). Todos os acessos apresentam hábito de crescimento ereto-prostrado. As exsicatas correspondentes aos acessos encontram-se depositadas no Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - DF.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, contendo três plantas por parcela (12 m<sup>2</sup> de área útil).

Os parâmetros avaliados foram área foliar, comprimento da haste, produção de massa fresca na colheita (folhas e hastes), produção de massa foliar seca, teor de óleo essencial na massa foliar seca, rendimento estimado de óleo essencial e de citral por planta. Foi avaliada também a composição química do óleo essencial para a identificação de quimiotipos.

A área foliar (cm<sup>2</sup>) foi determinada pelo software *Image Pro Plus*, de 12 folhas coletadas no quinto nó a partir do ápice dos dois maiores ramos de duas plantas de cada parcela.

**TABELA 1.** Relação dos acessos de *Lippia alba* avaliados no Distrito Federal, 2006.

Acessos*	Localidade	Estado
L.08	Brazlândia	DF
L.09	Ceasa de Brasília	DF
L.18	Formosa	GO
L.19	Fundação Zoobotânica	DF
L.21	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente-IBAMA	DF
L.23	Lago Norte – Brasília	DF
L.30	Planaltina	DF
L.33	Recife	PE
L.34	Rio de Janeiro	RJ
L.35	Santa Maria da Vitória	BA
L.41	Estação Biológica da UnB	DF
L.42	Fazenda Água Limpa da UnB	DF
L.43	Curitiba	PR
L.44	Núcleo Rural Vargem Bonita	DF
L.45	Varjão	DF
L.46	Núcleo Rural Vicente Pires	DF
L.47	Viçosa	MG

\*L = *Lippia alba*

O comprimento das hastes (m) foi determinado medindo-se as três maiores hastes de três plantas, em cada parcela.

A massa fresca (grama/planta - g pl<sup>-1</sup>) na colheita, no período de 7/3/2006 a 18/3/2006 foi obtida após o corte das plantas a 10 cm de altura do solo, no período da manhã. A massa foliar seca (g pl<sup>-1</sup>) foi obtida após lavagem das plantas, retirada das hastes, secagem ao ar livre por 24 h, derricha manual das folhas, secagem em estufa com circulação forçada de ar a 38°C até atingir massa constante, com pesagem em balança digital.

A extração do óleo essencial foi realizada pelo método de hidrodestilação em aparelho do tipo Clevenger modificado (Matos, 1996a) utilizando-se balão, com capacidade de 2 L onde foram colocadas 100 g de folhas secas, acrescidas de 1,5 L de água destilada por 90 minutos (Castro, 2002; Stashenko et al., 2003), com três repetições. O óleo foi coletado com micropipeta e colocado em vidro cor âmbar de 5 mL. Após a pesagem o óleo foi conservado em geladeira a -5°C sob abrigo da luz, até o momento da análise química. O teor de óleo expresso em porcentagem foi obtido a partir da relação da massa do óleo extraído (g) pela massa de folhas secas no balão (g), multiplicada por 100. O rendimento de óleo essencial (g pl<sup>-1</sup>) foi estimado a partir da relação entre o teor de óleo (%) e a massa foliar seca de folha por planta.

Na avaliação do perfil aromático do óleo

essencial das amostras de *L. alba* foi utilizado o cromatógrafo Shimadzu GC 17A com auto-injetor AOC-20i, em coluna capilar HP-5 (25 m X 0,32 mm X 0,25 µm), com temperatura de forno variando de 60°C a 240°C a 3°C min<sup>-1</sup> e utilizando o hidrogênio como gás carreador (1,4 mL min<sup>-1</sup>). Foram injetados 0,05 µL de óleo puro diluídos em 1,5 mL de diclorometano no modo com divisão de fluxo (1:100; injetor a 250°C). A identificação dos constituintes químicos foi baseada nos índices de retenção (IR), calculados a partir do tempo de retenção dos componentes dos óleos e de uma série homóloga de n-alcanos injetados nas mesmas condições, e comparação dos espectros de massas obtidos com os dados da biblioteca Wiley 6.ed. A identificação dos constituintes majoritários foi feita conforme descrita em Potzernheim et al. (2006). Para identificação dos quimiotipos foram considerados apenas os constituintes majoritários do óleo essencial com concentrações acima de 10,0%.

As mudas foram produzidas por estacas herbáceas de 20 cm, em vasos de 2,0 L, em casa de vegetação. O plantio foi realizado em 19/02/2005 em solo arado e gradeado, utilizando espaçamento de 2,0 m entre linhas e 2,0 m entre plantas. Covas de 40x40x40 cm foram adubadas com 500 g de temofosfato Yorin, 20 g FTE 12 e 2,0 L de húmus de minhoca. As plantas receberam irrigação individual por gotejamento (vazão média de 2,0 L h<sup>-1</sup>) com turno de rega a cada 3 dias no período noturno.

Os tratos culturais consistiram de capinas manuais nas entrelinhas a cada 30 dias, até o mês de outubro de 2005, quando foi realizada poda a 10 cm de altura do solo em todas as plantas e adubação em cobertura com 200 g de cama de frango ( $\pm 3\%$  de N). A partir dessa data as capinas foram efetuadas a cada 25 dias.

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância e teste de médias (Scott-knott 5%) utilizando o software SANEST, e correlacionados entre si através do aplicativo SAEG 5.0. O coeficiente de correlação foi interpretado de acordo com os critérios sugeridos por Shimakura & Ribeiro Junior (2006) como 0,00 a 0,19 - bem fraca; 0,20 a 0,39 - fraca; 0,40 a 0,69 - moderada; 0,70 a 0,89 - forte; 0,90 a 1,00 - muito forte.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Os acessos apresentaram diferenças significativas em relação a todos os parâmetros avaliados (Tabelas 2 e 3).

A área foliar mostrou grande amplitude de variação, distinguindo os acessos em duas categorias: folhas grandes e folhas pequenas. Os acessos L.09, L.18, L.19, L.21, L.23, L.30, L.33, L.34, L.42, L.46 e L.47 apresentaram os maiores valores para área foliar, não diferindo significativamente entre si.

Os acessos L.18, L.19, L.33, L.34, L.35, L.42, L.43, L.44, e L.45 apresentaram maiores comprimentos de hastes que os demais, não diferindo significativamente entre si.

Em relação à massa fresca (hastes+folhas) na colheita, os acessos L.21, L.23, L.30, L.33, L.34,

**TABELA 2.** Valores médios de área foliar, comprimento da haste e produção de massa fresca na colheita, de acessos de *Lippia alba* cultivados no Distrito Federal, 2006.

Acessos	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	Comprimento das hastes (m)	Massa fresca (g pl <sup>-1</sup> )	Massa foliar seca (g pl <sup>-1</sup> )	Teor O.E. (%)	Rendimento O.E. (g pl <sup>-1</sup> )	Rendimento de citral (g pl <sup>-1</sup> )
L.08	4,40 a	1,65 a	731,83 a	67,84 a	0,62 d	0,41 a	0,21 a
L.09	11,51 b	1,47 a	2.315,99 b	242,20 b	0,09 a	0,20 a	0,15 a
L.18	11,41 b	1,78 b	1.804,89 b	144,99 a	0,23 b	0,31 a	0,21 a
L.19	10,56 b	1,82 b	1.972,88 b	107,06 a	0,43 c	0,45 a	0,33 a
L.21	10,26 b	1,28 a	2.545,11 c	272,96 c	0,16 a	0,46 a	0,34 a
L.23	13,04 b	1,54 a	2.587,22 c	268,12 c	0,13 a	0,33 a	0,24 a
L.30	13,33 b	1,48 a	2.632,33 c	263,84 c	0,15 a	0,38 a	0,27 a
L.33	10,59 b	1,77 b	2.823,22 c	234,61 b	0,24 b	0,62 b	0,39 a
L.34	14,50 b	1,62 b	2.697,33 c	280,02 c	0,23 b	0,67 b	0,35 a
L.35	7,78 a	1,68 b	886,55 a	56,19 a	0,14 a	0,07 a	0,04 a
L.41	5,57 a	1,45 a	1.088,89 a	89,27 a	0,75 d	0,67 b	0,38 a
L.42	9,43 b	1,79 b	2.538,88 c	217,61 b	0,16 a	0,33 a	0,21 a
L.43	7,45 a	2,05 b	1.938,11 b	217,58 b	0,19 a	0,42 a	0,31 a
L.44	6,59 a	1,73 b	2.433,88 c	202,03 b	0,10 a	0,21 a	0,12 a
L.45	4,33 a	1,83 b	2.730,33 c	205,24 b	0,66 d	1,32 c	0,83 b
L.46	12,72 b	1,50 a	2.818,00 c	289,80 c	0,14 a	0,39 a	0,27 a
L.47	10,98 b	1,53 a	2.180,00 b	207,78 b	0,31 b	0,73 b	0,37 a
Média	9,67	1,64	2.160,32	198,07	0,28	0,47	0,30
CV(%)	26,86	18,76	15,00	18,23	29,32	41,83	43,24

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não difere estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott (5 %).

L.42, L.44, L.45 e L.46 apresentaram os maiores rendimentos, não diferenciando entre si significativamente. Dentre estes, os acessos L.21, L.23, L.30, L.34, e L.46 se destacaram também por apresentar os maiores rendimentos de massa foliar seca, não diferindo significativamente entre si.

Os acessos L.41 (0,75%), L.45 (0,66%) e L.08 (0,62%) apresentaram os maiores teores de óleo essencial não diferindo significativamente entre si, destacando-se entre os demais por apresentarem rendimentos de óleo superiores a 0,5%, índice que pode ser considerado satisfatório para caracterizar genótipos de *Lippia alba* com elevado potencial de produção de óleo essencial. Silva et al. (2006), no sul da Bahia, obtiveram rendimentos de óleo essencial

de *Lippia alba* inferiores à média dos acessos avaliados neste experimento (0,19% na primavera; 0,17% no verão; 0,18% no outono e 0,12% no Inverno), enquanto, Matos (1996b) no Ceará encontrou teores de óleo essencial de 0,27% até 1,58% (duas vezes maior que o teor obtido no acesso L.41 - 0,75%). Porém, a comparação entre os teores de óleo essencial verificados neste experimento com os obtidos na literatura não deve ser feita em valores absolutos, pois a porcentagem relativa e a constituição química dos óleos essenciais nas folhas de *L. alba*, variam de acordo com o genótipo e podem ser alterados em função das condições edafoclimáticas, manejo da produção, colheita, pós-colheita, processo de extração e o método de análise

**TABELA 3.** Médias (% relativa) dos compostos majoritários do óleo essencial de 17 acessos *Lippia alba*, no Distrito Federal, 2006.

Acessos	% relativa do rendimento da massa foliar seca							
	Citral (a+b)	Geranial (citral a)	Neral (citral b)	Limoneno	Mirceno	Óxido cariofileno	Beta cariofileno	Linalol
L.08	52,32 a	28,71 a	23,54 a	15,93 e	0,00 a	0,00 a	0,26 a	1,69 a
L.09	75,13 b	42,96 b	32,17 b	0,00 a	2,23 a	4,80 b	2,43 b	1,45 a
L.18	65,37 b	36,92 b	28,44 b	0,00 a	7,69 b	3,20 b	3,10 b	2,84 a
L.19	71,62 b	41,67 b	29,94 b	0,00 a	3,64 a	4,50 b	2,42 b	2,37 a
L.21	73,48 b	42,42 b	31,05 b	0,00 a	2,13 a	4,88 b	2,86 b	1,45 a
L.23	73,52 b	42,17 b	31,34 b	0,00 a	1,83 a	6,29 b	2,85 b	1,21 a
L.30	72,56 b	41,38 b	31,18 b	0,00 a	1,71 a	5,57 b	2,35 b	2,10 a
L.33	61,80 a	34,92 a	26,87 a	0,69 a	3,94 a	4,40 b	4,85 c	4,92 a
L.34	51,73 a	29,05 a	22,68 a	9,20 c	6,56 a	5,35 b	4,98 c	1,19 a
L.35	59,23 b	39,63 b	29,60 b	5,14 b	1,97 b	7,38 b	1,27 a	2,49 a
L.41	56,47 a	31,02 a	25,45 a	19,94 f	2,43 a	0,00 a	0,25 a	1,40 a
L.42	62,10 a	35,86 a	26,24 a	0,00 a	3,45 a	4,13 b	1,89 b	3,48 a
L.43	71,68 b	40,10 b	30,97 b	0,00 a	3,90 a	2,92 b	2,45 b	2,55 a
L.44	52,40 a	29,88 a	22,52 a	0,00 a	2,77 a	6,42 b	1,98 b	4,37 a
L.45	63,07 a	34,13 a	28,93 b	13,37 d	1,25 a	0,00 a	1,98 b	1,83 a
L.46	67,57 b	38,92 b	28,65 b	0,51 a	1,60 a	7,18 b	2,30 b	5,12 a
L.47	51,88 a	29,18 a	22,70 a	0,00 a	14,42 c	3,55 b	5,73 c	2,02 a
Média	63,64	36,41	27,78	3,81	3,62	4,16	2,59	2,50
CV(%)	10,31	11,01	9,88	28,49	58,88	55,65	38,02	79,35

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott (5 %).

do óleo. Deve-se considerar ainda, que este rendimento foi obtido em bancada com volume reduzido de material. Apesar de esses acessos apresentarem os maiores teores foliares de óleo essencial, apenas o L.45 (1,32 g pl<sup>-1</sup>) se destacou com o maior rendimento estimado de óleo por planta, sendo este 80,8% superior ao L.47, 97,0% ao L.41, e L.34 e 113,0% ao L.33. Apesar de não ter apresentado as maiores concentrações de citral na composição de seu óleo, este genótipo também proporcionou o maior rendimento de citral por planta (0,83 g pl<sup>-1</sup>). Os acessos L.45, L.47, L.41, L.34 e L.33, também apresentaram rendimentos de óleo essencial superiores ao valor máximo obtido por Jannuzzi (2006), no Distrito Federal (0,47 g pl<sup>-1</sup>).

O perfil aromático revelou a presença de mais de 30 compostos, devidamente identificados. Os compostos majoritários estão apresentados na Tabela 3. Os acessos apresentaram teores de citral de 51,73% (L.34) a 75,13% (L.09) com predominância do isômero geranial (citral a = 36,41% em média) sobre o neral (citral b = 27,78% em média). Os acessos L.09, L.18, L.19, L.21, L.23, L.30, L.35, L.43 e L.46, se destacaram dos demais, apresentando os maiores teores de citral, não diferindo significativamente entre si. No entanto, esses acessos mostraram baixos teores e baixos rendimentos óleo essencial. Tavares et al. (2005), em cultivo de *L. alba* em canteiros do Horto do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio de Janeiro obtiveram o rendimento médio de apenas 0,15% a 0,30% de óleo essencial (g g<sup>-1</sup> de peso fresco) do quimiotipo citral, na época de florescimento.

Considerando os compostos majoritários com concentrações acima de 10% foram identificados três acessos do quimiotipo citral-limoneno, L.41 (56,47% de citral e 19,94% de limoneno), L.08 (52,32% de citral e 15,93% de limoneno) e L.45 (63,07% de citral e 13,37% de limoneno). Esses acessos apresentaram também menores valores para área foliar (Tabela 2). Matos (2000) relata que as características morfológicas das plantas podem ser usadas para distinção de determinados quimiotipos e que plantas com folhas e ramos menores tem sido associadas a teores elevados de citral e limoneno. Apenas o acesso L.47 apresentou o quimiotipo citral-mirceno com 51,88% de citral e 14,42% de limoneno. Nos demais acessos houve predominância do quimiotipo citral.

Durante o desenvolvimento das plantas não houve incidência significativa de doenças e pragas. A floração iniciou de forma heterogênea no final de 12/2005, com o pico deste evento no mês 02/2006, com a presença constante de abelhas.

Os resultados da análise de correlação entre os parâmetros avaliados são apresentados na Tabela 4, de onde podemos observar que:

a) a área foliar e o teor de óleo essencial (%) correlacionaram negativamente de forma discreta, sugerindo que os acessos com folhas grandes tendem a apresentar menores teores de óleo essencial;

b) houve elevada correlação positiva entre o rendimento (g pl<sup>-1</sup>) de óleo essencial e de citral, bem como, entre a produção de massa fresca e massa foliar seca;

**TABELA 4.** Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis analisadas de 17 acessos de *Lippia alba* no Distrito Federal, 2006.

Variáveis	Comprimento das hastes (m)	Massa fresca (g)	Massa foliar seca (g)	Teor do óleo essencial (%)	Rendimento O.E. (g pl <sup>-1</sup> )	Rendimento citral (g pl <sup>-1</sup> )	Citral (% relativa)
Área foliar (cm <sup>2</sup> )	-0,089 <sup>ns</sup>	0,239 <sup>ns</sup>	0,229 <sup>ns</sup>	-0,400 <sup>**</sup>	-0,238 <sup>ns</sup>	-0,221 <sup>ns</sup>	0,216 <sup>ns</sup>
Comprimento das hastes (m)		-0,058 <sup>ns</sup>	-0,181 <sup>ns</sup>	-0,062 <sup>ns</sup>	-0,071 <sup>ns</sup>	-0,079 <sup>ns</sup>	-0,152 <sup>ns</sup>
Massa fresca (g)			0,903 <sup>**</sup>	-0,391 <sup>**</sup>	0,340 <sup>*</sup>	0,392 <sup>**</sup>	0,148 <sup>ns</sup>
Massa foliar seca (g)				-0,479 <sup>*</sup>	0,254 <sup>ns</sup>	0,291 <sup>**</sup>	0,152 <sup>ns</sup>
Teor do óleo essencial (%)					0,595 <sup>**</sup>	0,546 <sup>**</sup>	-0,285 <sup>*</sup>
Rendimento O.E. (g pl <sup>-1</sup> )						0,975 <sup>**</sup>	-0,176 <sup>ns</sup>
Rendimento citral (g pl <sup>-1</sup> )							0,007 <sup>ns</sup>

Abreviações: ns: não significativo; \*: significativo a 5% de probabilidade; \*\*: significativo a 1% de probabilidade.

c) o teor de óleo essencial (%) correlacionou-se positivamente de forma moderada com o rendimento de óleo essencial ( $\text{g pl}^{-1}$ ) e negativamente de forma discreta com a massa foliar seca e massa fresca.

Os resultados encontrados neste estudo evidenciam o potencial de produção de citral do acesso L.45, o qual poderá ser utilizado para melhorar a qualidade da matéria prima de erva cidreira utilizada nos programas de fitoterapia no país ou em programas de melhoramento genético para esta finalidade.

## REFERÊNCIA

- ALMASSY JÚNIOR, A.A. et al. **Folhas de chá: plantas medicinais na terapêutica humana**. Viçosa: Ed.UFV, 2005. 233p.
- CAMPESTRINI, L.H. et al. Otimização tecnológica preliminar de soluções extrativas de *Lippia alba* (Miller) N.E. Brown. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 16., 2000, Recife. **Resumos...** Recife: UFPE, 2000. p.60.
- CASTRO, D.M. et al.. Composição fitoquímica dos óleos essenciais de folhas de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. em diferentes épocas de colheita e partes do ramo. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.4, n.2, p.75-9, 2002.
- CRAVEIRO, A.A. et al. Essential oils from Brazilian Verbenaceae-genus *Lippia*. **Journal of Natural Products**, v.44, p.598-601, 1981.
- EHLERT, P.A.D. **Épocas de plantio, idades e horários de colheita na produção e qualidade do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br., quimiotipo limoneno-carvona**. 2003. 108p. Tese (Doutorado - Área de Concentração em Horticultura) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Botucatu.
- FERREIRA, J.L.P. et al. Isolation of verbascoside from *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. **European Journal of Pharmaceutical Sciences**, v.13, p.13-24, 2001.
- GILBERT, B.; FERREIRA, J.L.; ALVES, L.F. **Monografias de plantas medicinais brasileiras e aclimatadas**. Curitiba: ABIFITO, 2005. 250p.
- GOMES, E.C. et al. Constituintes do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. (Verbenaceae). **Revista Brasileira de Farmácia**, v.74, p.29-32, 1993.
- GRACINDO, L.A. et al. Chemical characterization of mint (*Mentha* spp.) germplasm at Federal District, Brazil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.8, n.esp., p.5-9, 2006.
- JANNUZZI, H. **Caracterização de dezesseis acessos de *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown, no Distrito Federal**. 2006. 54p. Dissertação (Mestrado - Área de Concentração em Produção Vegetal) - Departamento de Agronomia, Universidade de Brasília, Brasília.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p.
- MATOS, F.J.A. As ervas cidreiras do Nordeste do Brasil - Estudo de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown (Verbenaceae). Parte I - Farmacognosia. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.77, n.4, p.65-7, 1996a.
- MATOS, F.J.A. As ervas cidreiras do Nordeste do Brasil - Estudo de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown (Verbenaceae). Parte II - Farmacoquímica. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.77, n.4, p.37-41, 1996b.
- MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. 2.ed. Fortaleza: UFC, 2000. 346p.
- MERCK, The Index. **An encyclopedia of chemical, drugs and biologicals**. 11.ed. New Jersey/EUA: Merck & Co, 1989.
- PASCUAL, M.E. et al. Antiulcerogenic activity of *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown (Verbenaceae). **II Farmaco**, v.56, p.501-4, 2001.
- PINTO, J.E.B.P.; SANTIAGO, E.J.A.; LAMEIRA, O.A. **Compêndio de plantas medicinais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 208p.
- POTZERNHEIM, M. et al. Chemical characterization of seven *Piper* species (Piperaceae) from Federal District, Brazil, based on volatile oil constituents. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.8, p.10-2, 2006.
- SANTOS, P.D. et al. Efeito farmacológico de diferentes extratos hidroalcoólicos de *Lippia alba* Miller (Verbenaceae) no comportamento de camundongos. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 15., 1998, Águas de Lindóia. **Resumos...** Águas de Lindóia: SOB, 1998, p.83.
- SANTOS-MENDES, M.M.F.B.; MING, L.C.; MARQUES, M.O.M. Caracterização fitoquímica do óleo essencial de 8 formas de *Lippia alba*, cultivadas em São Manuel - SP. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 16., 2000, Recife. **Resumos...** Recife: UFPE, 2000. p.73.
- SHIMAKURA, S.E.; RIBEIRO JUNIOR, P.J. **Estatística**. Disponível em: <<http://www.est.ufpr.br/~paulojus/CE003/ce003.html>>. Acesso em: 10 jul. 2006.
- SIANI, A.C. et al. Linalool from *Lippia alba*: study of the reproducibility of the essential oil profile and the enantiomeric purity. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.50, p.3518-21, 2002.
- SILVA, N.A. et al. Caracterização química do óleo essencial da erva cidreira [*Lippia alba* (Mill.) N.E.Br.] cultivada no sul da Bahia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.8, n.3, p.52-5, 2006.
- SIMÕES, C.M.O.; SPITZER, V. Óleos voláteis. In: SIMÕES, C.M.O. et al. (Eds.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5.ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2003. p.467-95.
- STASHENKO, E.E.; JARAMILHO, B.E.; MARTINEZ, J.R. Comparacion de la composicion química y de la actividad in vitro de los metabolitos secundários volátiles de plantas de la familia Verbenaceae. **Revista de la Academia Colombiana de Ciências**, v.27, n.105, p.579-97, 2003.
- TAVARES, E.S. et al. Análise do óleo essencial de folhas de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. (Verbenaceae) cultivados em condições semelhantes. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.5, n.1, p.1-5, 2005.
- VIEIRA, R.F. et al. **Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2002. 184p.
- ZOGHBI, M.G.B. et al. Essential oils of *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. growing wild in the Brazilian Amazon. **Flavour and Fragrance Journal**, v.13, p.47-8, 1998.