
INFLUÊNCIA DE ALGUNS FATORES NÃO
GENÉTICOS SOBRE O TEOR DE ÓLEO ESSENCIAL
EM FOLHAS DE *Eucalyptus citriodora* Hook

AZARIAS MACHADO DE ANDRADE
Dr., Prof. Adjunto IV, DPF-IF-UFRRJ
SIMONE DA SILVA GOMES
Eng^a Florestal, Mestranda na ESALQ/USP

R E S U M O

A presente pesquisa objetivou a determinação do teor de óleo essencial em folhas de *Eucalyptus citriodora* Hook, em função da idade do povoamento florestal, da época da colheita, da trituração e do grau de maturação das folhas. Foram analisados dez tratamentos, utilizando-se folhas jovens e maduras, trituradas e não trituradas, provenientes de plantios com as idades de seis meses, de 7 anos e de 45 anos, situados em áreas pertencentes à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Os testes com o material foliar demonstraram que os maiores rendimentos em óleo essencial são obtidos das folhas maduras. A trituração das folhas, apesar de proporcionar aumentos significativos na produção de óleo essencial, deve ser evitada, uma vez que causa a contaminação do óleo com fragmentos foliares. Sem considerar a origem do material genético, o povoamento florestal com 45 anos de idade produziu folhas que proporcionaram rendimentos em óleo essencial com valores absolutos ligeiramente superiores. Folhas maduras, não trituradas, coletadas no outono, proporcionaram maiores rendimentos em óleo essencial do que as folhas maduras, não trituradas, coletadas no verão.

Palavras-chaves: *Eucalyptus citriodora* Hook, óleo essencial, citronelal.

A B S T R A C T

INFLUENCE OF SOME NON GENETIC
FACTORS ON THE ESSENTIAL OIL LEAVES
CONTENT OF *Eucalyptus citriodora* Hook

The objective of this research was to study the relations between *Eucalyptus citriodora* Hook essential oil content and the age of stand, season, trituration and maturation grade of leaves. Ten treatments were adopted, being used young and mature, triturated and not triturated leaves, coming of six months, 7 and 45 years old stands of *Eucalyptus citriodora* Hook, located in Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro areas. Tests with the analysed materials demonstrated that

higher essential oil content are obtained of mature leaves. Triturated leaves presented superior essential oil medium revenues and, without considering the genetic material origin, increase in age of trees caused slight increases in essential oil content. The best results were obtained of not triturated mature leaves colected in autumn in comparison with not triturated mature leaves colected in summer.

Key words: *Eucalyptus citriodora* Hook, essential oil, citronellal.

INTRODUÇÃO

A obtenção de multiprodutos de uma árvore é uma prática plausível e que deve ser, na medida do possível, incentivada pelos órgãos governamentais ligados ao setor florestal (ANDRADE, 1992, 1993b; ANDRADE et al., 1990, 1993c; LEITE, 1994). Dentro do contexto da tecnologia e da utilização racional e sustentada dos produtos florestais, a atribuição de várias utilizações para a madeira e para os demais componentes de uma árvore, nas diversas fases do seu desenvolvimento, além de permitir o aproveitamento integral da biomassa florestal, possibilita o surgimento de novas fontes de recursos, derivadas das atividades florestais (ANDRADE, 1989, 1993a; VITAL et al., 1992).

Freqüentemente, o uso múltiplo das florestas e os multiprodutos de uma árvore têm sido motivo de estudos, realizados em alguns dos principais centros de pesquisa do País. HEINSDIJK et al. (1965), CAMPOS (1980), CAMPOS e TURNBULL (1981), CAMPOS et al. (1991), TAVARES (1988) e LEITE (1994), por exemplo, estabeleceram técnicas de utilização e de processamento das madeiras de folhosas e de coníferas, de povoamentos florestais implantados sob inúmeras densidades de plantio, nas suas várias fases de desenvolvimento. De uma forma seletiva, são efetuados desbastes, visando a utilização da madeira como escoras na construção civil; para a fabricação de painéis, de polpa celulósica e de papel; para a produção de carvão vegetal; bem como para ser transformada em tábuas, ripas, caibros, sarrafos etc. nas serrarias.

Uma utilização que, do ponto de vista operacional, também pode ser indicada para

as florestas plantadas de eucalipto é a extração, por arraste em vapor, dos óleos essenciais encontrados na madeira, na casca e nas folhas de algumas espécies do gênero. O *Eucalyptus citriodora*, por exemplo, que é uma espécie florestal muito utilizada no Brasil, sobretudo em função das suas satisfatórias características silviculturais e tecnológicas como a boa adaptação da espécie às diferentes regiões brasileiras, a alta densidade básica da madeira, o bom incremento volumétrico, a boa forma e a alta capacidade de brotação, também destaca-se como produtora de óleo essencial, encontrado principalmente nas suas folhas, cujo componente principal é o citronelal (XAVIER, 1993; TAYLOR, 1996; VITTI & BRITO, 1999).

A denominação de óleo essencial refere-se a um grupo de substâncias naturais aromatizantes, que são extraídas de diversos componentes de alguns vegetais, segundo processamento específico. São constituídos de numerosos compostos voláteis, com tensões de vapor elevadas, odoríferos, insolúveis em água, porém solúveis em álcool e em vários solventes imiscíveis na água (BRAGA, 1971). O produto da destilação das folhas de *Eucalyptus citriodora*, de odor extremamente agradável, conhecido por citronelal ou simplesmente citronela, é um insumo de grande demanda no mercado, entrando na composição de produtos como aromatizantes, sabonetes, cremes dentais, detergentes, balas, perfumes, desodorizantes, desinfetantes, cêras, sachês, inseticidas, etc. Na Destilaria Maripá (MARIPÁ, 1998) o óleo essencial de *Eucalyptus citriodora* é largamente utilizado na produção de desinfetantes sanitários e como matéria-prima na fabricação de produtos usados em perfumaria e cosmética. Nessa destilaria, dos componentes do óleo essencial de *Eucalyptus*

citriodora, os mais utilizados são: citronelal, citronelol, dimetil-octanol, hidroxicitronelal, acetato de citronelila, acetato de dimetil-octanila. Para MAGALHÃES (1988), alguns óleos essenciais podem apresentar mais de uma centena de componentes. No óleo essencial de *Eucalyptus citriodora*, como em outros óleos essenciais, cada componente tem um perfil característico e cada aroma e sabor é uma combinação dos perfis de seus constituintes. Alguns deles atuam em uníssono, outros competindo entre si ao ponto de se anularem. Em certos casos pode haver predominância de um componente como, por exemplo, do citronelal no óleo essencial de eucalipto.

GALANTI (1987) e VITTI & BRITO (1999) relatam que o rendimento em óleo essencial pode estar relacionado com as condições de solo, clima, época da colheita, idade da planta, teor de umidade da folha, método de destilação, tempo de destilação, pressão de vapor, procedência da planta e com outros fatores. Menciona, também, que a colheita deve ser feita nos meses mais secos do ano (abril a setembro), com um percentual médio de 79,5 % de citronelal, uma vez que neste período a concentração do óleo é maior, em função do menor teor de umidade nas folhas e da melhor qualidade da essência obtida. A colheita das folhas pode ser iniciada a partir do primeiro ano do povoamento florestal, desramando-se as folhas dos galhos laterais e mantendo-se as folhas no ápice da copa.

Quando o plantio é destinado exclusivamente à produção de óleo essencial, é recomendável a adoção do espaçamento de 3,0 m X 1,5 m, favorecendo a expansão lateral das copas, a entrada da luminosidade e o bom arejamento do plantio, além de facilitar a mecanização durante a aplicação dos tratamentos culturais, a colheita e o transporte das folhas. Após serem amontoadas no campo, as folhas murcham, fermentam e perdem parte da água da sua constituição. Desta forma, a exposição demasiada ao sol pode acarretar a diminuição do rendimento em óleo essencial, além de afetar a qualidade química do mesmo. Para o

armazenamento é necessário que o óleo não contenha água ou qualquer outra substância que possa alterar a sua composição, sendo realizado num local fresco, em latões revestidos com epoxi, durante 60 a 90 dias ou em tambores de polietileno, durante 6 meses a 1 ano (GALANTI, 1987).

A destilação do óleo essencial das folhas verdes de *Eucalyptus citriodora* possibilita, a um baixo custo, a obtenção de um produto que, ao que tudo indica, é de fácil colocação no mercado consumidor, sendo uma técnica que pode ser implementada por pequenos produtores rurais. A importância da presente pesquisa é ainda mais evidente ao considerar-se, além da escassez de trabalhos na área, a possibilidade de agregação de valores às atividades florestais e que o retorno econômico pode ocorrer, inclusive, na fase de desenvolvimento inicial do plantio, quando a arrecadação em função da comercialização de madeira é nula.

A presente pesquisa objetivou a avaliação do teor de óleo essencial em folhas de *Eucalyptus citriodora*, em função da idade do povoamento florestal, da época da colheita, da trituração e do grau de maturação das folhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção da Biomassa Foliar

Sem levar em consideração o material genético que originou os povoamentos florestais, as folhas verdes de *Eucalyptus citriodora* foram obtidas em três plantios puros, com seis meses, 7 anos e 45 anos de idade, instalados em áreas pertencentes à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, na cidade de Seropédica, RJ. Quando a altura das copas das árvores não permitia a coleta direta das folhas jovens (tenras) e maduras, nos três povoamentos florestais, a mesma era realizada com o auxílio de um podão de cabo longo. Durante a obtenção das folhas no plantio com

seis meses de idade, cuidou-se para coletar apenas as folhas dos galhos laterais das plantas, deixando-se as folhas da porção apical das mesmas. No povoamento florestal com 7 anos de idade, as folhas maduras foram coletadas no verão (período chuvoso) e no outono (início do período de estiagem). Após o acondicionamento das folhas em sacolas plásticas com a devida identificação, procedeu-se o encaminhamento das mesmas para os laboratórios do Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, para as análises subseqüentes. Os tratamentos adotados são apresentados no Quadro 1.

Preparação das Suspensões de Folhas

Massas de 250 gramas de folhas verdes foram trituradas no copo de um liqüidificador doméstico, juntamente com água. Objetivou-se, com a trituração das folhas, favorecer a liberação do óleo essencial, em função do aumento da superfície foliar em contato direto com a água fervente do sistema de destilação. Nos tratamentos em que as folhas não foram trituradas, massas de 250 gramas de folhas verdes foram colocadas diretamente no recipiente de destilação. Os cálculos dos rendimentos foram efetuados relacionando-se a massa de óleo essencial com a massa de folhas a.s. destilada (folhas secas em estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, até 0% de umidade).

Destilação das Folhas em um Sistema Adaptado para a Extração do Óleo Essencial

A destilação das folhas foi conduzida numa panela de pressão adaptada, com a capacidade volumétrica para 4,5 litros. A válvula de liberação de vapor da panela, devidamente modificada, foi acoplada a um sistema de resfriamento, constituído por três condensadores de Liebig, de duto reto, ligados em série (Figura 1). A panela, com 2,5 litros de água e 250 gramas de folhas verdes no seu

interior, foi aquecida em fogo brando sobre a grelha de um fogão a gás, por um período de aproximadamente 50 minutos, tempo suficiente para que cerca de 75% do seu conteúdo inicial fosse evaporado. O vapor liberado através da válvula, após o aquecimento da panela, permitiu o arraste do óleo essencial proveniente das folhas.

Separação do Óleo Essencial

O extrato condensado foi recebido em funis de decantação, onde permaneceu em repouso até a visualização de duas fases distintas, uma aquosa sedimentada e outra oleosa, sobrenadante (Figura 1). Transcorrido o tempo necessário para a separação, liberou-se a fração aquosa e acondicionou-se a fração oleosa, contendo a essência de citronela, em recipientes de vidro âmbar, hermeticamente fechados, que foram armazenados em um local seco e sombreado, para evitar-se a oxidação e a decomposição do óleo essencial.

Obtenção dos Dados

A determinação do percentual de material absolutamente seco (% a.s.), presente nas folhas de *Eucalyptus citriodora*, foi efetuada relacionando-se os pesos secos de amostras de folhas, após a desidratação total numa estufa regulada em $105 \pm 3^\circ\text{C}$, com os seus respectivos pesos úmidos. A determinação do percentual de umidade (% U), presente nas folhas de *Eucalyptus citriodora*, foi efetuada subtraindo-se de 100% o percentual de material absolutamente seco.

O rendimento gravimétrico em óleo essencial foi efetuado relacionando-se a massa de óleo essencial com a massa de folhas a.s. (absolutamente seca) que foi destilada.

Análise dos Dados

Para os oito primeiros tratamentos, o delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado, num esquema fatorial $2 \times 2 \times 2$ (duas idades do povoamento florestal,

dois estágios de maturação e dois estados físicos das folhas), com três repetições. Efetuou-se a análise de variância, adotando-se o nível de 5 % de significância. Os dois últimos tratamentos foram incluídos para efeito de comparação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 2 apresenta os valores médios dos rendimentos em óleo essencial das folhas de *Eucalyptus citriodora*, para os tratamentos adotados.

O Quadro 3 apresenta a análise de variância e o estudo das interações entre as fontes de variação, com os respectivos valores de F e das significâncias ao nível de 5 %, para os oito primeiros tratamentos. Os dois últimos tratamentos não constaram da referida análise, uma vez que foram introduzidos e comparados entre si, posteriormente.

Pela observação do conjunto de valores apresentados nos Quadros 2 e 3, nota-se que os melhores resultados foram obtidos a partir da destilação das folhas maduras, quando comparadas às folhas jovens (tenras). Isto ocorreu independentemente do estado físico das folhas e da idade do povoamento florestal que as originou.

Os rendimentos médios em óleo essencial, obtidos a partir da destilação das folhas previamente trituradas, foram significativamente superiores àqueles apresentados pelas folhas não trituradas. No entanto, é importante ressaltar que, no caso do destilado das folhas previamente trituradas, era comum a percepção de contaminantes em suspensão, derivados de microfragmentos de folhas, carregados juntamente com o vapor d'água, o que dificultava sobremaneira a distinção das duas fases formadas.

Diferenças estatísticas significativas não foram detectadas entre os rendimentos em óleo essencial, quando foram comparadas as folhas

Quadro 1 – Tratamentos adotados durante a extração do óleo essencial das folhas de *Eucalyptus citriodora* Hook

Tratamento	Específica ^a o
1	Folhas maduras, trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade ¹
2	Folhas maduras, trituradas, do povoamento florestal com 45 anos de idade ¹
3	Folhas maduras, n ^a o trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade ¹
4	Folhas maduras, n ^a o trituradas, do povoamento florestal com 45 anos de idade ¹
5	Folhas jovens, trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade ¹
6	Folhas jovens, trituradas, do povoamento florestal com 45 anos de idade ¹
7	Folhas jovens, n ^a o trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade ¹
8	Folhas jovens, n ^a o trituradas, do povoamento florestal com 45 anos de idade ¹
9	Folhas maduras, n ^a o trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade ²
10	Folhas n ^a o trituradas, do povoamento florestal com 6 meses de idade ¹

Onde: 1 = folhas coletadas no verão e 2 = folhas coletadas no outono.

Quadro 2 – Valores médios dos rendimentos em óleo essencial, obtidos a partir da destilação das folhas de *Eucalyptus citriodora* Hook

Tratamento	Específica ^a o	Rendimento em	leo Essencial (%)
1	Folhas maduras e trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade	1,38	1,42
		1,39	
		1,48	
2	Folhas maduras e trituradas, do povoamento florestal com 45 anos de idade	1,44	1,47
		1,44	
		1,47	
3	Folhas maduras e n ^o trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade	1,29	1,32
		1,36	
		1,32	
4	Folhas maduras e n ^o trituradas, do povoamento florestal com 45 anos de idade	1,39	1,37
		1,38	
		1,35	
5	Folhas jovens (tenras) e trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade	0,82	0,82
		0,79	
		0,84	
6	Folhas jovens (tenras) e trituradas, 6 do povoamento florestal com 45 anos de idade	0,85	0,85
		0,86	
		0,84	
7	Folhas jovens (tenras) e n ^o trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade	0,81	0,79
		0,70	
		0,86	
8	Fofllas jovens (tenras) e n ^o trituradas, do povoamento florestal com 45 anos de idade	0,83	0,81
		0,75	
		0,84	
9	Fofllas maduras e n ^o trituradas, do 9 povoamento florestal com 7 anos de idade, coletadas no outono	1,49	1,47
		1,44	
		1,47	
10	Folhas n ^o trituradas, do povoamento florestal com seis meses de idade	1,18	1,31
		1,35	
		1,39	

oriundas do povoamento com 7 anos com aquelas do povoamento com 45 anos de idade. Todavia, rendimentos com valores absolutos ligeiramente superiores foram apresentados pelas folhas provenientes do povoamento florestal com a idade de 45 anos.

As folhas maduras, não trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade e coletadas no outono (período de estiagem), proporcionaram maiores rendimentos em óleo essencial do que as folhas maduras, não trituradas, do povoamento florestal com 7 anos de idade, coletadas no verão (período chuvoso do ano). Isso ocorreu, possivelmente, devido

ao menor teor de água de constituição nas folhas no outono, o que elevou a concentração de óleo essencial nas mesmas.

Os rendimentos em óleo essencial apresentados pelas folhas oriundas do povoamento florestal com seis meses de idade equipararam-se, em termos absolutos, com aqueles apresentados pelas folhas maduras, do povoamento florestal com 7 anos de idade. Isso, de certa forma, indica a viabilidade produtiva da coleta do óleo essencial das folhas de *Eucalyptus citriodora*, a partir dos seis meses de plantio das mudas no campo.

Quadro 3. Análise de variância

Fontes de varia ^{ão}	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	F	Significância
Idade do povoamento florestal	1	0,007	0,007	3,5874	0,0764ns
Idade X Estágio	1	1,984	1,984	1067,4887	0,0000**
	1	0,000	0,000	0,2242	ns
Estado físico das folhas	1	0,022	0,022	11,6233	0,0036**
Idade X Estado físico das folhas	1	0,000	0,000	0,0000	ns
Estágio X Estado físico das folhas	1	0,004	0,004	2,0179	0,1746ns
Idade X Estágio X Estado	1	0,000	0,000	0,2242	ns
Resíduo	16	0,030	0,002		
	23	2,046			
Total					

** Altamente Significativo; ns= não significativo; Coeficiente de Variação: 3,91%

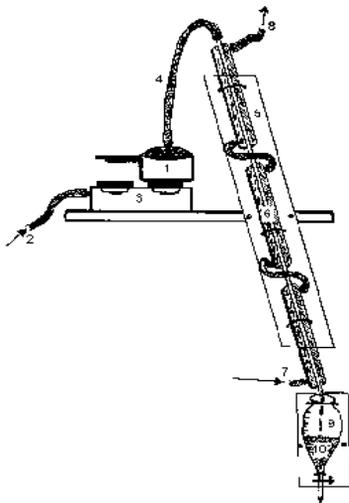


Figura 1 – Sistema alternativo, adaptado para a extração de óleo essencial de folhas verdes de *Eucalyptus citriodora*, em que: 1 = Panela de pressão adaptada, com 250 gramas de folhas verdes e 2,5 litros de água; 2 = Entrada de GLP; 3 = Fogão com duas trempes; 4 = Duto de vapor, da panela para o sistema de condensação; 5 = Suporte de madeira, para a fixação dos condensadores em série; 6 = Condensador de Liebig; 7 = Entrada de água para resfriamento; 8 = Saída da água de resfriamento; 9 = Funil de separação por decantação; e, 10 = Condensado obtido após a destilação das folhas, com o óleo essencial sobrenadando.

Os rendimentos médios em óleo essencial, observados após as destilações efetuadas no sistema adaptado no Departamento de Produtos Florestais do Instituto de Florestas / UFRRJ, são comparáveis àqueles obtidos nas destilarias brasileiras. Na Destilaria Três Barras, instalada na cidade de Torrinha, SP, o rendimento em óleo essencial gira ao redor de 1,5%. Nessa empresa são destiladas, em média, 10 toneladas de folhas a.s. / dia, permitindo a extração de 150 kg de óleo essencial.

CONCLUSÕES

Em função dos valores médios observados e das discussões pertinentes aos mesmos, concluiu-se que:

- Os maiores rendimentos em óleo essencial são obtidos a partir da utilização das folhas maduras de *Eucalyptus citriodora*;
- Ao adotar-se o sistema adaptado para a extração de óleo essencial ora apresentado, a trituração das folhas, antes do processo de destilação propriamente dito, apesar de proporcionar aumentos significativos no rendimento em óleo essencial, parece ser uma técnica não recomendável. A trituração das folhas ocasiona a contaminação excessiva do coletado, em função do arraste de microfragmentos foliares juntamente com

o vapor d'água, dificultando a distinção das fases óleo : fração aquosa;

- Sem considerar-se a origem do material genético, a idade dos povoamentos florestais não interfere, de forma significativa, na produção de óleo essencial pelas folhas de *Eucalyptus citriodora*;
- As folhas maduras, coletadas no verão, proporcionam rendimentos em óleo essencial menores que as folhas maduras, coletadas no outono;
- É viável, do ponto de vista produtivo, a extração do óleo essencial das folhas de *Eucalyptus citriodora*, em plantios com seis meses de idade; e,
- A venda do óleo essencial das folhas de *Eucalyptus citriodora* certamente contribuirá para a geração de recursos adicionais, derivados da atividade florestal, numa fase em que não ocorre retorno econômico, devido à imaturidade do povoamento florestal.

LITERATURA CITADA

ANDRADE, A.M. *Efeitos da fertilização mineral e da calagem na produção e na qualidade da madeira e do carvão de eucalipto*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa - UFV, 1993a. 105p. (Tese de Doutorado)

_____. *Tecnologia Química dos Produtos Florestais*. Seropédica, RJ, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Imprensa Universitária, 1993b. 132p.

_____. *Influência da casca de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden no rendimento e qualidade do carvão vegetal*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa - UFV, 1989. 86p. (Tese M.S.)

_____. *Utilização da matéria-prima florestal*. Vitória da Conquista, BA, Simpósio

Brasileiro sobre Reflo-restamento, 23 a 26 de março de 1992. In: NOVAES, A.B., SÃO JOSÉ, A.R.; BARBOSA, A.A.; SOUZA, I.V.B. *Reflorestamento no Brasil*. Vitória da Conquista, BA, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, p.77-92, 1992.

ANDRADE, A. M., RIOS, N. A. A. BARDDAL, S. M. *Influências do manejo na produção, nas características tecnológicas da madeira e na proteção florestal*. Seropédica, RJ, Instituto de Florestas – IF / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Imprensa Universitária, 1993c. 95p.

ANDRADE, A. M., VITAL, B. R., VALENTE, O. F.; CAMPOS, J. C. C. *Tabelas de peso de madeira, carvão e carbono de Eucalyptus grandis*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Sociedade de Investigações Florestais – SIF, *Boletim Técnico*, v.2, p.10-23, 1990.

BRAGA, H. C. *Os óleos essenciais no Brasil – estudo econômico*. Rio de Janeiro, RJ, Departamento de Pesquisa Agropecuária, 1971. 156p.

CAMPOS, J. C. C. *Análise de crescimento e produção em plantações desbastadas*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa – UFV, *Revista Árvore*, v.4, n. 2, p.157-69, 1980.

CAMPOS, J. C. C. & TURNBULL, K. J. *Um sistema para estimar a produção por classe de diâmetro e sua aplicação na interpretação do efeito de desbastes*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa – UFV, *Revista Árvore*, v.6, n.1, p.:1-16, 1981.

CAMPOS, J. C. C., LEITE, H. G., SOUZA, R. N. *Classificação de árvores de eucalipto para postes*. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Florestal, 6, Campos do Jordão, SP, 1991. *Anais*. São Paulo, SBEF / SBS, p.72-77, 1991.

- COSTA, A. F. *Elementos da flora aromática*. Lisboa, Laboratório de Farmacos no estudo dos óleos essenciais de Portugal e Angola, 1975. 295p.
- GALANTI, S. *Produção de óleo essencial do Eucalyptus citriodora Hooker, no município de Torrinha, Estado de São Paulo*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa – UFV, 1987. 48p. (Monografia)
- HEINSDIJK, D., SOARES, R. O., ANDEL, S., ASCOLY, R. B. *Plantações de eucalipto no Brasil – estudo preliminar dos volumes e capacidades de produção*. Rio de Janeiro, RJ, Serviço Florestal, Ministério da Agricultura, 1965. 69p. (Boletim, 10)
- LEITE, H. G. *Conversão de troncos em multiprodutos da madeira, utilizando programação dinâmica*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Imprensa Universitária, 1994. 230p. (Tese de Doutorado)
- MAGALHÃES, M. T. Composição química de óleos essenciais. In: D'ANDREA PINTO, A. J., YALIKU, H.Y., BARROS, C.B. / *Simpósio de Óleos Essenciais - Anais*, Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa - UFV, p.21-25, 1988.
- MARIPÁ - DESTILARIA. *Produtos da Destilaria Maripá*. <http://www.geocities.com/wallStreet/4991/ produtos.html>, p.1-3, 1998. (informações obtidas via Internet)
- TAVARES, M. F. R. *Análise técnica e econômica do desdobro de toras de pinus*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Imprensa Universitária, 1988. 62p. (Tese M.S.)
- TAYLOR, R. *Lemon myrtle the essential oil*. CSIRO's Rural Research 172, Spring, pp 18-19, 1996.
- VITAL, B. R.; ANDRADE, A. M., VALENTE, O. F. Efeitos do tratamento da madeira com sais ignífugos, sobre a produção de carvão vegetal. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa – UFV, *Revista Árvore*, v.16, n.1, p.97-103, 1992.
- VITTI, A. M. S. & BRITO, J. O. Produção de óleo essencial de eucalipto. Piracicaba, SP, IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ / USP, *IPEF - NOTÍCIAS*, setembro/outubro, v. 23, n.146, p.11, 1999.
- XAVIER, A. *Variabilidade genética de óleo essencial e de crescimento em progênies de meio irmãos de Eucalyptus citriodora*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa – UFV, p.5-30, 1993. (Tese M.S.)