



RT 2086

## RESPOSTA TÉCNICA

### Título

Cultivo, comercialização e produção de óleo essencial de eucalipto mentolado

### Palavras-chave

*Corymbia citriodora*, *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus Staigeriana*, cineol, felandreno, piperitona, produto florestal não madeireiro, indústria, Brasil.

### Atividade

Silvicultura

### Demanda

Gostaria de saber mais sobre cultivo, comercialização e produção da essência do eucalipto mentolado no Brasil.

### Solução apresentada

Existem no mundo mais de 730 espécies do gênero *Eucalyptus*, mas um número inferior a vinte espécies são exploradas comercialmente para a produção de óleos essenciais. No Brasil, devido à grande área já ocupada pelos reflorestamentos com eucalipto e a crescente expansão dessa cultura no território nacional, os óleos essenciais de eucalipto se constituem num produto de relevância econômica contribuindo para a valorização da exploração florestal. Entre as espécies mencionadas, destacam-se o *Eucalyptus globulus* (medicinais), *Corymbia citriodora* (denominação atual do *E. citriodora*) e *E. staigeriana* (perfumaria). Contudo, a produção desse produto não madeireiro no Brasil se destaca a partir dos óleos essenciais cítricos, obtidos como subprodutos da indústria de sucos, majoritariamente concentrada no estado de São Paulo. Poucas empresas localizadas em São Paulo e Minas Gerais processam folhas de *Corymbia citriodora* para extração de óleo, ainda que estes estados possuam as maiores áreas plantadas de eucalipto do país (17% e 24%, respectivamente). O estado do Mato Grosso do Sul é o terceiro maior do Brasil em área plantada, com 16%, tendo sua produção voltada para a exploração de madeira, carvão e celulose, assim como os demais citados. A Tabela 1 mostra as principais espécies de eucalipto utilizadas para a produção de óleos essenciais, com os respectivos componentes principais, teor e rendimento.



## CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – [cprural@esalq.usp.br](mailto:cprural@esalq.usp.br)

Tabela 1. Principais espécies de eucalipto utilizadas para a produção de óleo essencial.

Espécies	Componente principal		Rendimento (%) <sup>*</sup>
	Nome	Teor (%)	
<b>Óleos medicinais</b>			
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Cineol	80-90	0,3-2,8
<i>Eucalyptus cneorifolia</i>	Cineol	40-90	2,0
<i>Eucalyptus dives</i> (var. cineol)	Cineol	60-75	3,0-6,0
<i>Eucalyptus dumosa</i>	Cineol	33-70	1,0-2,0
<i>Eucalyptus elaeophara</i>	Cineol	60-80	1,5-2,5
<i>Eucalyptus globulus</i>	Cineol	60-85	0,7-2,4
<i>Eucalyptus leucoxydon</i>	Cineol	65-75	0,8-2,5
<i>Eucalyptus oleosa</i>	Cineol	45-52	1,0-2,1
<i>Eucalyptus polybractea</i>	Cineol	60-93	0,7-5,0
<i>Eucalyptus radiata</i> subesp. <i>radiata</i> (var. cineol)	Cineol	65-75	2,5-3,5
<i>Eucalyptus sideroxydon</i>	Cineol	60-75	0,5-2,5
<i>Eucalyptus smithii</i>	Cineol	70-80	1,0-2,2
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Cineol	45	0,9-1,0
<i>Eucalyptus viridis</i>	Cineol	70-80	1,0-1,5
<b>Óleos industriais</b>			
<i>Eucalyptus dives</i> (var. felandreno)	Felandreno	60-80	1,5-5,0
<i>Eucalyptus dives</i> (var. piperitona)	Piperitona	40-56	3,0-6,5
<i>Eucalyptus elata</i> (var. piperitona)	Piperitona	40-55	2,5-5,0
<i>Eucalyptus radiata</i> subesp. <i>radiata</i> (var. felandreno)	Felandreno	35-40	3,0-4,5
<b>Óleos para perfumaria</b>			
<i>Corymbia citriodora</i> (var. citronelal)	Citronelal	65-80	0,5-2,0
<i>Eucalyptus macarthurii</i>	Ac. de geranil	60-70	0,2-1,0
<i>Eucalyptus staigerana</i>	Citral (a+b)	16-40	1,2-,5

\*Rendimento base de peso de folha fresca.

Fonte: Vitti; Brito (2003).

O rendimento da produção de óleo das principais espécies de eucaliptos utilizadas para este fim são significativos em termos mercadológicos quando comparamos com outras espécies produtoras. Como visto anteriormente, os óleos de origem cítrica predominam no Brasil, sendo que os rendimentos variam de 1,01% na Lima Ácida 'Galego' até 2,87% na laranja Seleta. Ainda na Tabela 1, há espécies de eucalipto que alcançam 6,5% de rendimento em óleo, sendo que as espécies cultivadas no Brasil podem atingir 2%, no caso da *Corymbia citriodora* (var. citronelal) e 2,4% para *Eucalyptus globulus*. Outras espécies, como o manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) apresentam de 0,87% a 1,0% e espécies florestais como a Pariparoba (*Piper gaudichaudianum* Kunth) e o Craveiro (*Pimenta pseudocaryophyllus* (gomes) landrum), possuem um rendimento de 1,3% a 1,6% e de 0,95% a 1,02% nas folhas, respectivamente. Lembrando que se tratam de dados obtidos em laboratório.



## CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – [cprural@esalq.usp.br](mailto:cprural@esalq.usp.br)

Os óleos medicinais apresentam como componente principal o cineol e são destinados à produção de produtos farmacêuticos, como produtos de higiene bucal e estimulantes de secreção nasal, sendo a principal espécie produtora deste tipo de óleo no Brasil a *Eucalyptus globulus*. Os óleos industriais têm como componente principal o felandreno, que pode ser usado com solvente e matéria prima na produção de desinfetantes e desodorizantes, e a piperitona, a partir da qual são fabricados o timol e o mentol (aromatizante de produtos medicinais) – as espécies produtoras destes óleos não são exploradas de maneira intensiva no Brasil. Já indústria de perfumaria utiliza os óleos de eucalipto principalmente em produtos de limpeza; a *Corymbia citriodora* é a principal espécie explorada no Brasil para a produção deste tipo de óleo.

A *Corymbia citriodora* tem apresentado maior importância na economia brasileira, por ser uma espécie menos susceptível às variações edafoclimáticas; o óleo obtido das folhas contém o citronelal, a partir do qual se pode obter o hidroxycitronelal e o mentol. Além de ser ótimo produtor de óleo essencial, também produz madeira de excelente qualidade, muito utilizada para produção de carvão, moirões, dormentes, postes, lenha para energia e outros. Trata-se de uma planta de rápido desenvolvimento e que suporta cortes seguidos, com excelente brotação. O rendimento em óleo essencial de *Corymbia citriodora* varia com o melhoramento genético da espécie, condições do solo, clima e época da colheita das folhas, idade da planta, teor de umidade da folha, tempo entre a colheita e a destilação das folhas, método de destilação, tempo de destilação, pressão de vapor injetado nas folhas e vários outros fatores. Os rendimentos comerciais giram em torno de 1 a 1,5%, sobre o peso do material destilado. Isto significa que, de cada tonelada de folha, obtém-se, em média, 12 kg de óleo, o que é um número satisfatório dado que o rendimento industrial médio de obtenção de óleo de laranja, por exemplo, é de 4kg de óleo para cada tonelada de fruta processada.

Já o *Eucalyptus globulus* tem seu valor comercial ligado ao cineol ou eucaliptol, seu principal componente que lhe confere ação medicinal. O mercado de óleos essenciais de eucalipto no Brasil tem como base dois produtos: o citronelal, obtido da *Corymbia citriodora*, e o cineol, obtido do *Eucalyptus globulus*, que é menos cultivado no Brasil. A espécie apresenta algumas restrições de adaptação, adaptando-se melhor em regiões de clima frio, como no sul do país. Apresenta bom desenvolvimento no Chile, Argentina, Portugal e Espanha, com bom crescimento inicial, não formando árvores de grande porte.

### Cultivo do eucalipto

A implementação da cultura do eucalipto deve ser preferencialmente realizada nos períodos mais chuvosos do ano, pois as mudas demandam de solo mais úmido para se firmarem e se desenvolverem, o que reduz as perdas de árvores por morte da raiz. Assim, os meses de setembro, outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro são os mais apropriados para o plantio de eucalipto nas principais regiões produtoras do Brasil.

As mudas podem ser obtidas por sementes ou por meio de clonagem, sendo que os clones apresentam maior uniformidade nas suas características e rendimento superior. Além disso, possuem características como resistência a pragas e doenças conhecidas, na maioria dos casos.



## CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – [cprural@esalq.usp.br](mailto:cprural@esalq.usp.br)

Antes do plantio é necessário escolher o método mais apropriado para a área (manual, semimecanizado ou mecanizado), realizar a limpeza e preparo do solo, planejar o tamanho de talhões, espaçamento, distribuição de aceiros, dentre outros. Em áreas planas, é possível mecanizar todo o processo, desde o preparo de solo até o plantio, propriamente dito. No plantio semimecanizado, o preparo do solo é realizado com implementos, enquanto a operação de plantio é manual. Para áreas declivosas, o plantio deve ser realizado manualmente. A partir daí deve-se conduzir adequadamente os tratos silviculturais, que são as práticas necessárias para favorecer o adequado desenvolvimento e o máximo rendimento das árvores. Os tratos culturais incluem adubação, desramas, debates, controle de plantas daninhas, pragas e patógenos, dentre outros, devendo ser realizados desde sua fase inicial até a colheita.

O sistema de manejo tradicionalmente utilizado nos plantios destinados à produção de óleos essenciais é o de talhadia, que consiste no corte raso da planta e na condução da brotação de cepas (esse sistema é amplamente utilizado para *C. citriodora*). A espécie deverá ser plantada por sementes, por possui facilidade para emitir brotações após o corte raso da parte aérea, prática esta necessária quando as plantas se tornam muito altas e, por isso, ajustada ao sistema de talhadia. Há pesquisas com a utilização da viabilidade do uso de plantas de eucalipto enxertadas, sendo a garfagem em fenda cheia e em fenda lateral as técnicas mais utilizadas por apresentarem melhores taxas de pegamento e sobrevivência. Contudo, essas taxas ainda não são viáveis comercialmente, sendo necessários mais estudos.

A coleta de folhas, pela desrama artificial, geralmente é iniciada aos 18 meses de idade, quando as plantas apresentam altura entre 2 a 4 metros, com a retirada aproximada de dois terços da parte inferior das copas das árvores, em intervalos de um ano entre coletas. O rendimento de óleo é maior quando extraído de folhas adultas em relação às juvenis. Para algumas espécies de eucalipto não existe uma tendência muito clara sobre a influência da idade da folha sobre a produção de óleo essencial. Já a qualidade e composição do óleo são muito semelhantes nas diferentes fases da planta. Após a colheita das folhas, faz-se a amontoa do material em local sombreado, para que as folhas percam um pouco da umidade natural e murchem. A exposição demorada das folhas ao sol acarreta sensíveis perdas de óleo e afeta a sua composição, depreciando a sua qualidade e comprometendo seu rendimento. Para que isso não ocorra, é necessário ter toda a operação bem dimensionada e número suficiente de mão-de-obra. Dependendo das condições de clima, solo e de crescimento das plantas, o intervalo de coleta de folhas poderá ser reduzido, sendo recomendada realizar a coleta nos períodos mais secos. O corte raso das árvores é feito geralmente aos 4 ou 5 anos de idade, quando o porte se torna muito alto dificultando a coleta de folhas. A condução das touças, após o corte raso das árvores, deve ser feita, deixando-se de 2 a 4 brotos vigorosos por cepa, esperando o tempo necessário para que eles atinjam tamanho adequado para a próxima coleta de folhas. A coleta das folhas deve ser feita no período seco do ano, pois o rendimento em óleo será maior nesse período, em função do teor baixo de umidade nas folhas. Para *E. globulus* são utilizados espaçamentos adensados, sendo mais comum a adoção de 5.000 plantas por hectare e o mesmo sistema de manejo descrito para *C. citriodora*.

Visando maior rendimento operacional da coleta de folhas, deve-se adotar o sistema mecanizado. A primeira coleta de folhas também se dá aos 18 meses de idade, com intervalos aproximados de um ano entre coletas, dependendo do desenvolvimento das plantas e produção de folhas. Para o corte das árvores, utiliza-se um trator com serra



## **CASA DO PRODUTOR RURAL**

**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA**

**"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP**

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – [cprural@esalq.usp.br](mailto:cprural@esalq.usp.br)

circular acoplada que, ao longo das linhas de plantio, efetua o corte a uma altura de 30 cm do solo. O sistema mecanizado traz as vantagens de maior rendimento da coleta de folhas, redução da mão de obra no campo, obtenção de maior homogeneidade (redução de impurezas) e melhor manuseio do material coletado e, portanto, maior rendimento da destilação, quando comparado ao sistema tradicional de coleta.

Contudo, o sistema mecanizado ainda não é acessível para pequenos produtores devido seu alto custo de implantação. Outra desvantagem é o impacto social negativo que este sistema acarreta tendo em vista a substituição da força de trabalho humana. Por outro aspecto, a manutenção de empregos, mantém a economia local mais próspera e pode mudar a realidade local. Inclusive, as empresas hoje em dia buscam por certificações florestais e redução de impactos sociais e ambientais negativos. Isto agrega valor ao produto e gera maiores lucros ao produtor.

Para a utilização da extração manual de folhas, os trabalhadores devem ser divididos em equipes. A primeira executaria a desrama das árvores; a segunda equipe, já com um número menor de pessoas, retiraria os galhos enroscados nas árvores; a terceira equipe faria o desbaste dos ramos maiores já cortados e depositados no chão, separando-os dos ramos mais finos e com maior quantidade de folhas; uma quarta equipe faria a amontoa desses ramos finos próximos aos carregadores para então serem carregados nos caminhões. Por fim, uma quinta equipe juntaria as folhas do chão que não foram carregadas, realizando a limpeza final da área.

### **Comercialização e oportunidades**

De maneira geral, o eucalipto tem sido preferencialmente utilizado devido ao seu rápido crescimento, capacidade de adaptação às diversas regiões edafoclimáticas e pelo potencial econômico proporcionado pela utilização diversificada de sua madeira. A alta produtividade de madeira (média nacional de 41 m<sup>3</sup> por hectare, em ciclos de corte de aproximadamente sete anos), com menores custos e maiores taxas de retorno do investimento conferem grande atratividade ao cultivo do eucalipto, garantindo alta competitividade de seus produtos nos mercados interno e externo. A oportunidade de mercado interno no Brasil para os óleos essenciais de eucalipto é variável em função da sua oferta no mercado externo, atualmente grande, e da concorrência de produtos sintéticos alternativos, que podem condicionar o seu preço. Vale ressaltar que no rol das matérias-primas usadas no Brasil para extração de óleos essenciais, o eucalipto sempre ocupou um lugar de destaque, embora o país seja considerado um dos quatro grandes produtores mundiais devido à produção de óleos essenciais cítricos. De acordo com a Sociedade Nacional de Agricultura, as oportunidades de mercado existem e o Brasil se favorece pela biodiversidade dos recursos naturais e centros de pesquisa especializados.

Historicamente, o Brasil tem exportado mais do que importado óleos essenciais de eucaliptos, em valores, com exceção dos anos 2012 e 2013. Em 1997 o Brasil exportava apenas 1,27 milhões de dólares e em 2018 esses valores passaram a 7,21 milhões de dólares, resultando em um aumento de 466% nas exportações. Já nas importações, o aumento foi de 157%, passando de 1,88 milhões de dólares em 1997, para 4,83 milhões de dólares em 2018, de acordo com Silveira e Lazzarotto (2021), em publicação da Embrapa.

Os valores pagos e recebidos pelo quilograma de óleo essencial de eucalipto têm mantido um equilíbrio entre os anos de 1997 e 2016. Desde 2017, os valores do quilograma pagos





## **CASA DO PRODUTOR RURAL**

**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA**

**"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP**

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – [cprural@esalq.usp.br](mailto:cprural@esalq.usp.br)

para importação são maiores que os valores recebidos nas exportações. Esse pode ser um indicativo que o mercado brasileiro está buscando óleos essenciais de melhor qualidade e está sugerindo uma necessidade de termos materiais mais adequados para atender o mercado interno brasileiro.

A composição dos óleos essenciais está associada ao material genético do qual é proveniente e ao processo de obtenção e purificação desses produtos. Contudo, são escassas informações da composição e aplicações dos óleos essenciais provenientes de espécies de eucaliptos e corímbias diferentes das tradicionalmente usadas para este fim. Por isso são necessárias avaliações e desenvolvimento de novas aplicações usando óleos essenciais de espécies de eucalipto cultivadas para fins madeireiros, que são a maioria. Dessa forma, o Brasil tem potencial para aumentar a geração de riquezas provenientes das espécies cultivadas para fins madeireiros.

### **Produção do óleo essencial de eucalipto**

Os óleos essenciais, também conhecidos como óleos voláteis ou óleos etéreos ou essências, são compostos presentes em diversos órgãos das plantas e podem ser obtidos através da destilação por arraste com vapor d'água ou da compressão de pericarpos de frutos cítricos. Consistem numa mistura de substâncias sólidas, líquidas e outras voláteis, quimicamente complexas e variáveis na sua composição. No eucalipto, concentram-se predominantemente nas folhas, onde são produzidos em pequenas cavidades globulares (glândulas), envolvendo de 50 a 100 ou até mais compostos orgânicos voláteis, dentre os quais destacam-se os hidrocarbonetos (compostos químicos formados apenas por carbono e hidrogênio), álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos e ésteres.

Os métodos de destilação pela água ou pela vaporização são os mais utilizados e tem por finalidade separar a parte volátil do óleo essencial da massa restante não volátil, que permanece nas partes da planta. A operação é simples e consiste da utilização de um destilador, lançando-se nele uma mistura do material e uma porção de água, elevando-se a temperatura até atingir a ebulição. O vapor resultante é conduzido para um condensador onde é arrefecido e convertido na sua forma líquida, contendo água e pequena quantidade de óleo essencial. Em função de densidades diferentes, formam-se duas camadas bem distintas - óleo e água - perfeitamente separáveis.

Os equipamentos mais comuns utilizados para fabricação de óleos essenciais são:

- Cozedor ou Dornas (com pescoço e tampa de aço inox, fecho hidráulico e dreno);
- Condensador;
- Tanque de armazenagem;
- Triturador

Além dos equipamentos industriais, são necessários também equipamentos para as áreas de administração, laboratório e estocagem, dentre eles:

- Embalagens, pipetas, medidores; agitadores;
- Filtro para tratamento de água e efluentes;
- Máquinas para envasamento;
- Esterilizador, selador e utensílios em geral.



## CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – [cprural@esalq.usp.br](mailto:cprural@esalq.usp.br)

O investimento aproximado para a instalação de uma fábrica com 500 m<sup>2</sup> são de R\$ 100.000,00, de acordo com o SEBRAE-SP para o ano de 2017, e se aplicam para fins de estimativa, podendo variar de acordo com a qualidade, estilo, local de aquisição, dentre outras variáveis. Neste valor estão inclusos maquinário industrial, móveis e equipamentos de escritório, excluindo-se, portanto, valores gastos com a matéria prima.

### Fontes consultadas

Alves, I. M. **Extração de óleo essencial a partir da casca de frutas cítricas pela destilação por arraste a vapor.** V Congresso Interdisciplinar de Pesquisa, Iniciação Científica e Extensão Universitária; VIII Semana de responsabilidade social e extensão universitária. Belo Horizonte, setembro de 2020.

ALVES, L.S.; PAZ, V.P.S.; SILVA, A.J.P.; OLIVEIRA, G.X.S.; OLIVEIRA, F.E.R.; AMORIM, E.L. Teor, rendimento e composição química do óleo essencial de plantas de manjeriço submetidas ao estresse salino com NaCl. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.17, n.4, supl. I, p.807-813, 2015.

CAIRES, N. **Eucalipto: por que se tornou a árvore mais plantada no Brasil?** Agropros. Disponível em: <https://agropos.com.br/eucalipto-no-brasil/>. Acesso em 19/01/2022.

DE LIMA, F. B.; PLACEDDES, J.; CARDOSO, C. R. Avaliação do rendimento dehidrodestilação para produção de óleo essencial das cascas de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. **Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação**, v.4, n.3, p. 257 – 266, 2019.

LORENZI, V. C.; DOS ANJOS, R. A. M. **Rendimento de óleo essencial de *Pimenta pseudocaryophyllus* (gomes) landrum (myrtaceae) em duas fisionomias florestais distintas no Paraná.** Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal do Paraná, 2016.

MARTINS, L. T. C. **Como montar uma fábrica de óleos naturais e essências.** Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-fabrica-de-oleos-naturais-e-essencias,c2387a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD#produtos-e-servicos-sebrae>. Acesso em 19/01/2022.

PENTEADO, J.; PICHELLI, K.; SOARES, S. **Transferência de Tecnologia florestal – Eucalipto.** Embrapa Florestas. Disponível em :<https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto/perguntas-e-respostas>. Acesso em 18/01/2022.

PINTO JUNIOR, J. E.; SANTOS, P. E. T. **Óleos essenciais.** Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/eucalipto/arvore/CONT000flguaaxl02wyiv80hhnoey7abpjwf.html>. Acesso em 18/01/2022.

SCHINDLER, B.; DA SILVA, D. T.; HEINZMANN, B. M. Efeito da sazonalidade sobre o rendimento do óleo essencial de *Piper gaudichaudianum* KUNTH. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 263-273, 2018.



## CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

“LUIZ DE QUEIROZ” – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – [cprural@esalq.usp.br](mailto:cprural@esalq.usp.br)

SILVA, J. C.; OLIVEIRA, J. T. S. **Óleos essenciais de eucalipto**. Revista da Madeira, n. 75, 2003. Disponível em: [http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=407](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=407). Acesso em 18/01/2022.

SILVA, L. N.; SANTOS, S. B. F.; PAIXÃO, I. C. S.; VILELA, R. C. C.; PEREIRA, T. S. **Indústria de óleos essenciais no Brasil: uma perspectiva a partir do programa de modernização das estatísticas econômicas**. IV Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências – CONAPESQ. Campina Grande, PB. 2019. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO\\_EV126\\_MD1\\_SA6\\_ID1905\\_28062019150220.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD1_SA6_ID1905_28062019150220.pdf). Acesso em 19/01/2022.

SILVEIRA, A. C.; LAZZAROTTO, M. **Óleos essenciais de espécies de eucaliptos**. O eucalipto e a Embrapa: quatro décadas de pesquisa e desenvolvimento, 2021. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1131890/1/EmbrapaFlorestas-2021-LV-EucaliptoEmbrapa-cap18.pdf>. Acesso em 19/01/2022.

SIMAS, D. L. R.; BARBOTEU S. H.; AMORIM, M.; DE OLIVEIRA, J. M.; ALVIANO, D. S.; DA SILVA, A. J. R. Caracterização dos óleos essenciais de frutas cítricas. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v.36, n.1, p.15-26, 2015

VITTI, A. M. S.; BRITO, J. O. **Óleo essencial de eucalipto**. Documentos Florestais, n. 17, 2003. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/acervohistoricoexterno/DocumentosFlorestaisNumero17.pdf>. Acesso em 18/01/2022.

### Elaborado por

Regina Cacioli Pacheco  
Graduanda em Engenharia Agrônoma  
Estagiária da Casa do Produtor Rural  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ- USP

### Acompanhamento técnico

Silvio Henrique Menezes Gomes  
Engenheiro Florestal, Msc em Ciências Florestais. Doutorando em Recursos Florestais  
Revisor Técnico - Casa do Produtor Rural  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP

### Data de finalização

10/02/2022