

O MERCADO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO BRASIL E NO MUNDO NA ÚLTIMA DÉCADA

Humberto R. Bizzo^{a,b,*} e Claudia M. Rezende^b^aEmbrapa Agroindústria de Alimentos, 23020-470 Rio de Janeiro – RJ, Brasil^bInstituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21945-970 Rio de Janeiro – RJ, Brasil

Recebido em 25/01/2022; aceito em 08/03/2022; publicado na web em 05/04/2022

THE MARKET OF ESSENTIAL OILS IN BRAZIL AND IN THE WORLD IN THE LAST DECADE. The international trade of essential oils accounted for more than US\$ 10 billion in 2021, with a growing tendency. USA, China, India, France and Brazil are the main global players. Reliable and comprehensive market data, however, is hard to obtain. Apart from a few government databases dealing with import/export values, information regarding local (national/internal) production and consumption as well as market trends, when available, are for sale, and expensive. Data from the global and Brazilian markets in the last decade were gathered and discussed in this review, with highlights on the balance of trade and the main oils produced in Brazil. As a megadiverse country, opportunities for new essential oils from Brazil do exist, but several obstacles must be overcome, such as legislation compliance, quality, supply and safety assurance, so that the market can be conquered.

Keywords: essential oils; market; international trade; commercial balance; ISO.

INTRODUÇÃO

Óleos essenciais (OEs) são definidos, segundo a norma 9235 da *International Organization for Standardization* (ISO), como “...produtos obtidos de matérias-primas naturais de origem vegetal, por destilação a vapor, por processos mecânicos a partir do epicarpo de frutos cítricos, ou por destilação a seco, após a separação da fase aquosa – se houver – por processos físicos”.¹ Essa definição é seguida internacionalmente pela indústria e associações científicas e regulatórias do setor. Logo, extratos contendo voláteis obtidos com solventes, ceras e gorduras, fluidos supercríticos, técnicas de *headspace* ou quaisquer outros meios **não são** óleos essenciais. Na mesma norma técnica são apresentadas as definições e designações para esses outros tipos de produtos aromáticos.

O Brasil é um importante ator na cadeia de produção e comercialização de OEs, ofertando esse tipo de insumo ao mercado internacional há quase 100 anos.² Diferentes OEs foram produzidos ao longo deste século de história, tanto de espécies nativas (pau-rosa, sassafrás) quanto de exóticas (menta, laranja, eucalipto).²

Neste artigo são apresentados e discutidos diversos aspectos do mercado de óleos essenciais, incluindo dados da última década relativos ao comércio internacional de OEs, seu impacto na balança comercial brasileira e dados da produção nacional.

NORMAS TÉCNICAS PARA ÓLEOS ESSENCIAIS

A ISO possui, atualmente, 143 normas publicadas referentes a óleos essenciais, além de 8 em desenvolvimento.³ Esses documentos contêm as especificações técnicas para a maioria dos óleos essenciais com importância comercial, bem como seus métodos de análise e aspectos de rotulagem. Um desses documentos, a ISO 3218, descreve o que deve ser considerado ao se conferir um nome “oficial” a um óleo essencial: a origem botânica da planta, a parte usada, o estado fenológico, a existência de pré-tratamento do material antes da destilação e método de obtenção (quando houver mais de um).⁴ Outras informações podem ser acrescentadas ao nome, se necessário, quando há ocorrência de variedades, clones e quimiotipos associados a um OE,

bem como a origem geográfica da planta (quando implica diferenças físicas e químicas no óleo). Outra norma, a ISO 4720, especifica as espécies botânicas usadas na produção dos OE comerciais.⁵ As características físico-químicas, como cor, odor, densidade, rotação óptica, índice de refração e composição mínima também são descritas nas normas. De modo análogo, os métodos de ensaio para a testagem das especificações são descritos em normas próprias, podendo variar desde simples medidas de densidade⁶ até cromatografia gasosa com fases quirais.⁷

O objetivo da normatização é fazer com que os atores da cadeia produtiva, ao usar um nome ou termo normatizado, estejam, todos, referindo-se a um mesmo produto, evitando (ou tentando evitar) equívocos entre as partes, voluntários ou não. Obviamente, variações lote a lote na composição são esperadas, pois trata-se de produto natural, sujeito às respostas do metabolismo secundário da planta.⁸ Essas variações devem estar, entretanto, dentro de faixas de tolerância também descritas nas normas.

Assim, para fins de comércio internacional, um OE só pode ser rotulado como “óleo essencial de lavanda” (*essential oil of lavender*) se for obtido por destilação a vapor de flores recentemente colhidas da espécie *Lavandula angustifolia* Mill.⁹ Um óleo destilado de flores de *L. latifolia* Medikus, cultivadas na Espanha, por outro lado, deve ser rotulado como “óleo essencial de lavanda *spike* tipo espanhol” (*essential oil of spike lavender, Spanish type*).¹⁰ Outros exemplos são fornecidos na Tabela 1S (Material Suplementar). Isso não significa que óleos de outras espécies ou com variações fora das faixas de tolerância normatizadas não possam ser comercializados; se houver quem produza e quem compre, haverá comércio. Porém, a designação do produto (o nome do óleo essencial no rótulo) não poderá ser a mesma usada para o produto normatizado.

Diversos países possuem normas técnicas com especificações de produto e métodos de análise. No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) editou normas para OEs desde a década de 1970. Entretanto, todas foram canceladas entre 2010 e 2011 e, no presente, não há normas nacionais vigentes para óleos essenciais.¹¹

Óleos produzidos no país em pequena escala, a partir de espécies nativas ou mesmo exóticas, não possuem especificações pré-definidas. Somando-se a isso a variedade na composição dos metabólitos secundários de plantas em função de sua herança genética e das

*e-mail: humberto.bizzo@embrapa.br

condições edafoclimáticas nas quais são cultivadas,⁸ não é raro encontrar OEs, supostamente da mesma espécie, de duas ou mais procedências com composições qualitativa e quantitativamente diferentes.¹² Essa falta de uniformidade é, aliás, um dos principais problemas para os produtores e as indústrias interessadas no seu emprego.

A PESQUISA DE DADOS DE MERCADO PARA ÓLEOS ESSENCIAIS

Informações sobre o mercado internacional são difíceis de obter. Geralmente são de documentos disponíveis para compra, com custo entre US\$ 500 e 5000, com projeções de mercado.¹³⁻¹⁵ Uma fonte gratuita e bem detalhada é a *Comtrade Database*, mantida pela ONU.¹⁶ O *Trade Map*, do *International Trade Center* (ITC) é outra fonte de acesso livre.¹⁷ No Brasil, informações sobre importação e exportação de OE estão disponíveis gratuitamente na base *Comex Stat*, do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços.¹⁸ Essas bases mencionadas tratam de comércio internacional, vale dizer, não levam em conta os volumes de produção e os mercados internos.

Relatórios de fontes diferentes apresentam valores diferentes, pois a abrangência da pesquisa varia com relação ao número de óleos listados, de empresas consultadas e de países considerados. Há que se manter uma postura crítica e cuidadosa quando da comparação de dados de bases diferentes. Frequentemente, outros extratos aromáticos que não óleos essenciais, como aqueles obtidos com solventes e resinoides, são incluídos nos dados, sendo considerados todos os itens da posição 3301 do Sistema Harmonizado (SH), o que complica ainda mais a coleta e a comparação de informações. Para verificar quais classes ou produtos foram incluídos, deve-se verificar qual o código do SH foi utilizado na elaboração do conjunto de dados da base consultada.

Quanto à produção interna propriamente dita, há poucos dados disponíveis em fontes públicas. Na base SIDRA (Sistema de Recuperação Automática) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) encontram-se algumas informações condensadas para o período (mais recente) de 2014-2018.¹⁹ Esses dados, entretanto,

são computados com base na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE),²⁰ que agrupa os produtos diferentemente do SH. A comparação direta de dados não é possível, embora algumas generalizações possam ser feitas.

Sistema Harmonizado (SH)

O Sistema Harmonizado de Descrição e Codificação de Mercadorias, ou apenas Sistema Harmonizado (*Harmonized System*, *HS*, em inglês) é uma nomenclatura de produtos adotada no comércio internacional desenvolvida pela Organização Mundial de Alfândegas. É adotado em mais de 200 países e classifica cerca de 98 % das mercadorias comercializadas no mundo.²¹

Consiste em um número, de 2 a 6 dígitos, nos quais os dois primeiros correspondem ao capítulo, os dois seguintes à posição e os dois últimos à subposição (Figura 1). A Receita Federal do Brasil traduziu as notas explicativas de como aplicar o SH, que foram publicadas sob a forma de Instrução Normativa.²²

Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM)

Este sistema tem uso restrito à região do Mercosul, sendo empregado pelos países do bloco. Além dos 6 dígitos do SH, mais 2 são acrescentados: item e subitem (7° e 8° dígitos, respectivamente), conforme apresentado na Figura 1. A NCM não altera a classificação do SH, apenas a torna mais detalhada. Toda mercadoria comercializada no Brasil deve ser classificada segundo a NCM. A Tabela 2S (Material Suplementar) contém todos os itens listados dentro da classificação 3301 do SH.

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)

A CNAE foi elaborada pela Comissão Nacional de Classificação (Concla), sendo usada pelo IBGE para a coleta e processamento dos dados de produção.²⁰ Os produtos são organizados segundo uma hierarquia associada ao seu processo de fabricação. Os óleos essenciais são classificados dentro da Seção C, "Indústrias de

Sistema Harmonizado de Descrição e Codificação de Mercadorias

Sistema Harmonizado (SH)	
Capítulo 33:	Óleos essenciais e resinoides; produtos de perfumaria ou de toucador preparados e preparações cosméticas
Posição 3301:	Óleos essenciais (deterpenados ou não), incluindo os chamados "concretos" ou "absolutos"; resinoides; oleorresinas de extração; soluções concentradas de óleos essenciais em gorduras, em óleos fixos, em ceras ou em matérias análogas, obtidas por tratamento de flores através de substâncias gordas ou por maceração; subprodutos terpênicos residuais da desterpenação dos óleos essenciais; águas destiladas aromáticas e soluções aquosas de óleos essenciais.
Subposição 330124:	Óleo essencial de hortelã pimenta (<i>Mentha piperita</i> L.)
Subposição 330125:	Óleos essenciais de outras mentas

Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM)	
33012400:	Óleo essencial de hortelã pimenta (<i>Mentha piperita</i> L.)
33012500:	Óleos essenciais de outras mentas
33012510:	Óleo essencial de menta japonesa (<i>Mentha arvensis</i> L.)
33012520:	Óleo essencial de menta <i>spearmint</i> (<i>Mentha spicata</i> L.)

Figura 1. Códigos de numeração usados no Sistema Harmonizado (SH) e Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM)

Transformação”, na divisão 20, “Fabricação de Produtos Químicos”, grupo 20.9, “Fabricação de produtos e preparados químicos diversos”, classe 20.93-2 “Fabricação de aditivos de uso industrial”. Dentro da subclasse, todos os óleos essenciais são agrupados em apenas três categorias: OEs de laranja (2093.2280), OEs de outros cítricos, excluindo os de laranja (2093.2270) e outros OEs (2093.2295). Essa distribuição impossibilita a coleta de informações sobre a produção de óleos específicos, como óleo de eucalipto ou o óleo de uma espécie específica de menta, por exemplo. Na Tabela 2S encontra-se uma correlação entre o SH, CNAE e NCM, e pode-se observar a quantidade de OEs diferentes agrupados em cada uma das três categorias.

MERCADO INTERNACIONAL DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Principais atores do mercado global de OE

O mercado internacional de OE em 2021 foi estimado em US\$ 10,3 bilhões, correspondentes a 253 mil toneladas, com tendência de crescimento constante, devendo atingir US\$ 16 bilhões anuais e 345 mil toneladas em 2026.¹⁴ Esses dados, entretanto, consideram todos os itens da posição 3301 do SH, o que inclui extratos, resinoides e outros materiais aromáticos na projeção. Com algum detalhamento das tabelas do *ITC Trade Map*, pode-se estimar que os óleos essenciais propriamente ditos (segundo a definição da ISO 9235) correspondem a cerca de 80% do total, ou seja, trata-se de um mercado da ordem de US\$ 8 bilhões.¹⁷

Os principais atores do mercado são a Índia, os EUA, a França, a China e o Brasil, em termos de valores. No caso de volumes exportados, a Espanha substitui a França entre os 5 primeiros.

Os EUA foram, durante as últimas décadas, os maiores exportadores mundiais em valores.² Desde 2017, entretanto, a Índia passou para a primeira posição, principalmente por conta da produção de OE de *Mentha arvensis*.¹⁷ O Brasil tem se mantido na quinta colocação (Figura 2A).¹⁷

Quando se considera, porém, a quantidade exportada, o país ocupa o primeiro lugar (Figura 2B), posição que mantém há mais de 20 anos.^{2,17} Tal colocação deve-se ao grande volume produzido e exportado de óleo essencial de laranja, um subproduto da indústria do suco.

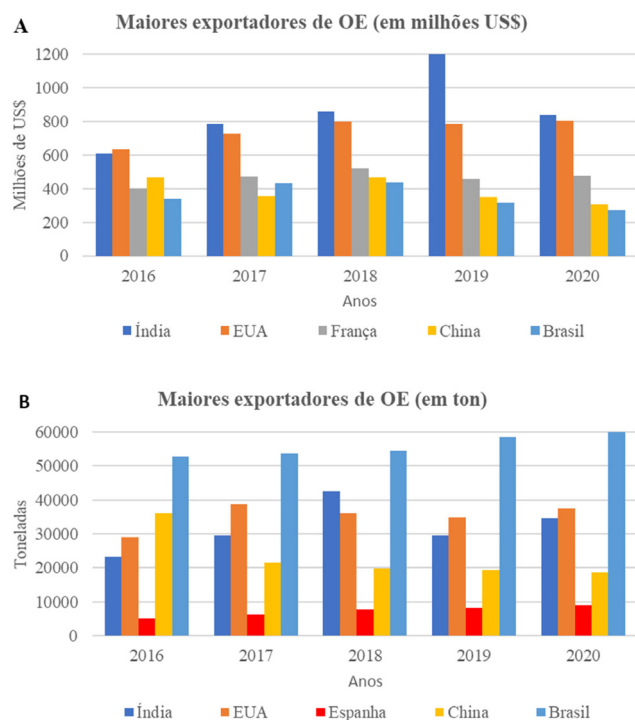
Principais OE no mercado internacional

Os principais óleos comercializados globalmente estão listados na Tabela 1. Os dados foram gerados pela *International Federation of Essential Oils and Aroma Trades* (IFEAT),²³ que representa os atores que atuam no mercado internacional. As quantidades correspondem ao ano de 2018, mas não há informação de que tenha havido alteração na ordem da tabela.

Tabela 1. Principais óleos essenciais no mercado internacional (em 2018)

Óleo Essencial	Quantidade (ton)	Usos
Laranja (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck e outras)	50.000-55.000	Bebidas, aromatizante
Menta japonesa (<i>Mentha arvensis</i> L.)	25.000-40.000	Aromatizante, mentol
Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.)	5.000-11.000	Aromatizante, medicamentos
Limão siciliano (<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck)	7.000-7.500	Bebidas, aromatizante
Hortelã-pimenta (<i>Mentha x piperita</i> L.)	4.000-4.500	Aromatizante, higiene oral
Cravo, folhas (<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry)	2.500-4.000	Fragrâncias, aromatizante
Menta (<i>Mentha spicata</i> L.)	2.000-3.700	Aromatizante, higiene oral
Cedro da Virgínia (<i>Juniperus virginiana</i> L.)	2.000-3.500	Fragrâncias
Citronela (<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt ex Bor)	1.500-3.000	Fragrâncias

Fonte: IFEAT, 2019.



Fonte: ITC Trade Map, 2021.

Figura 2. Maiores exportadores de OEs em valores (A) e quantidades (B)

A dificuldade na obtenção de dados fica clara quando se considera as faixas de variação admitidas na Tabela 1, particularmente para os OE de menta japonesa e de eucalipto.

Tendências de crescimento do mercado de OE

Segundo análises da *Fortune Business Insights*²⁴ e da *Markets and Markets*,¹⁴ as principais forças norteadoras ou *drivers* para o mercado de OEs são o aumento da demanda por aditivos naturais, em substituição aos sintéticos na indústria de alimentos e bebidas, e o crescimento do setor de aromaterapia, principalmente nos EUA, tendo ultrapassado US\$ 1 bilhão em 2018 e apresentando crescimento médio de 10 % ao ano. Em menor escala, essa tendência também se manifesta no Brasil, tendo sido observado o estabelecimento de diversos pequenos produtores de óleo essencial com foco no mercado de aromaterapia.

A substituição de materiais sintéticos por produtos naturais tem sido uma tendência constante e influenciada de forma direta por demandas dos consumidores, principalmente nos países do hemisfério

Norte. Essa predileção por produtos de origem natural tem levado a uma gradativa mudança nos ingredientes de alimentos e bebidas, o que vem se refletindo favoravelmente no mercado de óleos essenciais.²⁴

Ameaças ao mercado global de OEs

O aumento da demanda não tem sido proporcionalmente acompanhado por um aumento na produção de matérias-primas para óleos essenciais. A principal ameaça ao mercado é, portanto, a redução na oferta destes insumos.

A isso soma-se a concentração da produção dos OEs comerciais e de diversas matérias-primas das indústrias de aromas e fragrâncias, ou seja, o cultivo e a produção são localizados, com poucos países produzindo grande parte do volume comercializado. Eventos climáticos desfavoráveis e desastres naturais constituem ameaças ao fornecimento, como foi recentemente observado com a baunilha de Madagascar, cuja produção foi drasticamente reduzida por vários ciclones em 2016 e 2017, fazendo o preço subir de US\$ 25/kg para US\$ 550/kg.²³ Para contornar essa ameaça, os grandes produtores do setor de aromas e fragrâncias têm buscado diversificar suas fontes de matérias-primas, como no caso da menta, discutida recentemente na conferência anual da IFEAT.²⁵

A pandemia de COVID-19 e o mercado de OEs

Embora seja um evento muito recente e um período maior seja necessário para uma melhor avaliação, nos dados de comércio internacional consultados não se verificou redução de volumes e valores negociados em 2020.¹⁷ Ao contrário, houve crescimento do mercado, tanto em função dos *drivers* já apresentados anteriormente como também pelo uso de OEs em sanitizantes.¹⁴ Ainda não se pode afirmar, entretanto, se essa tendência vai se consolidar nos próximos anos.

PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NO MERCADO GLOBAL DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Dados da produção comercial de óleos essenciais no Brasil

Como comentado anteriormente, o IBGE usa a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) como forma de listar os produtos, o que torna necessário agrupar vários campos de dados de tabelas que se valem do SH ou do NCM, como aquelas da base *Comex Stat*, para que as informações das diferentes fontes possam ser comparadas.

O Brasil é o maior produtor mundial e exportador de suco de laranja e, em consequência, o maior produtor e exportador do óleo essencial de laranja (principalmente *Citrus sinensis*, além de outras espécies).¹⁷ De acordo com dados do IBGE, em 2018 (último ano disponível para consulta) foram produzidas 154,6 mil toneladas de OEs de laranja (Figura 3), equivalentes a R\$ 1,5 bilhões ou US\$ 418 milhões.¹⁹ Esses dados incluem tanto o óleo obtido por prensagem a frio do fruto, chamado OE de laranja, como aquele obtido por destilação das folhas e ramos, chamado de OE de *petitgrain*. Note-se, porém, que o volume deste último corresponde, em média, a apenas 0,1% do total dos óleos de laranja.

Já o volume exportado desses dois OEs foi de 29 mil toneladas, segundo dados do *Comex Stat*,¹⁸ cerca de 16,9% do total produzido no mesmo ano. Aqui também é importante ressaltar que o OE de laranja é matéria-prima para a produção de limoneno e de diversos subprodutos terpênicos residuais da desterpenação dos óleos essenciais. Logo, o fato da fração exportada de OE de laranja ser pequena em relação ao total produzido não significa que a diferença seja consumida no

mercado interno como óleo essencial *per se*; parte é transformada em coprodutos. É interessante observar que houve um grande aumento no volume produzido deste OE entre 2015 e 2016, indo de 54 para 145 mil toneladas (Figura 3), seguido de pequena elevação em 2017 e 2018. Essa variação, entretanto, não se refletiu nos volumes exportados para o mesmo período,¹⁸ conforme discutido a seguir.

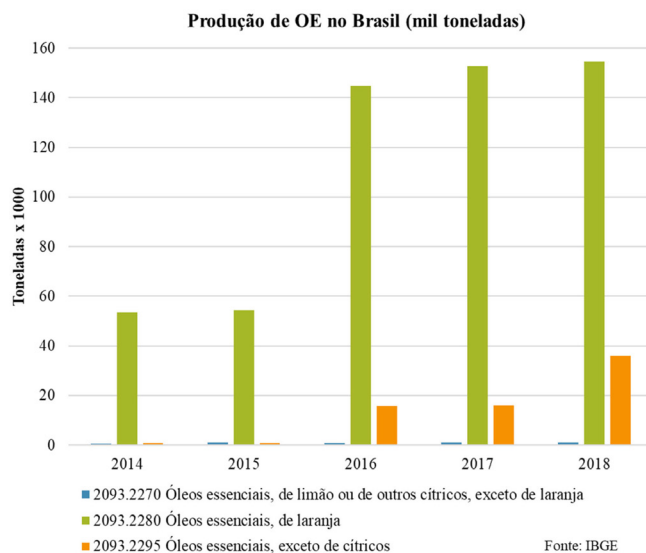


Figura 3. Dados de produção de óleos essenciais no Brasil

Por conta da agregação de informações de todos os OEs, exceto os de cítricos, dentro da classificação 2093.2295, não se pode obter informações sobre a produção de outros OEs específicos, como o óleo essencial de eucalipto, o segundo em volume produzido no país. Um dos maiores produtores nacionais informa em seu sítio na internet um total de 720 toneladas anuais, sendo 85% deste total de OE de *Corymbia citriodora* (*syn Eucalyptus citriodora*), 10% de *E. globulus* e 5% de *E. staigeriana*.²⁶ Metade dessa produção seria destinada à exportação. Novamente, deve-se olhar com cuidado para esses dados, pois essas informações não são atualizadas e há vários outros produtores de OE de eucalipto no país. Uma avaliação mais segura pode ser feita com base nos dados de importação e exportação, disponíveis na base *Comex Stat*.

Balança comercial brasileira para os óleos essenciais

As quantidades de OE exportadas oscilaram na faixa entre 25 e 31 mil toneladas ao longo da última década, exceto no último ano do período (2020), quando se verificou um aumento expressivo, com 36,6 mil toneladas exportadas (Figura 4A). No mesmo intervalo, a quantidade importada permaneceu relativamente constante, com pequenas variações entre 1,7 e 2 mil toneladas. Esses dados são relativos somente a óleos essenciais (NCM 3301.12.10 a 3301.29.90).¹⁸

Os principais responsáveis pela elevação do total exportado em 2020 foram os OEs de laranja e eucalipto, que apresentaram crescimentos de 23% e 24% em relação a 2019, respectivamente. Quanto a valores, houve um nítido crescimento da arrecadação entre 2014 e 2018, tendo-se atingido US\$ 292 milhões neste ano. O pior desempenho da década aconteceu em 2013, com uma receita de US\$ 124 milhões (Figura 4B). A balança comercial para os OEs permaneceu superavitária durante todo o período, com melhor desempenho nos anos de 2017 e 2018 (US\$ 222 milhões em cada ano).

A diferença de perfil entre os dois gráficos deve-se à oscilação nos preços dos OEs (em função das dinâmicas do mercado) e à

variação nos volumes ofertados dos diferentes óleos. Esses efeitos serão apresentados em maior detalhe a seguir.

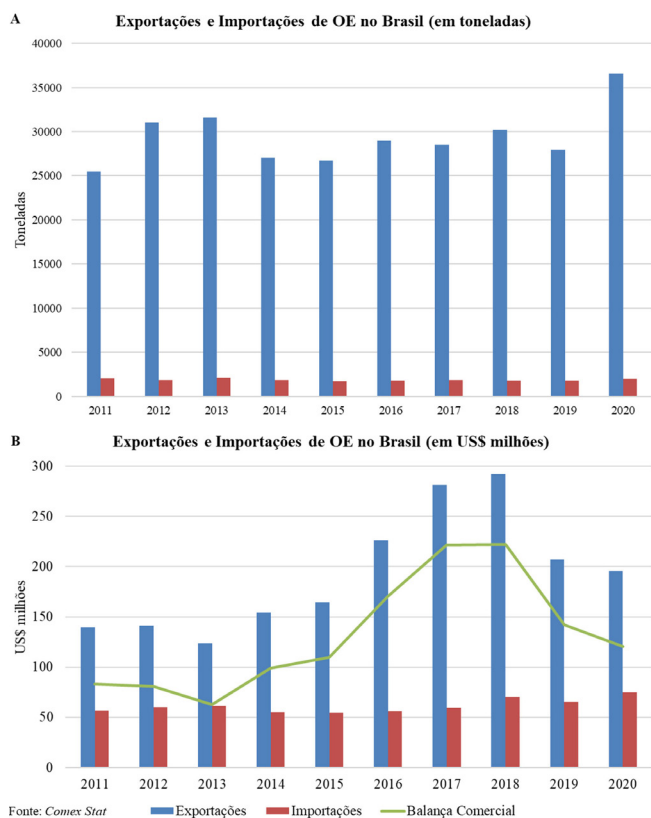


Figura 4. Dados da balança comercial de OE no Brasil em toneladas (A) e valores (B)

PRINCIPAIS ÓLEOS ESSENCIAIS COMERCIALIZADOS PELO BRASIL

Todos os dados estatísticos apresentados a seguir foram obtidos e estão disponíveis na base *Comex Stat*.¹⁸ Os dados brutos encontram-se no material suplementar (Tabelas 3S-6S).

Óleo essencial de laranja

Na última década, cerca de 95% da quantidade total de OEs exportados pelo Brasil a cada ano foi de óleo essencial de laranja, o que correspondeu de 80 a 90% do total de valores arrecadados com exportação de OEs no mesmo período. A quantidade exportada variou pouco ao longo da década, entre 25 e 31 mil toneladas/ano (Figura 5). Apenas em 2020 houve um aumento mais expressivo, com 35 mil toneladas exportadas. O preço, entretanto, variou fortemente no mesmo período, tendo ido de US\$ 4,6 por quilograma, em 2011, até o máximo de US\$ 8,9/kg no biênio 2017-2018, retornando ao patamar de US\$ 4,6 em 2020, com reflexo direto no total arrecadado com as exportações nestes dois anos e, conseqüentemente, no perfil da balança comercial dos OEs (Figura 4B) no período.

Nos dados de produção interna (Figura 3), por outro lado, verificou-se um aumento no volume produzido entre 2015 e 2016, indo de 54 para 145 mil toneladas, com pequena elevação em 2017 e 2018.¹⁹

Óleos essenciais de outros cítricos

Com uma participação muito menor quando comparada àquela do OE de laranja, o Brasil produz e exporta OE de outros cítricos.

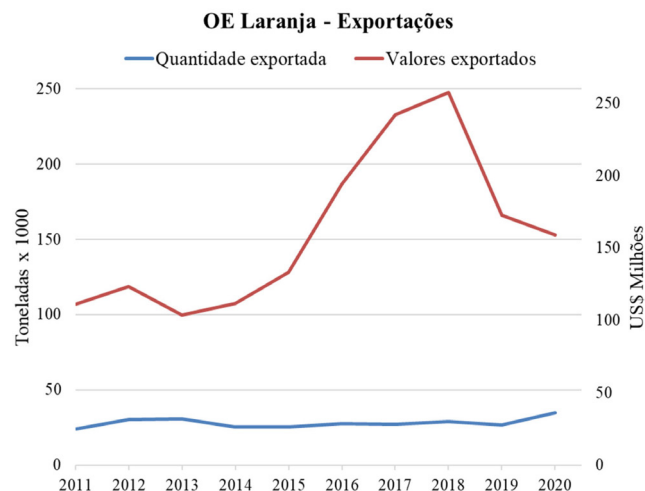


Figura 5. Exportações de OE de laranja na última década

Se agrupados como “óleos essenciais de cítricos, exceto de laranja”, ficam em segundo lugar em valores nos dados de exportações de OE. As quantidades exportadas no decênio passado estão na Tabela 2.

Óleo essencial de limão siciliano

O fruto da espécie *Citrus limon* (L.) Burm. f. é chamado no Brasil de limão siciliano. No resto do mundo, apenas de limão (*lemon*). A produção do seu óleo essencial, obtido a frio, aumentou ao longo do decênio, indo de 182 toneladas em 2011 para 318 toneladas em 2019, saltando para 820 toneladas em 2020.

Óleo essencial de limão Tahiti

No Brasil, o fruto designado limão ou limão Tahiti é conhecido como lima (lime) no resto do mundo. A nomenclatura comumente usada, *C. latifolia* Tanaka, ainda não é aceita como válida.²⁷ Sua designação anterior era *C. aurantiifolia* var. *latifolia* Yu.Tanaka.²⁸ Disputas botânicas à parte, o país exportou 168 toneladas do OE de limão Tahiti anualmente, em média, na última década. Somente em 2020 foram 182,6 toneladas, gerando uma receita de US\$ 3,7 milhões.

Óleo essencial de petitgrain

O óleo essencial de *petitgrain* é obtido por hidrodestilação das folhas, ramos e frutos imaturos de laranja (*C. aurantium* L.). Rico em acetato de linalila e linalol, é usado no mercado de fragrâncias. As quantidades exportadas variaram expressivamente ao no período analisado, tendo iniciado com 2,5 toneladas em 2011, atingido um máximo de 87 toneladas em 2018 e decrescido para 28 toneladas no último ano da década.

Outros óleos essenciais de cítricos

“Outros óleos essenciais de cítricos” é uma classificação que inclui os demais OEs de cítricos não mencionados nas categorias anteriores, como as mandarinas e aqueles obtidos por hidrodestilação. Nesse grupo as quantidades exportadas variaram de 118 a 239 toneladas/ano entre 2011 e 2020, e a média da década foi de 167 toneladas/ano, com uma receita média anual de US\$ 8,4 milhões.

Óleos essenciais de eucalipto

No Brasil são destilados OEs de ao menos três espécies de eucalipto: *Eucalyptus globulus* Labill., *E. staigeriana* F.Muell. ex F.M.Bailey e *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson (anteriormente designado *E. citriodora* Hook).

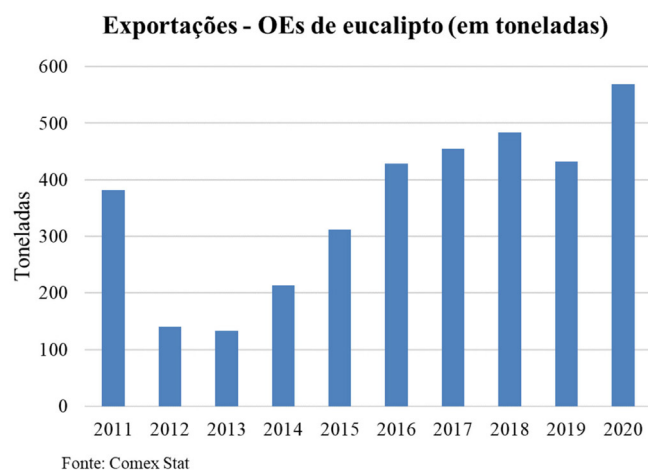
Tabela 2. Exportações de OE de cítricos, exceto o de laranja

	Quantidades Exportadas (em toneladas)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Óleo Essencial										
<i>Petitgrain</i>	3	2	8	4	22	13	23	87	39	28
Limão siciliano	182	157	146	328	209	400	374	355	318	820
Lima (limão Tahiti)	391	73	97	116	218	171	184	105	140	183
Outros OEs de cítricos	118	123	167	179	269	118	239	165	124	171
Total anual	694	356	418	626	717	702	821	712	621	1202

Fonte: Comex Stat.

O sistema NCM não faz distinção entre os OEs das diferentes espécies, codificando-os todos como 33012919 – óleos essenciais de eucalipto. Os dados, portanto, representam os totais exportados. Como mencionado anteriormente, os OEs de eucalipto estão na segunda posição em termos de volume de produção, mas ocupam o terceiro lugar em termos de quantidades e valores exportados.¹⁸ Estima-se que cerca de 85% do total produzido e exportado seja de OE de *C. citriodora*.²⁶

A quantidade exportada aumentou ao longo do período 2011-2020 (Figura 6). O preço médio do produto variou pouco, indo de US\$ 17/kg em 2011 para US\$ 14/kg em 2020.¹⁸

**Figura 6.** Exportações de OEs de eucalipto no decênio 2011-2020

Óleos essenciais de mentas

O Brasil foi o maior produtor mundial de OE de menta japonesa ou *corn mint* (*Mentha arvensis* L.) nos anos 1970, tendo exportado 6.300 toneladas de óleo bruto em 1973.²⁹ A produção foi drasticamente reduzida já no final do século passado. Hoje, a Índia cumpre o papel de principal fornecedor, com 11.550 toneladas exportadas em 2020.¹⁶

Segundo dados do *Comex Stat*, o Brasil é hoje um grande importador de OEs de mentas.¹⁸ Embora o país ainda exporte esses óleos, as quantidades importadas são muito maiores. O produto exportado pode ser até mesmo reexportação de material importado. Na Tabela 3 são apresentados os dados detalhados para o OE de *M. arvensis*.

Tabela 3. Dados de comércio exterior do OE de *M. arvensis* 2011-2020 (em kg)

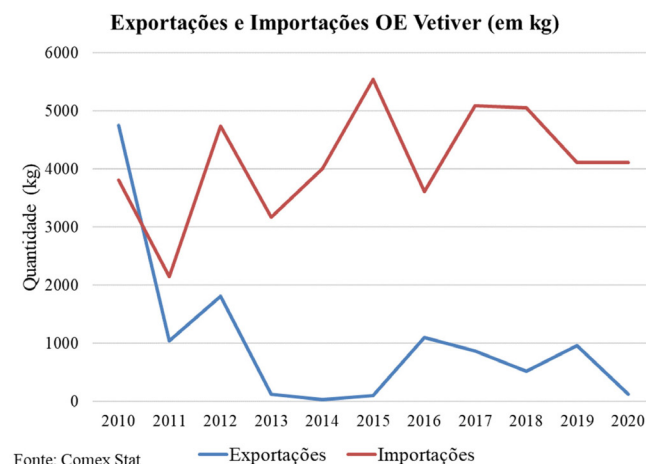
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Exp	3284	627	245	535	420	4145	3935	6588	9713	5724
Imp	574662	441365	485187	336511	426745	513988	538418	495538	511344	594517

Exp: Quantidades exportadas (kg). Imp: Quantidades importadas (kg). Fonte: Comex Stat.

Óleo essencial de vetiver

O vetiver é um bom exemplo da volatilidade do mercado de óleos essenciais no país. Os volumes exportados cresceram ao longo da primeira década deste século, tendo atingido o máximo em 2010, com 4755 kg. A exportação do produto, entretanto, diminuiu a partir de 2011, chegando a um mínimo de apenas 30 kg em 2014. Mesmo com uma elevação nos anos seguintes, não conseguiu superar 1 tonelada/ano até o fim da década (Figura 7).

O Brasil supre sua demanda interna com importação. A quantidade importada, se comparada à exportada, variou pouco no período, ficando em torno de 4,1 toneladas/ano (média do período).¹⁸

**Figura 7.** Quantidades exportadas e importadas de óleo essencial de vetiver. O ano de 2010 foi incluído para ênfase na queda dos volumes exportados

O efeito do forte terremoto ocorrido no Haiti em 2021 no mercado de óleo de vetiver ainda não pode ser avaliado. Existe a possibilidade da produção e exportação brasileiras terem um grande crescimento, como ocorreu em 2010, quando outro terremoto devastou aquele país? Provavelmente não, pois o Brasil apresentava um crescimento constante na produção de OE de vetiver ao longo da primeira década do século XXI e havia disponibilidade de matéria-prima e capacidade instalada para suprir o mercado internacional. Tal situação, a julgar pelos dados dos últimos anos (Figura 7), não mais se verifica.

Óleo essencial de pau-rosa

Da madeira de *Aniba rosaedora* Ducke, o pau-rosa, obteve-se o primeiro OE produzido e exportado em larga escala pelo Brasil, ainda na década de 1920. A exportação desse OE, produto de alto valor, chegou a atingir 444 toneladas em 1951, mantendo-se acima de 100 toneladas/ano até o começo da década de 1980 quando, a partir daí, foi progressivamente reduzida.³⁰ No último decênio, a produção diminuiu ainda mais, tendo ido de 4160 kg em 2011 para 360 kg em 2020, o equivalente a apenas 2 tambores. O preço do óleo (FOB) iniciou a década em US\$ 164 por quilo, tendo ultrapassado os US\$ 300/kg em 2018 e terminado o período em US\$ 350/kg.

Embora outras fontes mais baratas de linalol, principal constituinte do OE de pau-rosa, estejam disponíveis, principalmente o linalol sintético, ou mesmo de fontes naturais, como variedades de *Ocimum basilicum* e *Lippia alba*, o óleo do lenho de *A. rosaedora* e seus componentes minoritários adicionam notas de madeira (*woody*) que são desejáveis em fragrâncias, fazendo com permaneça o interesse da indústria por este óleo essencial.³¹

O modelo tradicional de exploração do pau-rosa é totalmente insustentável, pois implica o corte da árvore, uma espécie de crescimento lento, que leva décadas até atingir o ponto ideal para abate. As iniciativas de cultivo, como o plantio de árvores, iniciado ainda em meados do século passado, não lograram resultado em resolver o problema da disponibilidade de matéria-prima.³² Dentre as diversas dificuldades enfrentadas, estava a própria seleção de material para propagação, de modo que a espécie correta fosse plantada. Nas duas últimas décadas esse cenário parece ter mudado, com a expansão das áreas de plantio, a introdução de práticas de manejo, como a poda regular da copa, além de estudos de obtenção do óleo essencial de ramos e folhas.³³ O incremento das iniciativas de plantio não tem se dado sem percalços, com dificuldades até na oferta de mudas.³⁴ A qualidade do OE de ramos e folhas já foi objeto de estudo.^{35,36}

Não há dados estatísticos disponíveis sobre a produção de OE de pau-rosa, seja do lenho ou de folhas, somente os dados de exportação apresentados anteriormente. Embora algumas empresas já anunciem usar produtos contendo o OE de folhas,³⁷ ainda há, além dos desafios de todo o processo produtivo e das possíveis variações na composição do óleo, duas questões, interdependentes, que precisarão ser enfrentadas para se definir o sucesso comercial do OE de fontes renováveis: uma, mais objetiva, é que o produto deverá estar disponível em quantidade e qualidade para atender a uma eventual demanda; a outra, mais complexa, é saber se os perfumistas irão acrescentá-lo às suas paletas e, com isso, gerar a demanda.

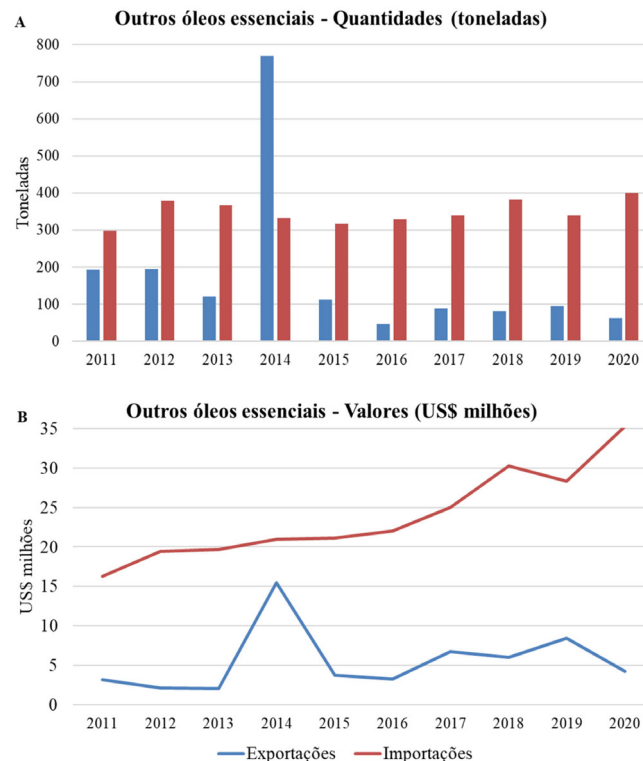
Outros óleos essenciais

Essa categoria inclui algumas dezenas de produtos que são importados e exportados pelo país. Exceção feita aos produtos listados separadamente (ver Material Suplementar, Tabela 2S), não há como fazer inferências particulares com relação aos demais OEs.

É importante notar que nas bases que utilizam somente o sistema harmonizado (SH), como o *ITC Trade Map* e o *Comtrade*, a categoria 300129 vai incluir também os óleos de eucalipto, vetiver, pau-rosa, *lemongrass*, coriandro, pau-santo, cabreúva, lavanda, palmarosa, cedro e citronela, ou seja, os itens que na NCM possuem os códigos 33012911 a 33012922, além dos muitos óleos já agrupados sob o código 33012990. Os dados apresentados a seguir são aqueles do *Comex Stat* e referem-se somente aos produtos registrados como 33012990. Os demais, quando pertinentes para a balança comercial, foram apresentados anteriormente.

Verificou-se uma redução gradativa das quantidades exportadas, de quase 200 toneladas nos dois primeiros anos do decênio 2011-2020

para menos de 100 toneladas no final do período, exceto pelo atípico ano de 2014, quando o país exportou 769 toneladas de produtos (Figura 8A). As importações variaram menos, ficando entre 300 e 400 toneladas ao longo da década.¹⁸



Fonte: Comex Stat.

Figura 8. Dados para "outros óleos essenciais" (NCM 30012990): Quantidades importadas e exportadas (A) e valores correspondentes (B)

Houve um pequeno aumento nos valores exportados durante o decênio, exceção feita ao ano de 2014, tendo atingido cerca de US\$ 4 milhões em 2020 (Figura 8B). Por outro lado, quando se consideram as importações, os valores pagos aumentaram expressivamente no período analisado, indo de US\$ 15 milhões para US\$ 35 milhões, embora as quantidades importadas tenham variado muito pouco.¹⁸

Importações brasileiras

Como já mencionado anteriormente, a balança comercial brasileira para óleos essenciais é superavitária. Entretanto, ainda são gastos na importação deste tipo de insumo cerca de US\$ 75 milhões anualmente. O principal produto na pauta de importações é o OE de *M. arvensis*. Na última década, entraram no país, em média, 500 toneladas anuais, representando US\$ 9.7 milhões.¹⁸ Também são importados em quantidades e valores expressivos os OEs de limão siciliano (179 toneladas/ano ou US\$ 4.9 milhões), eucalipto (203 toneladas/ano ou US\$ 3.5 milhões), lavanda (77 toneladas/ano ou US\$ 2.8 milhões) e aqueles do grupo "outros óleos essenciais" (348 toneladas/ano ou US\$ 23.8 milhões). Os demais óleos discriminados com diferentes códigos na NCM são minoritários na pauta de importações e, somados, correspondem a apenas cerca de 5,5% do total (Figura 9). Os valores correspondem à média do período 2011-2020, não tendo sido observadas grandes variações entre o início e o final do período.

Em que medida essas informações podem ser úteis para induzir os produtores nacionais ao planejamento e desenvolvimento de novas cadeias de valor para óleos essenciais? Talvez muito pouco,

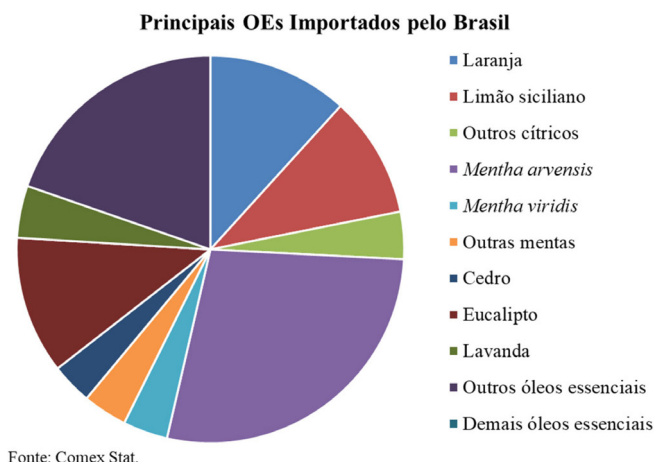


Figura 9. Distribuição dos óleos essenciais importados pelo Brasil

pois, como já comentado, há poucos dados sobre a produção interna e uma carência generalizada de dados sobre tendências do mercado nacional. Há perguntas que ficam sem resposta, obviamente para quem está fora da estrutura comercial do setor. Por exemplo, por que o maior produtor e exportador mundial de OE de laranja importa OE de laranja? Foram 208 toneladas anuais, em média, no último decênio. Seriam questões associadas a parâmetros de qualidade e composição específicos? Seria material com certificação orgânica, já que boa parte desse OE produzido no país contém resíduos de pesticidas?^{38,39} Seriam questões econômicas relacionadas às empresas multinacionais que dominam o setor? Pode tratar-se, inclusive, de uma importação específica de uma indústria, para uso em produtos próprios.

HÁ MERCADO PARA NOVOS ÓLEOS ESSENCIAIS?

Quais as questões a se enfrentar para se colocar um novo óleo essencial no mercado? O primeiro ponto a ser analisado é definir qual mercado se deseja atingir. Dessa resposta dependem todas as demais. Uma matéria-prima para a indústria de alimentos ou bebidas, por exemplo, deverá ser produzida anualmente em escala de toneladas; se a aplicação for na indústria de perfumes, poucos quilos podem ser suficientes. Além de atender às exigências legais do país de produção, em materiais destinados ao mercado internacional as características da legislação dos países importadores (aqueles que estão comprando os OEs) também deverão ser consideradas.

Sim, há mercado para novos óleos essenciais. Faz-se necessário, entretanto, que o planejamento e a estruturação da cadeia de valor sejam bem conduzidos, a começar pela correta prospecção das tendências de mercado. Além da já mencionada expansão do mercado de aromaterapia, novas aplicações para OES, como seu uso na elaboração de biopesticidas,⁴⁰ para citar apenas uma, constituem oportunidades de crescimento do setor.

Legislação

Para a União Europeia, toda a legislação do REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*), emitida pela Agência Europeia de Produtos Químicos (*European Chemicals Agency – ECHA*) tem que ser cumprida. “Sem dados, sem mercado” (*No data, no market*) é o *moto* do REACH.⁴¹ Óleos essenciais são classificados pela ECHA como “substâncias naturais complexas” e precisam ser caracterizados do ponto de vista químico (composição), biológico (toxicológico) e ambiental (biodegradabilidade, bioacumulação).⁴¹ A China e os EUA adotaram uma legislação similar.

No caso dos EUA, é aplicada somente para produtos comercializados em quantidades acima de 1 tonelada.

O mercado interno brasileiro, comparativamente, é bem menos regulado. Registro ou regulamentação não se aplicam ao OE *per se*, mas em função da sua forma de uso. Em alimentos, os OEs são classificados como aditivos alimentares e, uma vez que constem em documentos internacionais, como o *Codex Alimentarius*, estão isentos de registro.

Por outro lado, no Brasil, fitoterápicos (óleos essenciais incluídos) são considerados como medicamentos. Portanto, para fins medicinais, OEs devem seguir as avaliações de segurança e eficácia previstas na RDC 26/2014⁴² e em outras normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).⁴³ Se usados como excipientes, os estudos de segurança e eficácia deverão ser realizados nos produtos finais (medicamento ou cosmético), também seguindo regulamento específico.⁴⁴ É importante mencionar que os regulamentos citados estão em processo de revisão pela ANVISA e modificações são esperadas, particularmente com o aumento das exigências para registro e autorização de uso.⁴⁵

Origem da matéria-prima e sustentabilidade

A garantia de fornecimento é outro ponto que precisa ser considerado. O simples extrativismo é deletério, inviável e inaceitável para a produção em escala comercial. Ao se planejar a produção de OEs de novas espécies, além da correta identificação do material botânico, deve ser considerado o desenvolvimento de um sistema de produção com todas as suas variáveis, incluindo nutrição, uso água e de defensivos, estimativa de produção e produtividade, que seja suficiente (e eficiente) para a oferta de matéria-prima em escala comercial. Há que se considerar também as mudanças climáticas e seus efeitos sobre o metabolismo das plantas e, conseqüentemente, na composição dos óleos destilados.

A concentração da produção de óleos consumidos em larga escala em um ou dois países fornecedores majoritários é uma ameaça ao mercado. Eventos climáticos e políticos interferem diretamente na oferta e, conseqüentemente, no preço destes insumos. Vetiver e menta japonesa são exemplos no foco da atenção das casas de aromas, que buscam desenvolver essas culturas em outras regiões para diversificar a oferta de matérias-primas. Com relação ao vetiver, após o terremoto de 2010, várias iniciativas foram estabelecidas pelos grandes compradores para a garantia de fornecimento.⁴⁶

Os consumidores dos produtos finais possuem expectativas relativas a questões éticas e ambientais para os produtos que compram. Essas expectativas pressionam toda a cadeia até o setor primário.⁴⁷ Essa pressão pode, por exemplo, criar e incrementar a demanda por um OE de folhas e ramos de pau-rosa. Sustentabilidade e *fair trade* não apenas ajudam a vender melhor, mas tornam-se características necessárias para se garantir acesso e sucesso no mercado. Instituições governamentais e empresas privadas têm alinhado suas ações aos objetivos para o desenvolvimento sustentável da ONU,⁴⁸ consolidando a necessidade de se considerar essas questões quando novos produtos são planejados e desenvolvidos.

Qualidade dos estudos iniciais

Outra necessidade e, não raras vezes, um problema que inviabiliza o desenvolvimento de um novo produto é a baixa qualidade de estudos de caracterização tanto da espécie vegetal quanto da composição química do OE. Erros, grosseiros em alguns casos, tanto na análise qualitativa quanto na quantitativa são recorrentes.⁴⁹⁻⁵¹ Não menos importante é a acurácia dos estudos de atividade biológica e identificação de compostos alergênicos.⁵²⁻⁵⁵ Investigações impropriamente conduzidas

e conclusões que extrapolam o modelo experimental desenvolvido corrompem e inviabilizam estudos de quimiotaxonomia, correlação com características sensoriais, correlação com atividade biológica e tratamento estatístico dos dados,⁴⁷ podendo levar ao abandono de iniciativas ou, mais grave, gerar prejuízo a produtores e indústrias, caso os equívocos sejam descobertos tardiamente.

CONCLUSÕES

O Brasil é um importante ator no mercado global de óleos essenciais, sendo o maior em quantidade e o quinto em valores exportados.¹⁷ Dados econômicos sobre óleos essenciais são difíceis de se obter e, não raras vezes, somente em fontes pagas. Encontram-se informações sobre o mercado mundial em termos de importações e exportações em bases públicas, mas dados atualizados sobre a produção e mercado interno não estão disponíveis. Esse tipo de conhecimento é necessário para se orientar o planejamento e desenvolvimento da cadeia de valor.

Há expectativa de crescimento estável do mercado de OE ao longo da década de 2020. Dentre os setores de aplicação, o de aromaterapia tem se destacado, com um incremento médio anual de 10%.¹⁴ É necessário lembrar que as aplicações de OES devem seguir os princípios de eficácia e segurança. Questões relativas a alergenicidade precisam ser estudadas antes da indicação e uso de novos óleos.

Ainda são poucas as espécies nativas exploradas comercialmente, uma situação que não mudou na década 2011-2020. O estabelecimento de sistemas de produção sustentáveis como fonte de matérias-primas e, conseqüentemente, geração de renda para as populações locais, é uma estratégia válida para a preservação da biodiversidade brasileira, que pode e deve ser mais desenvolvida.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabelas com variações na nomenclatura para rotulagem de alguns óleos essenciais comerciais, correlação entre os sistemas de codificação de produtos aplicados a óleos essenciais e dados brutos de importação e exportação para o período 2011-2020, retirados do *Comex Stat*, estão disponíveis em <http://quimicanova.sbg.org.br>, na forma de arquivo PDF, com acesso livre.

AGRADECIMENTOS

H.R.B. e C.M.R. agradecem ao CNPq pela concessão de bolsas de produtividade em pesquisa e ao Dr. Andre Cribb por informações sobre o vetiver do Haiti.

REFERÊNCIAS

1. International Organization for Standardization. *ISO 9235:2021. Aromatic natural raw materials – Vocabulary*. International Organization for Standardization: Genebra, 2021.
2. Bizzo, H. R.; Hovell, A. M. C.; Rezende, C. M.; *Quim. Nova* **2009**, *32*, 588.
3. International Organization for Standardization, disponível em <https://www.iso.org/home.html>, acessada em março 2022.
4. International Organization for Standardization.; *ISO 3218:2014. Essential oils - Principles of nomenclature*; International Organization for Standardization: Genebra, 2014.
5. International Organization for Standardization; *ISO 4720:2018. Essential oils - nomenclature*; International Organization for Standardization: Genebra, 2018.
6. International Organization for Standardization.; *ISO 279:1998. Essential oils — Determination of relative density at 20 degrees C — Reference method*; International Organization for Standardization: Genebra, 1998.
7. International Organization for Standardization.; *ISO 22972:2004. Essential oils - Analysis by gas chromatography on chiral capillary columns - General method.*; International Organization for Standardization: Genebra, 2004.
8. Figueiredo, A. C.; Barroso, J. G.; Pedro, L. G.; Scheffer, J. J. C.; *Flavour Fragr. J.* **2008**, *23*, 213.
9. International Organization for Standardization.; *ISO 3515/2002. Oil of lavender (Lavandula angustifolia Mill.)*; International Organization for Standardization: Genebra, 2002.
10. International Organization for Standardization; *ISO 4719:2012. Essential oil of spike lavender (Lavandula latifolia Medikus), Spanish type.*; International Organization for Standardization: Genebra, 2012.
11. Associação Brasileira de Normas Técnicas www.abntcatalogo.com.br, acessada em março 2022.
12. Da Silva, E. R.; De Oliveira, D. R.; De Fátima Figueiredo Melo, M.; Bizzo, H. R.; Leitão, S. G.; *Braz. J. Pharmacogn.* **2016**, *26*, 647.
13. <https://www.statista.com/study/60656/essential-oils-market/>, acessada em março 2022.
14. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/essential-oil-market-119674487.html>, acessada em março 2022.
15. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/essential-oils-market>, acessada em março 2022.
16. United Nations, Comtrade Database, disponível em <https://comtrade.un.org/>, acessada em março 2022.
17. ITC Trade Map, disponível em <https://www.trademap.org/Index.aspx>, acessada em março 2022.
18. MDIC, Comex Stat, disponível em <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>, acessada em março 2022.
19. IBGE, Tabela 6705, disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6705>, acessada em março 2022.
20. IBGE, Tabelas CNAE, disponível em <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-ctae.html>, acessada em março 2022.
21. <https://www.fazcomex.com.br/ncm/sistema-harmonizado-sh-o-que-e/>, acessada em março 2022.
22. Brasil; *Instrução Normativa RFB 1788 de 08 de fevereiro de 2018*; 2018.
23. Hitchen, A.; Brud, W. S.; In *Proceedings of the 50th International Symposium on Essential Oils*; Vienna, 2019.
24. Fortune Business Insights; No Title <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/essential-oils-market-101063>, acessada em março 2022.
25. Roques, D.; In *IFEAT Conference Proceedings*; 2021.
26. Destilaria Meneghetti; Destilaria Meneghetti <http://www.destilariameneghetti.com.br/>, acessada em março 2022.
27. The Plant List <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2724168>, acessada em março 2022.
28. International Plant Name Index, Citrus aurantiifolia var. latifolia Yu.Tanaka, disponível em <https://www.ipni.org/n/60463222-2>, acessada em março 2022.
29. Hopp, R.; Lawrence, B. M.; In *Mint: The Genus Mentha*; Lawrence, B. M., org.; CRC Press: Boca Raton, 2007; p. 371–398.
30. Homma, A. K. O.; *O extrativismo do óleo essencial de pau-rosa na Amazônia*; Belém, 2003.
31. Lupe, F.; Souza, R.; Barata, L.; *Perfum. Flavorist* **2008**, *33*, 40.
32. May, P. H.; Barata, L. E. S.; *Econ. Bot.* **2004**, *58*, 257.
33. Krainovic, P.; Almeida, D.; Desconci, D.; Veiga-Júnior, V.; Sampaio, P.; *Forests* **2017**, *8*, 438.
34. Lara, C. S.; Costa, C. R.; Sampaio, P. de T. B.; *Revista de Economia e Sociologia Rural* **2021**, *59*, e221035.
35. Fidelis, C. H. V.; Augusto, F.; Sampaio, P. T. B.; Krainovic, P. M.; Barata, L. E. S.; *J. Essent. Oil Res.* **2012**, *24*, 245.
36. Zellner, B. d'A.; Lo Presti, M.; Barata, L. E. S.; Dugo, P.; Dugo, G.; Mondello, L.; *Anal. Chem.* **2006**, *78*, 883.

37. Berjé, The state of: Bois de Rose and Linalool ex Bois de Rose, disponível em <https://www.perfumerflavorist.com/fragrance/ingredients/article/21856954/berje-inc-8394-the-state-of-bois-de-rose-and-linalool-ex-bois-de-rose>, acessada em março 2022.
38. Di Bella, G.; Turco, V. Lo; Rando, R.; Arena, G.; Pollicino, D.; Luppino, R. R.; Dugo, G.; *Nat. Prod. Commun.* **2010**, *5*, 1934578X1000500.
39. Fillâtre, Y.; Gray, F.-X.; Roy, C.; *Anal. Chim. Acta* **2017**, *992*, 55.
40. Baldin, E. L. L.; Souza, E. S.; Silva, J. P. G. F.; Pavarini, D. P.; Lopes, N. P.; Lopes, J. L. C.; Souza, G. H. B.; *Quim. Nova* **2012**, *35*, 2254.
41. https://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_en.htm, acessada em março 2022.
42. Agência Nacional de Vigilância Sanitária; *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 26, de 13 de maio de 2014*; Brasília, 2014.
43. Carvalho, A. C. B.; Lana, T. N.; Perfeito, J. P. S.; Silveira, D.; *J. Ethnopharmacol.* **2018**, *212*, 29.
44. Agência Nacional de Vigilância Sanitária; *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 69, de 8 de dezembro de 2014*; Brasília, 2014.
45. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, *Alterações no CQ de Fitoterápicos industrializados (MF e PTF), conforme Agenda regulatória 2021-2023*, disponível em <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/educacaoepesquisa/webinar/medicamentos/arquivos/apresentacao-we-28-21-atualizacao-das-normativas-de-fitoterapicos.pdf>, acessada em março 2022.
46. Givaudan, Sur la route du Vétiver, disponível em <https://www.givaudan.com/file/31716/download>, acessada em março 2022.
47. Chaintreau, A.; Joulain, D.; Bicchi, C.; In *Proceedings of the 50th International Symposium on Essential Oils*; Vienna, 2019.
48. United Nations, Sustainable Development Goals, disponível em <https://sdgs.un.org/goals>, acessada em março 2022.
49. Zhang, Y.; Gao, J.; Mi, F.; Gao, P.; Lai, P.; *J. Essent. Oil Bear. Plants* **2016**, *19*, 1043.
50. Matias, E. F. F.; Alves, E. F.; Silva, M. K. N.; Carvalho, V. R. A.; Figueredo, F. G.; Ferreira, J. V. A.; Coutinho, H. D. M.; Silva, J. M. F. L.; Ribeiro-Filho, J.; Costa, J. G. M.; *Ind. Crops Prod.* **2016**, *87*, 45.
51. Wang, H.; Yang, Z.; Ying, G.; Yang, M.; Nian, Y.; Wei, F.; Kong, W.; *Ind. Crops Prod.* **2018**, *120*, 180.
52. Feyaerts, A. F.; Mathé, L.; Luyten, W.; Tourneu, H.; Van Dyck, K.; Broekx, L.; Van Dijck, P.; *Flavour Fragr. J.* **2017**, *32*, 347.
53. Natsch, A.; Nägelin, M.; Leijts, H.; van Strien, M.; Giménez-Arnau, E.; Vey, M.; González, C.; *Food Chem. Toxicol.* **2019**, *127*, 156.
54. Moraes, S.; Cossolosso, D.; Silva, A.; de Moraes, M.; Teixeira, M.; Campello, C.; Bonilla, O.; de Paula, V.; Vila-Nova, N.; *J. Braz. Chem. Soc.* **2019**, *30*, 2404.
55. Lenardão, E. J.; Savegnago, L.; Jacob, R. G.; Victoria, F. N.; Martinez, D. M.; *J. Braz. Chem. Soc.* **2015**, *27*, 435.