



## POTENCIAL DA ANÁLISE DE PRODUÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS ATRAVÉS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: REVISÃO DO GÊNERO CITRUS

Lucas Luppi Del Bianchi, Isabela Batista Prata, Débora Martins Carneiro & Raíssa Machado Pauffero, Escola Técnica Estadual Guaracy Silveira, lucas.luppi.bianchi@gmail.com

### Resumo

O setor de produção de óleos essenciais brasileiro mostra-se pouco diverso em relação às espécies nacionais e há negligência para sua consolidação. Nesse sentido, o gênero Citrus exemplifica a produção massiva de espécies exóticas no país e o consequente apagamento dos saberes tradicionais acerca da extração de óleos essenciais. Assim, esta pesquisa visa aliar o meio ecológico e o meio cultural na análise de produções, através da formulação de uma métrica de sustentabilidade e da descrição de potencialidades das espécies do gênero Citrus, fomentando produções socialmente responsáveis e o aprimoramento do ramo. Para tanto, foram formulados 15 indicadores que abrangem os pilares da sustentabilidade em sua totalidade. Constatou-se os danos socioambientais na categoria de produção de óleos e foram sugeridas a utilização de novos indicadores e de técnicas agroecológicas.

**Palavras-chave:** Citrus, indicadores, óleos essenciais, sustentabilidade.

### 1. Introdução

Os óleos essenciais são misturas orgânicas acumuladas pelas espécies vegetais que podem ser retiradas de suas madeiras, frutos, folhas, sementes, caules ou raízes e, por apresentarem alta volatilidade, são responsáveis por grande parte do aroma das plantas (MAIA, DONATO e FRAGA, 2015). Historicamente, o cultivo das plantas para extração de OE's possuem grande vínculo com os costumes indígenas e são importantes para a construção do patrimônio cultural do país. Os primeiros registros do uso dessas substâncias datam da Antiguidade, mais precisamente com os povos egípcios, que os utilizavam para fins terapêuticos, medicinais e para a produção de cosméticos e perfumes. Ainda hoje, os OE's são de grande interesse comercial e apresentam grande potencial biológico e cultural (ALMEIDA, 2017).

Devido ao seu fácil manejo e aspecto cultural, a produção de óleos essenciais é bem observada em projetos de sustentabilidade. O cenário de análise da sustentabilidade de produção está atrelado aos objetivos de desenvolvimento sustentável "Fome zero e agricultura sustentável" e "Consumo e produção responsáveis", elaborados pela ONU. Consoante aos tais objetivos, o presente trabalho tem por fim abordar o extrativismo de óleos essenciais sob o prisma da valorização cultural de espécies nativas, através da demanda promovida pela



bioeconomia e sustentabilidade, fomentando o conhecimento acerca de suas aplicações baseadas nas potenciais ações das espécies do gênero *Citrus*. Para tanto, realizou-se uma revisão de literatura em bases de dados científicas sobre substâncias oriundas de plantas do gênero em questão, com propriedades já descritas, focando na análise e discussão dos componentes químicos dos óleos delas. A partir das informações coletadas, identificou-se novas oportunidades, sustentáveis e socialmente responsáveis, por meio do setor de OE's extraídos de plantas nativas brasileiras.

## 2. Fundamentação teórica

A tabela 1 ilustra as espécies do gênero *Citrus* selecionadas e seus componentes químicos relevantes para essa pesquisa. Observa-se que, em sua maioria, as espécies do gênero *Citrus* apresentam os componentes limoneno, citral e geraniol, e variam as suas particularidades conforme a ocorrência de outros componentes, como o gama-terpineno e a nootkatona (PEREIRA, 2016). Devido às reações proporcionadas ao corpo, estes compostos destacam-se pelo seus usos terapêutico e clínico já bem descritos, conforme apresentados na tabela 1, elaborada a partir de uma coletânea de informações (SALEHI et al, 2019).

***Tabela 1. Espécies do gênero citrus e seus principais componentes.***

ESPÉCIE	COMPONENTES QUÍMICOS
Limão-cravo / <i>Citrus x limonia</i>	Limoneno; citral; geraniol e acetato de linalina.
Laranja / <i>Citrus x sinensis</i>	Limoneno; citral geraniol e acetato de linalina.
Limão Tahiti / <i>Citrus x latifolia</i>	Limoneno; beta-pineno; cimeno; alfa-pineno e bergamoteno.
Tangerina / <i>Citrus reticulata</i>	Limoneno; gama-terpineno; alfa-pineno; linanol e mirceno.
Limão-siciliano / <i>Citrus limon</i>	Limoneno; gama-terpineno; alfa-pineno; beta-pineno e cimeno.

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da revisão teórica

Por intermédio da análise de dados e informações obtidas, aqui apresentadas na tabela 2, percebe-se a amplitude de atuações dos componentes principais do gênero *Citrus*, que podem agir em conjunto, aumentando a eficiência do tratamento (SILVESTRE & PAULETTI, 2018). Os componentes geraniol e cimeno destacam-se pela ação antitumoral e as atuações dos componentes principais citados estão presentes na maioria das espécies do gênero (EVERTON et al, 2020; SILVEIRA, 2022).



As ações dos componentes são potencializadas por uma grande classe de compostos naturais, metabólitos secundários, presentes em abundância nas espécies do gênero *Citrus*, os flavonoides (ROSS & KASUM, 2002). Segundo Metodiewa, Kochman & Karolczak (2008), esses compostos têm despertado a atenção da comunidade científica desde a década de 90, por suas ações biológicas e farmacológicas.

**Tabela 2.** Principais componentes dos óleos listados e suas ações no corpo.

COMPONENTE	ATUAÇÕES NO CORPO
Limoneno	Anti-inflamatório; anti carcinogênico; cardioprotetor.
Citral	Anti-inflamatório; anti carcinogênico; antibactericida; antifúngico e analgésico.
Acetato de linalina	Anti-inflamatório; ansiolítico e neuroprotetor.
Geraniol	Anti-inflamatório; antibactericida; antioxidante; cardioprotetor; hepatoprotetor; neuroprotetor e antitumoral.
Nootkatona	Cardioprotetor; acaricida e inseticida.
$\gamma$ -terpineno	Anti-inflamatório; anti carcinogênico; antioxidante e antimicrobiano.
$\alpha$ -pineno	Anti-inflamatório; antibactericida; antifúngico e broncodilatador.
Linalol	Anti-inflamatório; ansiolítico; antioxidante; analgésico e antimicrobiano.
Mirceno	Anti-inflamatório; ansiolítico; antioxidante e analgésico.
Cimeno	Anti-inflamatório; antibactericida; ansiolítico antioxidante; antifúngico; antitumoral.
Bergamoteno	Anti-inflamatório; anti carcinogênico; antibactericida; antioxidante e analgésico
$\beta$ -pineno	Anti-inflamatório; anti carcinogênico; antioxidante; antimicrobiano; neuroprotetor; gastroprotetor.

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da revisão teórica

## 2. 1. Produção de óleos essenciais do gênero *Citrus* no Brasil

Atualmente, os óleos essenciais possuem uma notória importância na economia brasileira: o país ocupa o 4º lugar na produção mundial de óleos. Grande parte dessa produção





se deve aos subprodutos da indústria de sucos, como cascas e sementes dos cítricos. Em âmbito geral, o Brasil produz óleos deste gênero, majoritariamente, voltado à exportação. O principal óleo obtido é o de laranja, que corresponde a, aproximadamente, 95% do total de óleos essenciais que são produzidos por ano no Brasil. Os óleos de limão-siciliano e limão Tahiti, conhecido internacionalmente como lima, também são produzidos no país. Além do gênero Citrus, destaca-se, ainda, a produção de óleo essencial de Eucalipto, vetiver, mentas e pau-rosa (BIZZO e REZENDE, 2022). Entre os países que mais importam óleos brasileiros, destacam-

se os Estados Unidos - como o maior comprador -, a Argentina, China e Índia (COMEX STAT, 2020).

Os locais de extração estão localizados, predominantemente, próximos às indústrias de sucos, uma vez que a maior parte da matéria prima utilizada é subproduto das suco-citrícolas. Nestes casos, ambas as indústrias trabalham em conjunto - ou apenas uma companhia realiza os dois trabalhos -, e a renda obtida com o óleo destina-se, sobretudo, à redução dos custos de produção dos sucos (BIZZO, HOVELL & REZENDE, 2009).

Outro fator importante está no papel do Brasil no cenário internacional na produção de óleos: o país mostra-se escasso em garantias de qualidade desses produtos, em variedade cultural das espécies representativas e em investimentos governamentais (BIZZO, HOVELL & REZENDE, 2009). No ambiente interno é melhor observada a produção de OEs de laranja, tangerina e limão, sendo a produção de laranja a líder isolada no segmento.

## 2. 2. Aspectos socioambientais

Segundo Tegner (2017), produtos são ditos como ecológicos quando há a efetiva preocupação ambiental em seu processo de produção, durante e após o seu uso, visando à conservação do ecossistema local. Já para com os produtos sustentáveis, além da preocupação ambiental, há, também, o zelo social e o trabalhista durante a produção, ou seja, a produção sustentável engloba questões ecológicas aliadas às sociais, com o intuito de preservar os recursos naturais e culturais das futuras gerações.

Apesar de questionado durante a Conferência de Estocolmo, em 1972, o conceito de “desenvolvimento” foi atrelado à sustentabilidade, formalmente, no relatório de Brundtland, vinculando os recursos atuais às necessidades das gerações futuras (MATOS, 1997). Assim como o conceito de sustentabilidade, o desenvolvimento sustentável baseia-se não somente em questões ambientais, mas também em questões socioeconômicas.

Segundo o documento de Brundtland, a sustentabilidade, em suas diversas dimensões, requer a abrangência do meio social e cultural e a unificação da ecologia e economia no processo de tomada das decisões (WCED, 1987). Com base nas ideias de Hák, Moldan e Dahl (1997), o desenvolvimento sustentável perpassa valores éticos, princípios e crenças de cada população. Isso significa que, a depender da sociedade em questão, os caminhos para o desenvolvimento sustentável não são únicos e podem variar.



Os meios cultural e ambiental, por sua vez, são afetados pela agricultura, atividade humana que mais ocupa áreas terrestres e uma das que mais modifica o espaço, o que impede a consolidação dos vínculos estabelecidos pelo relatório de Brundtland (LEITE & TORRES, 2008). Segundo Guzmán (2001), essa prática contribuiu, ao longo dos anos, para uma homogeneização sociocultural das áreas rurais, já que, de acordo com Junqueira e Peetz (2017), a maior parte da produção agrícola brasileira é baseada em espécies exóticas. O conhecimento das comunidades tradicionais é afetado pela imposição histórica e paulatina de culturas estrangeiras no Brasil, o que provocou diferentes reações nas comunidades que viviam nos ambientes rurais (GUZMÁN, 2001).

### 2. 3. Indicadores adequados à análise de produção

Segundo Siena (2002), indicadores são informações que apontam características ou o que está ocorrendo com o sistema, podendo ser uma variável ou uma função de variáveis. De acordo com Hardi e Barg (1997), indicadores são sinais referentes a eventos e sistemas complexos; são pedaços de informação que apontam para características dos sistemas, realçando o que está acontecendo. Apesar de demasiados os entendimentos quanto aos indicadores, percebe-se que ambas as definições os compreendem como uma métrica para sistemas e que indicam características do que se está analisando. Os indicadores, ainda, facilitam o entendimento do tema, bem como reportam a necessidade de produção de mais informações sobre o sistema analisado (IBGE, 2015).

Entre suas utilidades, os indicadores podem ser empregados como instrumentos de mudanças e aprendizado, já que o que é medido torna-se notório ou importante; por expressarem aspectos atuais e futuros dos sistemas, são empregados, também, no processo de tomada de decisões políticas, auxiliando o estabelecimento de um quadro de informações ao observador e a orientar um caminho a ser seguido (MEADOWS, 1998). É oportuno mencionar que não somente os governos buscam parâmetros para análises ambientais, voltadas ao desenvolvimento sustentável, mas também o ramo empresarial, com o intuito de ampliar a procura de seus produtos e adequá-los às mudanças das tendências de mercado, às indústrias e às marcas (KRAMA, 2008).

Um único indicador pode englobar diversos fatores complexos e distintos entre si, resumindo-os em um único fator. Por isso, é notória a potencialidade do uso de indicadores para questões de sustentabilidade, uma vez que o meio natural estabelece complexas relações, com diversos fatores a serem considerados. Além disso, os indicadores podem fomentar a discussão sobre questões socioambientais e o aprendizado acerca do tópico, além de auxiliar na tomada de decisões conscientes ecologicamente (JANNUZZI, 2002).

A tabela 3 apresenta os indicadores levantados, caracteriza-os quanto às suas dimensões e indica os parâmetros com os quais devem ser feitas as análises.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

**Tabela 3.** Indicadores para análise de produção. As letras sobrescritas indicam a dimensão do indicador: ambiental (<sup>a</sup>), social (<sup>s</sup>), socioambiental (<sup>sa</sup>) ou econômica (<sup>e</sup>).

Nº	Indicador	Parâmetros		
		1	2	3
1	<sup>s</sup> Escolaridade dos trabalhadores <sup>2</sup>	Ensino fund.	Ensino médio	Ensino superior
2	<sup>e</sup> Renda dos trabalhadores <sup>2</sup>	≤2 SM	2 SM < 4 SM	≥4 SM
3	<sup>s</sup> Condições físicas do local de produção <sup>2</sup>	Precárias	Precisa de adequações	Adequadas
4	<sup>s</sup> Potencial de inserção social <sup>2</sup>	Não existe	De vez em quando	Sempre há
5	<sup>s</sup> Saúde e segurança dos trabalhadores <sup>2</sup>	Não acompanhada	-	Acompanhada
6	<sup>a</sup> Diversidade de culturas anuais <sup>2</sup>	Sem variação	2 variedades	3+ variedades
7	<sup>a</sup> Rotação de culturas <sup>2</sup>	Não se faz	Alguns sistemas	Em todos os sistemas
8	<sup>a</sup> Cobertura do solo <sup>2</sup>	Solo exposto	Parcialmente exposto	Solo coberto
9	<sup>a</sup> Técnicas adequadas para irrigação <sup>2</sup>	Inadequadas	Precisa de adequações	Adequadas
10	<sup>a</sup> Potencial restaurador <sup>2</sup>	Produção de mudas	Mudas + Nucleação	Nucleação
11	<sup>a</sup> Uso de fertilizantes químicos <sup>1</sup>	Inexistente	-	Existente
12	<sup>a</sup> Uso de agrotóxicos <sup>1</sup>	Inexistente	-	Existente
13	<sup>a</sup> Desflorestamento <sup>1</sup>	Já se realizou	Parcialmente	Nunca houve
14	<sup>a</sup> Água para agricultura <sup>2</sup>	Não tratada	Filtrada	Tratada
15	<sup>a</sup> Consumo energético para a produção <sup>1</sup>	Alto	Levemente alto	Adequado
16	<sup>a</sup> Tratamento do esgoto gerado <sup>2</sup>	<50%	≥50% < 100%	100%
17	<sup>a</sup> Reciclagem do lixo gerado <sup>2</sup>	<50%	≥50% < 100%	100%
18	<sup>e</sup> Viabilidade econômica <sup>2</sup>	Inviável	Parcialmente	Viável
19	<sup>s</sup> Infraestrutura <sup>2</sup>	Não adequada	Precisa de adequações	Adequada
20	<sup>e</sup> Eficiência do processo produtivo <sup>2</sup>	Pouco eficiente	Precisa de melhorias	Eficiente

Legenda: <sup>1</sup>adaptado de (IBGE, 2015), <sup>2</sup>(KRAMA, 2008; GUIMARÃES et al., 2015; SIENA, 2002; MEADOWS, 1998; BORGES et al., 2020; CÂNDIDO et al., 2015).

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da revisão teórica





A análise por meio de indicadores, geralmente conta com a execução da somatória de seus parâmetros indicados na tabela 3, por meio de dados disponíveis na análise de Guimarães et al. (2015) do método MESMIS e de parâmetros estabelecidos por normas vigentes. Tal metodologia representa o quão sustentável é a produção em análise, sendo que os parâmetros de número 3 representam o maior nível de sustentabilidade e os de número 1, o menor nível de sustentabilidade, dentro dos critérios selecionados e adaptados nesta pesquisa. Para uma análise específica, pode adotar-se apenas os parâmetros da dimensão desejada.

Diante das informações aqui listadas, questiona-se a possibilidade do uso de cálculos para identificação do nível de sustentabilidade de uma produção e, ainda, a inclusão de indicadores que verifiquem a utilização de espécies nativas e de técnicas agroecológicas.

## 5. Metodologia

Para a fundamentação teórica, foram utilizadas diversas fontes online, nomeadamente, Google Acadêmico, Scielo, Science Direct e PubMed. A revisão bibliográfica foi feita a partir do levantamento de artigos científicos relacionados com o tema da pesquisa, utilizando-se os termos *óleos essenciais*, *sustentabilidade*, *Citrus* e *Indicadores* como palavras-chave para a busca destes artigos.

Para a seleção dos indicadores descritos nesta pesquisa, foram utilizados os métodos MESMIS e o IDEA, ambos descritos e analisados por Cândido et al. (2015); a seleção dos indicadores foi feita a partir da análise desses métodos, das suas similaridades e diferenças, optando por indicadores adequados à análise de pequenas e médias produções. Já para a formulação de novos indicadores, as seguintes etapas foram adotadas: a) levantamento de noções e definições de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável, b) levantamento de possíveis impactos de produção, c) pesquisa de soluções para estes impactos, d) elaboração de uma variável que comprove o feito dessas soluções e e) estabelecimento de parâmetros que classifiquem a efetividade ou situação da variável em determinada produção. Em seguida, foram classificados em 4 dimensões: ambiental, social, econômica e socioambiental. Para a avaliação da produção, pode-se adotar 3 parâmetros explicitados em tabela, que constituem pontos para a obtenção de uma nota: os parâmetros 1, 2 e 3 representam, respectivamente, uma condição indesejável, regular e desejável. É possível quantificar a análise descrita nesta pesquisa através da média aritmética da soma das médias de cada dimensão, cálculo este indicado pela fórmula apresentada nos resultados.

## 6. Resultados

Através das buscas nas bases de dados e das etapas e palavras-chave citadas na metodologia, foram encontrados 156 artigos, dos quais 40 foram selecionados para leitura do título e resumo. A partir dessa leitura, a equipe coletou 25 artigos, que foram integralmente lidos.



Considerando os dados apresentados na revisão teórica, cabe ressaltar, em território nacional, os danos culturais e ambientais causados pelas práticas agrícolas atuais e o não cumprimento da relação dos meios social e ambiental, estabelecida no relatório de Brundtland, uma vez que o esquecimento das espécies nativas e a exaltação de espécies exóticas foram constatadas. Com essa lógica de produção, o patrimônio sociobiológico do país é desvalorizado e as tais espécies exóticas são enraizadas na cultura de consumo brasileira. Na produção de óleos essenciais, tal fato é evidente, pois a espécie cuja produção é expressivamente maior que as demais - a laranja - não é nativa, o que clareia a escassez de valorização das espécies nacionais e da preocupação com a diversificação de culturas. Com isso, as espécies nativas com grandes potenciais sociais, ambientais, nutricionais e econômicos não são sequer conhecidas pela população do próprio país. O gênero *Citrus*, nesse sentido, ilustra essa situação no Brasil, com diversidade de atuações descritas que são pouco aproveitadas, o que comprova a lacuna de incentivos à produção que resgata e mantém a cultura de extração de óleos das comunidades tradicionais brasileiras.

Frente à tal situação, a utilização de técnicas agroecológicas mostra-se como uma possibilidade. Agroecologia é um método de integração entre os pilares socioeconômico, ambiental e cultural no qual o próprio ecossistema, com componentes biológicos e abióticos, cria a fertilidade dos solos, recicla os seus nutrientes e protege suas culturas, sem a dependência de insumos químicos (ALTIERI, 1987). Uma das técnicas empregadas na agroecologia, que pode ser aplicada nas produções de óleos essenciais, é a introdução de espécies nativas para exercer uma função ecológica específica.

Em busca de fomentar a discussão sobre a valorização das espécies e cultura nacionais, a equipe formulou 15 indicadores que contemplam o zelo social e trabalhista durante a produção a partir de meios ecológicos e culturalmente abrangentes, apresentados na tabela 4. Desse modo, os indicadores formulados aproximam-se do conceito de sustentabilidade.





**Tabela 4.** Indicadores de sustentabilidade formulados. As letras sobrescritas indicam a dimensão do indicador: ambiental (<sup>a</sup>), social (<sup>s</sup>) ou socioambiental (<sup>sa</sup>).

Nº	Indicador	Parâmetros		
		1	2	3
1	<sup>s</sup> Associação à cooperativas	Nenhuma	Associada à uma	Mais de uma
2	<sup>s</sup> Associação à programas sociais	Nenhum	Associada à um	Mais de um
3	<sup>sa</sup> Conhecimento acerca do cultivo das culturas produzidas	Nenhum	Pouco	Considerável
4	<sup>sa</sup> Favorecimento e/ou conservação da fauna local	Inexistente	Parcialmente	Existente
5	<sup>sa</sup> Favorecimento e/ou conservação do microclima local	Inexistente	Parcialmente	Existente
6	<sup>sa</sup> Combate à redução da biodiversidade local	Inexistente	Parcialmente	Existente
7	<sup>a</sup> Análise e renovação das características físico-químicas do solo	Inexistente	Parcialmente	Existente
8	<sup>a</sup> Análise e renovação das características físico-químicas das águas	Inexistente	Parcialmente	Existente
9	<sup>a</sup> Grau de integração ambiental das espécies produzidas	Inexistente	Há pouco	Há integração
10	<sup>a</sup> Agroecologia do processo de contenção de pragas	Não praticada	Parcialmente	Praticada
11	<sup>a</sup> Presença de corredor ecológico na área produtiva	Inexistente	-	Existente
12	<sup>a</sup> Reaproveitamento dos resíduos gerados	<50%	≥50% < 100%	100%
13	<sup>a</sup> Sustentabilidade da embalagem utilizada	Não sustentável	Parcialmente	Sustentável
14	<sup>sa</sup> Valorização e manutenção das paisagens naturais	Inexistente	Parcial	Existente
15	<sup>s</sup> Valorização de espécies nativas no processo de produção	Inexistente	Parcial	Existente

Fonte: elaborada pelos autores

Após a análise e a obtenção da soma dos parâmetros dos indicadores formulados pela equipe e dos indicadores coletados na fundamentação teórica, processo este descrito na metodologia, sugere-se o cálculo do nível de sustentabilidade da produção a partir da fórmula a seguir, sendo PA, PS, PE e PSA, respectivamente, a somatória dos parâmetros ambientais, sociais, econômicos e socioambientais. Para o cálculo específico da sustentabilidade de cada dimensão utiliza-se apenas a média aritmética dos valores obtidos com os parâmetros da mesma dimensão.

$$S = ((PA:19) + (PS:8) + (PE:3) + (PSA:5)) : 4$$

O resultado obtido será um valor entre 0 e 3 ( $0 \leq S \leq 3$ ), que representa o nível de sustentabilidade da produção. Os níveis 0 e 3 indicam, respectivamente, uma produção



totalmente insustentável e uma produção sustentável, considerando os parâmetros coletados e formulados.

## 7. Conclusões

O setor de produção de óleos essenciais, bem observado nos projetos de sustentabilidade, apresenta grande potencialidade econômica, ambiental e cultural. A formulação de indicadores, desse modo, faz-se como uma alternativa para estimular o proveito dessas potencialidades, além de conciliar a produção com os objetivos de desenvolvimento sustentável “Fome zero e agricultura sustentável” e “Consumo e produção responsáveis”, da ONU. Porém, pode-se refletir que os hábitos atuais de supressão do conhecimento tradicional acerca do cultivo de espécies nativas e da extração de seus óleos no Brasil acarreta a monotonia da cultura de consumo no país e gera impactos socioambientais. Nesse sentido, a resistência contra essa lógica e a busca por conhecimento das espécies nativas e suas aplicações nutricionais e corpóreas, como as apresentadas nesta pesquisa, confere-se como um meio para mitigar tal situação. Por isso, é imprescindível a continuidade de pesquisas nessa área.

## 8. Agradecimentos

À orientadora e professora Regiane de Nadai, que tanto nos auxiliou e guiou no processo, pelos conselhos e encaminhamentos, pelas correções e pela paciência.

Aos familiares e colegas, que nos incentivaram e compreenderam a ausência durante a realização deste trabalho.

## 9. Referências bibliográficas

ALMEIDA, N. (2017). Óleos essenciais e desenvolvimento sustentável na Amazônia: uma aplicação da matriz de importância e desempenho. *Reflexões Econômicas*, 2(2), 136-158. Ilhéus, BA.  
<https://periodicos.uesc.br/index.php/reflexoeseconomicas/article/view/1290>

ALTIERI, M. (1987). *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. Editora da UFRGS. (5).

BIZZO, H. R., HOVELL, A. M. C. & REZENDE, C. M. (2009). Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. *Química Nova*, 32(3). Rio de Janeiro, BR.  
<https://www.scielo.br/j/qn/a/QwJBsdNzGmZSq4jKmhWVDnJ/?lang=pt>

BIZZO, H. R. & REZENDE, C. M. (2022). O Mercado de Óleos Essenciais no Brasil e no Mundo na Última Década. *Química Nova*, 45(8), 949-958. Rio de Janeiro, RJ.  
<http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170889>



BORGES, I. M. S., ALMEIDA, R. L. J., FERNANDES, A. C. G., da SILVA, S. L., SILVA, M. L. A., BARROS, U. I. G. ... FREIRE, J. G. T. B. (2020). Agricultura Familiar: análise da sustentabilidade através de indicadores sociais econômicos e ambientais. *Research, Society and Development*. 9(4).

<https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2832>

CÂNDIDO, G. A., NÓBREGA, M. M., de FIGUEIREDO, M. T. M. & MAIOR, M. M. S. (2015). Avaliação da Sustentabilidade de Unidades de Produção Agroecológicas: Um estudo comparativo dos Métodos IDEA e MESMIS. *Ambiente & Sociedade*, 18(3).

<https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC756V1832015>

EVERTON, G. O., ARAÚJO, R. J. P., SANTOS, A. B. S., ROSA, P. V. S., JÚNIOR, R. G. O. C., TELES, A. M. ... FILHO, V. E. M. (2020). Caracterização química, atividade antimicrobiana e toxicidade dos óleos essenciais de Pimenta dioica L. (pimenta da jamaica) e Citrus sinensis L. Osbec (laranja doce). *Revista Colombiana de Ciências Químico- Farmacêuticas*, 9(7).

<https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v49n3.91253>

GUIMARÃES, N. F., GALLO, A. S., SANTOS, C. C., MORINIGO, K. P. G., BENTOS, A. B. & de CARVALHO, E. M. (2015). Avaliação da Sustentabilidade de um agroecossistema pelo método MESMIS. *Scientia Plena*, 11(5).

<https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/1993>

GUZMÁN, E. S. (2001). Uma estratégia de sustentabilidade a partir da Agroecologia. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, 2(1). Porto Alegre- RS.

[https://www.projetovidanocampo.com.br/agroecologia/uma\\_estrategia\\_de\\_sustentabilidade\\_a\\_partir\\_da\\_agroecologia.pdf](https://www.projetovidanocampo.com.br/agroecologia/uma_estrategia_de_sustentabilidade_a_partir_da_agroecologia.pdf)

HÁK, T., MOLDAN B. & DAHL, A. L. (1997). Sustainability indicators: A report on the project on indicators of sustainable development. 67. SCOPE.

HARDI, P. & BARG, S. (1997). Measuring sustainable development: review of current practice. Canadá: International Institute for Sustainable Development. Canadá.

<https://ised-isde.canada.ca/site/economic-analysis-statistics/en/economic-research/archived-research/occasional-papers/occasional-paper-number-17-measuring-sustainable-development-review-current-practice>

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2015). Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2015. IBGE. Rio de Janeiro.

JANNUZZI, P. (2002). Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação das políticas públicas municipais. In: *Políticas Públicas Municipais e Indicadores Sociais*, 36(1), 51-72. Rio de Janeiro, BR .

<https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/6427/5011>

KRAMA, M. R. (2008). Análise dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, Usando a Ferramenta Painel de Sustentabilidade. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, PR.

[https://indicadores.fecam.org.br/uploads/28/arquivos/4056\\_KRAMA\\_M\\_Indicadores\\_de\\_Sustentabilidade\\_no\\_Brasil\\_aplicando\\_o\\_Dashboard\\_of\\_Sustainability.pdf](https://indicadores.fecam.org.br/uploads/28/arquivos/4056_KRAMA_M_Indicadores_de_Sustentabilidade_no_Brasil_aplicando_o_Dashboard_of_Sustainability.pdf)





LEITE, C. K. & TORRES, R. B. M. (2008). O uso de agrotóxicos pelos trabalhadores rurais do assentamento catingueira Baraúna (RN). *Revista Verde*, 3(4), 06-28. Mossoró, RN.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7485235.pdf>

MAIA, T. F., DONATO, A. & FRAGA, M. E. (2015). Atividade antifúngica de óleos essenciais em plantas. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 17(1), 105-116. Campina Grande, PB.  
[https://www.academia.edu/34536556/REVIEW\\_ATIVIDADE\\_ANTIF%C3%9ANGICA\\_DE\\_OLEOS\\_ESSENCIAIS\\_DE\\_PLANTAS](https://www.academia.edu/34536556/REVIEW_ATIVIDADE_ANTIF%C3%9ANGICA_DE_OLEOS_ESSENCIAIS_DE_PLANTAS)

MATTOS, C. (1997). Desenvolvimento sustentável nos territórios da globalização: alternativa de sobrevivência ou nova utopia? A Geografia Política do Desenvolvimento Sustentável. Editado por B. Becker, e M. Miranda. Rio de Janeiro, RJ.

MEADOWS, D. (1998). Indicators and Information Systems for Sustainable Development. *The Sustainability Institute*.  
<https://donellameadows.org/wp-content/userfiles/IndicatorsInformation.pdf>

MINISTÉRIO da Economia. Exportações Gerais. Comex Stat. Base de Dados. Brasília: Ministério da Economia. 2020-2021.  
<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>

METODIEWA, D., KOCHMAN, A. & KAROLCZAK, S. (2008). Evidence for antiradical and antioxidant properties of four biologically active N, N-Diethylaminoethyl ethers of flavone oximes: A comparison with natural polyphenolic flavonoid (rutin) action. *IUBMB Life*, 41(5), 1067-1075.  
<https://doi.org/10.1080/15216549700202141>

PEREIRA, Marcus (2016). Atividade Antibacteriana e Antioxidante de Óleos Essenciais de Limão Tahiti (*Citrus latifolia*), Limão Siciliano (*Citrus limon*), Anis Estrelado (*Illicium verum*) e Alecrim (*Rosmanirus officinalis*). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, PR.  
<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/15881>

ROSS, J. A. & KASUM, C. M. (2002). Dietary Flavonoids: Bioavailability, Metabolic Effects, and Safety. *Annual Review of Nutrition*, 22, 19-34.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.22.111401.144957>

SALEHI, B., UPADHYAY, S., ORHAN, I. E., JUGRAN, A. K., JAYAWEERA, S. LD., DIAS, D. A. ... SHARIFI-RAD, J. (2019). Therapeutic Potential of  $\alpha$ - and  $\beta$ -Pinene: A Miracle Gift of Nature. *Biomolecules*, 9, 738.  
<https://doi.org/10.3390/biom9110738>

SIENA, O. (2002). Método para Avaliar Progresso em Direção ao Desenvolvimento Sustentável. Tese (Doutorado). *Repositório Institucional UFSC*. Florianópolis, SC.  
<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82593>

SILVEIRA, V (2022). Avaliação da ação ansiolítica dos óleos essenciais extraídos de camomila romana (*Anthemis nobilis*) e tangerina (*citrus reticulata*) no zebrafish adulto. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, MG.  
<https://monografias.ufop.br/handle/35400000/3720>

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

SILVESTRE, W. P. & PAULETTI, G. (2018). Óleo essencial cítrico: produção, composição e fracionamento. In: Citricultura do Rio Grande do Sul: indicações técnicas, 245-268. ResearchGate.

[https://www.researchgate.net/publication/332229707\\_Oleo\\_essencial\\_citrico\\_producao\\_composicao\\_e\\_fracionamento](https://www.researchgate.net/publication/332229707_Oleo_essencial_citrico_producao_composicao_e_fracionamento)

TEGNER, A. (2017). O Entrelaçamento da Educação Ambiental e Certificação Participativa de Produtos Ecológicos Almejando a Sustentabilidade do Meio Rural. *LUME Repositório Digital UFRGS*. Porto Alegre, RS. <http://hdl.handle.net/10183/179976>

WCED - WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. (1987). Our common future. Oxford and New York: Oxford University Press.