



ENGENHARIAS: FEMIC JOVEM

Catarina Martins Trevisan

Miguel Hilton Barreto Correa

Bernardo Augusto Andrade

Orientador: Yuri Gramani

Romanowski

Coorientador: Solange Figueredo

Alves Fonseca

Colégio Belo Futuro Internacional

São Paulo, São Paulo - Brasil



yuri.romanowski@colegiobelofuturo.com.br

Biocombustível de Casca de Laranja: Uma Possível Solução para Reduzir a Poluição no Trânsito



Apresentação



A justificativa deste projeto se baseia na busca por soluções sustentáveis para a degradação da qualidade do ar nas grandes cidades, causada pela emissão de gases poluentes pelos veículos automotores. A poluição atmosférica tem impactos diretos na saúde pública e na segurança no trânsito, além de contribuir para as mudanças climáticas. A pesquisa investiga o potencial do limoneno, um composto extraído da casca de laranja, como biocombustível. Ao ser utilizado como aditivo ao etanol ou substituto parcial dos combustíveis fósseis, o limoneno pode reduzir significativamente a emissão de gases poluentes e diminuir a dependência de fontes não renováveis, como gasolina e diesel.

Além dos benefícios ambientais, a utilização de limoneno contribui para a economia circular, aproveitando resíduos agroindustriais que seriam descartados. Isso pode gerar novas oportunidades econômicas e reduzir custos com saúde pública, ao melhorar a qualidade do ar e reduzir doenças respiratórias.

O projeto está alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, principalmente no que diz respeito à redução dos impactos climáticos (ODS 13) e à promoção da saúde (ODS 3). Assim, a pesquisa não só oferece uma alternativa ecológica e viável, mas também contribui para um futuro mais sustentável, combinando inovação tecnológica, benefícios econômicos e melhoria na qualidade de vida.

Objetivos



Objetivo Geral:

Desenvolver um protótipo de destilador para extração de limoneno a partir de cascas de laranja, aplicando técnicas de reaproveitamento de resíduos orgânicos, a fim de produzir um biocombustível sustentável que contribua para a possível redução da emissão de gases poluentes no trânsito.

Objetivos Específicos:

1. Desenvolver um combustível alternativo à base de limoneno, a partir de cascas de laranja, que substitui parcialmente o álcool, garantindo baixo custo e menor impacto ambiental.
2. Analisar a eficiência energética e a viabilidade econômica do biocombustível produzido, comparando-o com o combustível tradicional (álcool).
3. Aplicar técnicas de reaproveitamento de resíduos orgânicos para reduzir o desperdício de cascas de laranja, transformando-as em matéria-prima para produção sustentável.

Metodologia

O projeto começou com uma pesquisa em fontes científicas sobre os impactos dos combustíveis fósseis e alternativas sustentáveis. Como veículos a gasolina e diesel geram cerca de 20% das emissões de carbono na União Europeia, surgiu a questão: **Como o limoneno extraído de cascas de laranja pode reduzir os impactos ambientais do trânsito?**

O limoneno foi escolhido por estar presente nas cascas cítricas, que correspondem a até 40% da fruta e são descartadas. Estudos mostram que o óleo essencial dessas cascas tem potencial como biocombustível.

O experimento foi feito por destilação simples, usando um protótipo montado com galão de plástico, serpentina de cobre, panela de pressão e balde coletor. As cascas foram trituradas, misturadas com água e aquecidas para extrair o óleo, seguindo normas de segurança.

Testes realizados:

- Combustão em pequena escala, comparando limoneno e etanol.
- Observação de emissão de poluentes.

Materiais: água, casca de laranja, recipiente, fonte de calor, destilador, condensador, balão e béquer.



Resultados alcançados

Os testes de combustão mostraram diferenças claras entre as amostras. O etanol puro queimou por cerca de 65 segundos, com chama azul e sem fuligem, enquanto o limoneno puro queimou por 130 segundos, apresentando chama alaranjada intensa e muita fuligem. As misturas tiveram comportamento intermediário, destacando-se a proporção de 80% etanol e 20% limoneno, que atingiu o maior tempo de queima (160 segundos) e baixa formação de resíduos.

Esses resultados indicam que o limoneno puro não é adequado como combustível principal. De acordo com a Agência Internacional de Energia, biocombustíveis obtidos de resíduos agroindustriais podem reduzir as emissões de carbono quando produzidos de forma sustentável. Assim, o aproveitamento do limoneno alinha-se às políticas de incentivo à energia renovável e à valorização de resíduos previstas na Política Nacional de Biocombustíveis do Brasil.



Aplicabilidade dos resultados no cotidiano da sociedade

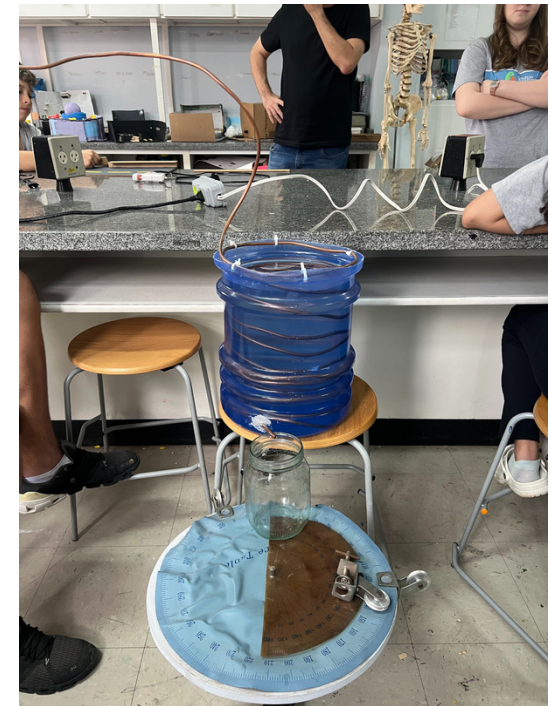


O projeto tem como principal aplicabilidade a busca por soluções sustentáveis para reduzir os impactos ambientais causados pelo uso de combustíveis fósseis. Ao propor o aproveitamento do limoneno extraído de cascas de laranja como possível biocombustível, o trabalho contribui para o reaproveitamento de resíduos orgânicos, a diminuição da poluição atmosférica e o incentivo ao uso de fontes renováveis de energia. Além disso, promove a conscientização ambiental e mostra que pequenas iniciativas podem gerar alternativas viáveis e ecológicas para a sociedade.

Criatividade e inovação



O projeto se destaca pelo caráter criativo e inovador ao propor o uso do limoneno, um composto natural presente nas cascas de laranja, como alternativa sustentável aos combustíveis fósseis. A ideia de transformar um resíduo orgânico em um possível biocombustível mostra uma forma original de unir ciência e sustentabilidade. Além disso, a construção de um destilador com materiais simples e acessíveis demonstra inovação prática, permitindo que o experimento fosse realizado de maneira econômica, funcional e ecológica.



Considerações finais



O trabalho desenvolvido abordou a busca por soluções sustentáveis para diminuir os impactos ambientais causados pelo uso de combustíveis fósseis, propondo o aproveitamento do limoneno extraído de cascas de laranja como uma alternativa viável. A partir de pesquisas teóricas e experimentos práticos, o projeto uniu ciência, criatividade e sustentabilidade, transformando um resíduo comum em um produto com potencial energético. O processo de destilação simples, realizado com materiais acessíveis, demonstrou que é possível desenvolver iniciativas ecológicas de baixo custo no ambiente escolar.

De forma mais ampla, o projeto contribuiu para despertar a consciência ambiental e incentivar a inovação como caminho para um futuro mais sustentável. A experiência mostrou que pequenas ações e ideias criativas podem gerar impactos positivos, reforçando a importância da pesquisa científica e do aproveitamento inteligente dos recursos naturais.



Colégio Belo Futuro Internacional
Escola PBL

Yuri Gramani Romanowski

Solange Figueredo Alves Fonseca

Kadir Cavdarli

Miriam Gonçalves



9ª Feira Mineira de Iniciação Científica



De 08 a 28 de novembro de 2025

Realização



Associação Mineira de
Pesquisa e Iniciação Científica

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Apoiadores e parceiros