



Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44<sup>º</sup> EDEQ - 4<sup>º</sup> Profquisul  
NOVA PRATA/RS

## Biocombustíveis e Sustentabilidade Inseridos na Educação Ambiental de Estudantes do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio

Douglas Luís Riva Frozza (IC)\*, Viviane Terezinha Sebalhos Dal Molin (PQ), Melina de Azevedo Mello (PQ), Leandro Marcon Frigo (PQ), Marco Aurelio Garcia Bandeira (PQ).

\*douglas.frozza@acad.ufsm.br

*Palavras-Chave:* biodiesel; sustentabilidade; educação ambiental;

*Área Temática:* Estudos CTSA e Educação Ambiental

**Resumo:** O descarte inadequado de óleo residual é uma adversidade que impacta o meio ambiente. Em conjunto com a dependência de combustíveis fósseis, o cenário fica ainda mais agravante, por isso a educação ambiental é um agente indispensável e eficiente para o combate a esses materiais nocivos. Essa abordagem se faz mais necessária em ambientes como o ensino médio integrado a cursos técnicos, visto que seus estudantes serão profissionais a curto prazo e necessitam possuir consciência da responsabilidade ambiental. Além disso, a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) se torna uma aliada a essa tomada de consciência, já que prioriza os estudantes como sujeitos críticos, relacionando o conhecimento científico a problemas do contexto dos estudantes. Com base nisso, 50 estudantes do ensino médio integrado participaram da pesquisa, que em primeiro momento propôs uma sensibilização acerca do descarte inadequado de óleo residual e incentivo à sua coleta para produção de biodiesel. A baixa adesão na coleta de óleos residuais foi um dos resultados encontrados, o que gerou a necessidade da aplicação de um questionário que pudesse elucidar esse fato. Os dados coletados no questionário foram interpretados para readequar uma nova abordagem a fim de estimular a educação ambiental proposta neste estudo.

### INTRODUÇÃO

O óleo residual doméstico é um problema na atualidade, pois esse resíduo, muitas vezes, é descartado de forma inadequada por muitas residências, pequenos estabelecimentos e indústrias. Em função da imiscibilidade do óleo com a água, o descarte incorreto em ralos, córregos ou até mesmo em solo gera diversos malefícios nos corpos hídricos, como por exemplo, a formação de películas na sua superfície, dificultando a troca de gases com a atmosfera, podendo causar até a morte de animais nesses ambientes. Já em relação ao descarte no sistema de coleta de esgoto, essa prática prejudica a eficiência dos sistemas de tratamento e, devido aos entupimentos nos encanamentos, gera a necessidade frequente de limpeza e manutenção da rede. Tratando-se do descarte inadequado de óleos residuais em solo, sua impermeabilização pode contribuir significativamente para enchentes em momento de grande volume pluvial, além de sua decomposição causar mau cheiro e liberação de gás metano na atmosfera, sendo esse um dos agravantes em potencial do efeito estufa (Disconzi, 2014).

APOIO

Sociedade Brasileira de  
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44º EDEQ - 4º Profquisul  
NOVA PRATA/RS

Ao mesmo tempo, além da problemática do descarte inadequado do óleo doméstico residual, a dependência dos combustíveis fósseis como carvão, derivados do petróleo e gás natural são um problema para a sociedade, pois além de serem geradores de gases do efeito estufa, são fontes de energia não renováveis e finitas. Outro grande problema associado aos subprodutos desse tipo de matriz energética são os contaminantes de enxofre e metais, contribuindo para a chuva ácida. (Bizerra; Queiroz; Coutinho, 2018).

Nesse cenário, a educação ambiental se torna uma ferramenta poderosa, pois através dela é gerada a informação, orientação e tomada de consciência para o desenvolvimento de indivíduos ambientalmente conscientes, sendo estes, agentes necessários para o combate a práticas nocivas ao meio ambiente. Com isso, é imprescindível tratar de educação ambiental em quaisquer ambientes, porém, ainda a escola é o terreno muito fértil para desenvolver essa conscientização ambiental, por ser um espaço formal de ensino, com profissionais capacitados seguindo diretrizes bem estabelecidas que asseguram a abordagem correta de conhecimentos atualizados. (Nascimento; Lima, 2022).

Do mesmo modo, estudantes do ensino médio integrado a um curso técnico apresentam essa demanda de forma acentuada, já que são futuros profissionais que precisam estar cientes das questões ambientais e sua responsabilidade quanto à conservação do meio ambiente. Cursos de ensino médio integrados à Educação Profissional, entretanto, oferecem um grande diferencial: a integração dos conhecimentos por meio de várias disciplinas. Esse fator enriquece o processo de ensino e aprendizado e pode ser uma forma de acentuar o potencial da aprendizagem significativa (da Silva, 2020).

Por conseguinte, a abordagem CTSA trata de temas atuais discutíveis da sociedade e do meio ambiente, buscando através de conhecimento científico atrelado a tecnologias, soluções para esses problemas e da mesma forma, associando os conhecimentos científicos abordados em sala de aula com o cotidiano dos estudantes. Esse processo protagoniza os estudantes na construção e aplicabilidade do conhecimento, além de despertar um senso crítico em busca de melhorias na sociedade. (Pereira; de Souza; Sampaio, 2023).

Uma das alternativas plausíveis para a conscientização ambiental é a produção de biodiesel a partir do óleo residual doméstico, uma tecnologia que na reutilização desse resíduo, possibilita a contribuição tão necessária para as questões ambientais, utilizando também a química na resolução de problemas reais. Esse fato está em concordância com a abordagem CTSA que envolve o estudante a ser sujeito crítico em situações-problema do dia a dia, desafiando-o a resolver problemas com o conhecimento científico. (Oster; Araújo; Oster, 2021)

Considerando o exposto, objetivou-se tratar nesta pesquisa sobre a tomada de consciência em sala de aula de um grupo de estudantes do ensino médio integrado de dois cursos técnicos, em duas turmas de primeiro ano, trazendo aos estudantes uma visão mais concreta de que os problemas ambientais estão presentes em seu

entorno, ou seja, muito além do que fotos, textos ou vídeos descontextualizados possam demonstrar. A intenção deste estudo foi analisar o senso crítico dos educandos após uma sensibilização em relação a questões de sustentabilidade vivenciadas em seus ambientes.

## METODOLOGIA

Essa pesquisa é de caráter qualitativo, na qual se pretende entender a subjetividade do ser humano, levando em consideração a singularidade de cada um, e para isso, utilizou-se um questionário semi estruturado, com questões objetivas e subjetivas, além de anotações e diário dos pesquisadores. (Minayo, 2001).

Consequente, foi utilizada uma metodologia de Problematização como plano estratégico para a abordagem da pesquisa, por meio do Arco de Magueréz. Segundo Berbel (2011), o Arco de Magueréz possui cinco etapas:



Figura 1: Arco de Magueréz

Fonte: os autores

Para a realização da pesquisa, com a aplicação da metodologia da problematização, utilizando o Arco de Magueréz como estrutura organizacional, utilizou-se a seguinte dinâmica em relação à pesquisa.

**1 - Observação da realidade:** Identificou-se o problema do descarte inadequado do óleo residual doméstico na comunidade escolar.

**2 - Pontos-Chave:** Reconheceu-se como demanda de maior prioridade a necessidade de sensibilização dos estudantes sobre o descarte inadequado e possíveis formas de amenização dos impactos ao ambiente.

**3 - Teorização:** Buscou-se na literatura formas de promover a sensibilização sobre a temática, optando-se por apresentar vídeos educativos sobre o descarte do óleo residual doméstico e o processo de síntese do biodiesel.



Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44<sup>º</sup> EDEQ - 4<sup>º</sup> Profquisul  
NOVA PRATA/RS

**4 - Hipóteses de Soluções:** Foi proposto aos estudantes a coleta do óleo residual nas suas residências, como forma de envolvimento prático sobre a temática.

**5 - Aplicação à Realidade:** Houve baixa adesão na coleta de óleos residuais. Isso demandou a reavaliação da abordagem e aplicação de um questionário para identificar as razões da baixa participação. Após a coleta de dados do questionário, foram identificadas as demandas reais e foi feita a reformulação da etapa de sensibilização (tomada de consciência acerca do resíduo e estímulo para maior adesão). Para uma melhor compreensão dos resultados, utilizou-se para analisar o questionário, a metodologia de Bardin (2011), categorizando os resultados para melhor compreensão da demanda da situação-problema.

A pesquisa contou com a participação de 50 estudantes frequentadores do primeiro ano dos cursos técnicos em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio e Mecânica Integrado ao Ensino Médio.

A sensibilização sobre a problemática do descarte indevido dos óleos domésticos residuais foi a primeira etapa do projeto, na qual foram utilizados vídeos sobre o descarte incorreto do óleo residual e seus problemas associados, além de discussões entre os estudantes e pesquisadores. Na sensibilização também foi feita a introdução sobre a continuação do estudo, com a reutilização dos óleos domésticos residuais para a síntese do biodiesel, por meio de reações químicas. Reforçando a importância da multidisciplinaridade e interdisciplinaridade, nas turmas de ensino médio integrado ao ensino médio de um colégio técnico industrial, busca-se, nas próximas etapas da pesquisa, utilizar os biocombustíveis produzidos junto aos estudantes em motores de combustão interna, disponíveis no espaço escolar.

A segunda etapa do projeto, foi a coleta de óleo residual, durante a qual os estudantes tiveram 3 meses para trazerem os resíduos para a escola. Para as próximas etapas, envolverá a análise das sugestões dos estudantes abordadas nos questionários e sua possível aplicação, a realização da reação de transesterificação (produção do biodiesel) e, por fim, sua utilização em motores. Com isso, busca-se um maior envolvimento dos aprendizes, trazendo o aspecto prático em cena na abordagem metodológica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um grande desafio encontrado na pesquisa foi a baixa adesão dos estudantes em relação à campanha de coleta de óleo residual doméstico. Dentre os 50 estudantes que participaram, somente 1 retornou com um determinado volume de óleo residual, num período de 3 meses. Essa baixa adesão foi surpreendente, já que o esperado era ter um maior engajamento.

Dessa forma, decidiu-se aplicar um questionário aos participantes das intervenções anteriores a fim de analisar este resultado. O questionário apresentava

APOIO

Sociedade Brasileira de  
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44º EDEQ - 4º Profquisul  
NOVA PRATA/RS

2 questões subjetivas e 4 questões objetivas que buscavam melhor compreender as percepções dos estudantes sobre a sensibilização, adesão sobre a campanha e também colhidas sugestões com o intuito de melhor viabilizá-la.

A primeira questão (subjetiva) tratava sobre como a sensibilização impactou os estudantes. As próximas três questões (objetivas) eram relativas à adesão ou não dos estudantes sobre a campanha de coleta, além de expressarem o motivo para isso. A quinta questão (subjetiva), solicitava sugestões dos estudantes a fim de tornar a campanha mais criativa e atrativa. Por fim, na última questão (objetiva) questionou-se se ainda havia interesse de os aprendizes em contribuir com o projeto.

A seguir estão dispostos os resultados obtidos do questionário. No Quadro 1 são mostradas as categorias formuladas a partir da análise do conteúdo das respostas expressas pelos estudantes quanto à sensibilização (Questão 1 do questionário) e a Figura 2 traz a distribuição estatística das respostas.

**Quadro 1 (referente à questão 1 do questionário): Categorização das respostas subjetivas dos estudantes sobre o impacto da sensibilização da temática descarte de óleos residuais domésticos.**

| <b>Categoria</b>                       | <b>Algumas das respostas dos estudantes relativas à categoria</b>                                                                                                                                                                                         | <b>Quantidade de relatos enquadrados na categoria</b> |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Aumento da conscientização ambiental   | “A sensibilização me ajudou a entender a importância do descarte correto de óleo”; “Impactou significativamente para mim, pois é uma maneira de perceber a importância com a preservação e cuidado com o meio ambiente.”; “A não poluir o meio ambiente”. | 17                                                    |
| Ser tocado pelo descaso com o ambiente | “Muitas pessoas descartam de forma errada e é necessário mudar esses hábitos, mesmo sendo complicado fazer o descarte correto (armazenar, mover, etc...”.                                                                                                 | 7                                                     |
| Indiferença ou ausência de impacto     | “Não me impactou muito”; “Não me lembro do vídeo”.                                                                                                                                                                                                        | 14                                                    |
| Gerou reflexão sobre a temática        | “Me fez refletir que podemos trocar um pouco o combustível fóssil, por um combustível menos nocivo. Utilizando do que seria jogado fora, para ser reutilizado.”                                                                                           | 8                                                     |
| Não respondeu                          | Não responderam à questão                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                     |

1) De que forma a sensibilização (vídeos e falas) sobre o descarte inadequado do óleo residual lhe impactou:

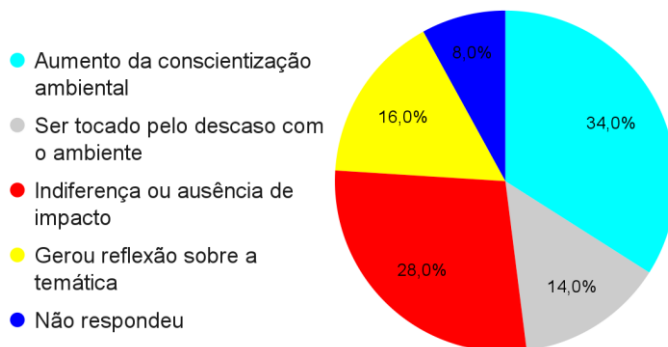


**Figura 2: Resultados acerca da sensibilização (Questão 1)**

Considerando as categorias propostas no Quadro 1 e a quantidade de relatos que se enquadravam a cada categoria, foi desenvolvido o gráfico da Figura 2. Ele exprime graficamente e em percentual a opinião dos estudantes sobre a relevância da sensibilização e, por isso, apresenta opiniões divergentes. Enquanto que alguns estudantes sentiram que a aula de tomada de consciência não os impactou, outros disseram ter aumento da conscientização ambiental, reflexão sobre o tema e comoção com a causa ambiental. Na Figura 2, é possível verificar que 64% dos estudantes consideraram a sensibilização relevante, enquanto 28% a consideraram sem relevância, e 8% dos estudantes não responderam à questão. Observa-se, então, que mais de metade dos estudantes que responderam ao questionário reconheceram a atividade como algo positivo para a promoção da sustentabilidade. Esse resultado corrobora com a ideia dos autores citados de que a educação ambiental é uma forma de desenvolver indivíduos ambientalmente conscientes (Nascimento; Lima, 2022). Além disso, tratar de temas atuais e contextualizados com a realidade dos estudantes, abordando soluções tecnológicas como o biodiesel, auxiliam na melhor compreensão do que é ensinado, possibilitando dar significado ao que está sendo desenvolvido em aula. Esse fato está totalmente alinhado à abordagem CTSA (Oster; Araújo; Oster, 2021).

Entretanto, mesmo a sensibilização obtendo relativo desempenho a favor desse tipo de abordagem (de acordo com os estudantes), a campanha de coleta de óleo residual obteve um resultado bem diferente, com somente um estudante colaborando. Para confirmar o motivo disso ter acontecido, os estudantes foram orientados a explicar o porquê não conseguiram recolher o óleo residual no seu ambiente doméstico. As respostas dos estudantes foram bem diversas e estão apresentadas no gráfico da Figura 3.

Questão 3) Por que você não conseguiu recolher o óleo residual no seu ambiente doméstico e trazer para a escola?



**Figura 3: Adesão ao projeto e motivo disso**

Nota-se, ao interpretar os dados da Figura 3 a predominância no quesito esquecimento, que chega a 41,3%. Esse aspecto, é inerente ao ser humano e é fruto de eventos que o cognitivo interpreta com menos relevância, e isso evidencia ainda mais a necessidade de impacto na sensibilização, ou mesmo a demanda de lembrar os estudantes continuamente (Pergher, 2003). Além da falta de lembrança sobre a coleta, outros pontos designados pelos aprendizes foram: não possuir o óleo residual em casa, dificuldade de transporte do óleo, sendo essas, situações possíveis de mudanças com organização e logística. Os outros problemas apontados, que compuseram 10,9% do total dos motivos de não adesão, foram relacionados com divulgação, outros usos para o resíduo em suas casas e possuir local de coleta próximo da residência. A questão 5 do questionário respondido pelos estudantes buscou revelar as suas sugestões sobre a campanha de coleta de óleo. O Quadro 2 aborda essas sugestões e mostra as categorias que foram organizadas, além da quantidade de relatos que se adequam a cada uma.

**Quadro 2 (referente à questão 5 do questionário): Categorização das respostas subjetivas quanto a sugestões dos estudantes para tornar a campanha mais atrativa e criativa.**

| Categoria                     | Algumas das respostas dos estudantes relativas à categoria                                                                                                                                                                                                           | Quantidade de relatos enquadrados na categoria |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Mais divulgação e comunicação | “Cartazes e panfletos espalhados pelo colégio, reforço da campanha durante as aulas e divulgação por vídeos enviados aos alunos.” “Fazer mais divulgação nas redes sociais, convite para os estudantes ajudarem.” “Espalhar a campanha para os responsáveis também.” | 18                                             |

|                                       |                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Premiação e incentivos                | “Cartazes para a divulgação e talvez um doce de recompensa”;<br>“Na minha visão, poderia dar pontos para isto, sem dúvidas iria ter mais participação”                                | 7  |
| Aplicações e uso prático do biodiesel | “Cartaz e mostrar o processo de criação do biodiesel e relembrar”; “Criar um tipo de dispensa entre as turmas, usar o biodiesel na prática, aplicar e divulgar na feira de ciências”. | 6  |
| Logística e coleta                    | Transporte coletivo de óleo                                                                                                                                                           | 2  |
| Sem sugestões ou não responderam      | Não respondeu a questão ou mencionou não possuir sugestões                                                                                                                            | 17 |

Questão 5) Que ideias vocês têm para deixar a campanha de coleta de óleo residual mais criativa e que ajude mais colegas a

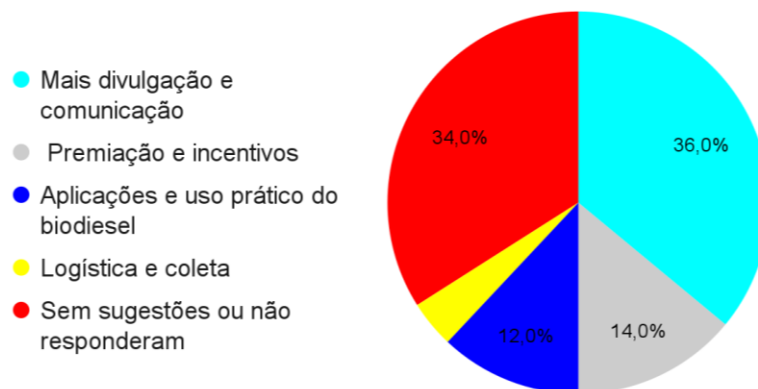


**Figura 4: (referente à questão 5 do questionário): Sugestões dos estudantes quanto a campanha de coleta**

Tratando-se dos dados relativos à questão 5, que são graficamente demonstrados na Figura 4, percebe-se que o maior percentual de respostas é “mais divulgação e comunicação”, isso corrobora com os resultados da Figura 3 sobre a não adesão da campanha que envolvia predominantemente o esquecimento como motivo. Para corrigir o esquecimento, é demandada a repetição que, nesse caso, está na forma de divulgação por meio de redes sociais, cartazes e estímulo dos pais ou responsáveis.

A suposição da dificuldade de acesso à memória também é consistente com o fato de que as repetições do mesmo evento melhoram sua recuperação. A explicação seria que "cada nova repetição criará novas ligações entre a memória e o presente contexto, como também irá fortalecer associações já existentes" (Pergher, 2003, p. 147).

O incentivo é outro aspecto pontuado pelos estudantes que poderia ajudar no engajamento da campanha. Esse pode ser realmente efetivo, pois o incentivo ajuda o



Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44º EDEQ - 4º Profquisul  
NOVA PRATA/RS

estudante a tomar decisões, mas não necessariamente decisões conscientes e isso vai contra a ideia de tomada de consciência. Ademais, mostrar a real aplicação do produto final, inserindo o biodiesel em um sistema de combustão interno seria uma ideia estimulante para engajar os estudantes.

Por fim, a questão 6 tratava sobre o interesse dos estudantes em continuar ajudando o projeto, sendo que 64% deles mostraram estar dispostos. Esse dado demonstra, além dos demais citados acima, a necessidade de momentos como esse (sensibilização) durante a formação básica, que incentivam comportamentos favoráveis à educação ambiental no contexto do ensino médio integrado a cursos técnicos, com benefícios ao meio ambiente, do qual o ser humano faz parte. (da Silva, 2020).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os dados apresentados, pode-se deduzir que a sensibilização teve impacto sobre os estudantes, mesmo com a realidade de descaso com o meio ambiente evidenciada pela baixa adesão à campanha de coleta de óleo residual. Esse impacto demonstra que, apesar das limitações práticas, os educandos passaram a refletir sobre sua relação com a problemática ambiental, o que evidencia o despertar da tomada de consciência pretendido no objetivo do estudo.

Pelas respostas dos estudantes, entenderam-se as demandas da proposta, especialmente no que diz respeito à necessidade de maior divulgação e comunicação. Esse posicionamento evidencia o desenvolvimento do senso crítico, já que os estudantes não apenas identificaram as fragilidades da campanha, mas também sugeriram caminhos para superá-las, demonstrando análise consciente da realidade. Os meios sugeridos foram redes sociais, cartazes e comunicação com os responsáveis, o que geraria reforço cognitivo, estimulando os estudantes a lembrar da campanha, aumentando a adesão deles ao projeto.

Tratando-se dos próximos passos na continuidade deste estudo, espera-se produzir biocombustível através da reação de transesterificação e posteriormente realizar o teste em motor interno à combustão. Dessa forma, espera-se analisar todo o processo de ensino e aprendizado proposto neste estudo, desde a tomada de consciência, pesquisa, discussão de resultados até a aplicação prática dos conhecimentos construídos, visando assim à integração dos diversos conhecimentos.

### REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERBEL, N. A. N.; GAMBOA, S. A. S. A metodologia da problematização com o Arco de Magueres: uma perspectiva teórica e epistemológica. **Filosofia e Educação**, v. 3, n. 2, p. 264-287, 27 nov. 2011. Universidade Estadual de Campinas.

APOIO

Sociedade Brasileira de  
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44º EDEQ - 4º Profquisul  
NOVA PRATA/RS

BIZERRA, A. M. C; QUEIROZ, J. L. A.; COUTINHO, D. A. M. O impacto ambiental dos combustíveis fósseis e dos biocombustíveis: as concepções de estudantes do ensino médio sobre o tema. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 299-315, 2018. Universidade Federal de São Paulo.

DA SILVA, J. S. **Educação Ambiental no Ensino Técnico Profissional: Uma Revisão de Literatura**. 2020. 50 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Ensino de Ciências, Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

DISCONZI, G. S. **Coleta Seletiva do Óleo Residual Doméstico: Desafios e Perspectivas para um aproveitamento socioambiental e sustentável**. 2014. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Ambiental, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

NASCIMENTO, L. F. C.; LIMA, F. S. O reuso do óleo de cozinha enquanto estratégia sustentável para o desenvolvimento local **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 27173-27192, 14 abr. 2022. South Florida Publishing LLC.

OSTER, V. V.; ARAÚJO, D. L. P.; OSTER, R. V. Produção de biodiesel: ferramenta didática para a contextualização do ensino de química / biodiesel production. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 9, p. 86718-86726, 2 set. 2021. South Florida Publishing LLC.

PEREIRA, J. G. N.; SOUZA, C. B. A.; SAMPAIO, C. G. Biodiesel e Educação Ambiental no Ensino de Química: uma abordagem ctsa aplicada no curso técnico em química do ifce - Campus Maracanaú. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S.L.], v. 14, n. 5, p. 1-16, 6 nov. 2023. Cruzeiro do Sul Educacional.

PERGHER, G. K. Compreendendo o esquecimento: teorias clássicas e seus fundamentos. **Psicologia Usp**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 129-155, 2003.

APOIO

Sociedade Brasileira de  
Ensino de Química

