

# PRODUÇÃO DO BIODIESEL UTILIZANDO ÓLEO RESIDUAL - UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA COM ÊNFASE EM CTSA

Cyndi Beatriz Anjos de Souza <sup>1</sup>

## RESUMO

O trabalho em questão objetiva alertar para os benefícios sociais e ambientais proporcionados pelo processo de obtenção do biodiesel por transesterificação, a partir de óleos residuais de frituras por imersão, a partir de um estudo de caso, já que o biodiesel produzido pelo processo aludido acima traria inúmeros benefícios para a sociedade, como diminuição de problemas relacionados ao seu descarte, além da possibilidade de aumentar o interesse dos alunos a temas relacionados ao reuso. Através de uma metodologia voltada a teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel, o projeto investigou os conhecimentos dos alunos do ensino médio à cerca da Química aliada ao meio ambiente, antes e depois da aplicação do projeto. A produção do biodiesel foi feita com aparelhos alternativos produzidos com materiais de baixo custo e o óleo residual utilizado foi a demanda reciclada pelos alunos, elevando o nível de importância do projeto, no que diz respeito a proposta de ser significativa e pautada a temas que relacionam Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA, diminuindo assim o nível de abstração em Química e formando cidadãos criticamente conscientes quanto ao descarte e preservação dos recursos naturais.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, Produção de Biodiesel, Aprendizagem Significativa, CTSA, Energias Renováveis.

## INTRODUÇÃO

O trabalho em questão objetiva alertar para os benefícios sociais e ambientais proporcionados pelo processo de obtenção do biodiesel por *transesterificação*, a partir de óleos residuais de frituras por imersão, a partir de um estudo de caso, já que o biodiesel produzido pelo processo aludido acima traria inúmeros benefícios para a sociedade, como diminuição de

---

<sup>1</sup> Graduado Licenciatura em Química Instituto Federal - CE, [cyndianjos@yahoo.com](mailto:cyndianjos@yahoo.com).

problemas relacionados ao seu descarte, além da possibilidade de aumentar o interesse dos alunos a temas relacionados ao reuso.

Aliando a teoria sobre Aprendizagem Significativa de David Ausubel, em que os conhecimentos prévios já existentes na estrutura cognitiva do sujeito, devem ser a base primordial para a elaboração do projeto, pretende-se analisar o quanto de conhecimento o aluno tem sobre biodiesel, antes da intervenção e ao final do projeto avaliar se a aprendizagem atingiu maior estabilidade cognitiva, através da experimentação feita no decorrer da pesquisa (Moreira 2012).

É comum vermos pesquisas com essa temática, a fim de elaborar novas metodologias, que aliem aprendizagem significativa a sua linha de estudo, porém na prática o que se tem de fato, é mais uma aprendizagem linear e mecânica e pouco significativa. Assim ao transmitir uma nova metodologia, os novos conhecimentos que serão apresentados deverão ter conexão com os conceitos que já estão estabelecidos na cognição do aluno (Moreira 2012).

Através das experiências vivenciadas em sala de aula por mim, verifiquei a falta de conhecimento por parte dos alunos, a temas relacionados a energias renováveis e não renováveis, e pouca assimilação em ligar a disciplina de Química, com assuntos ambientais. Para Niezer (2012) essa contextualização de conceitos químicos ensinados em sala de aula e as mutações que ocorrem no meio são quase imperceptíveis para a grande maioria dos alunos, isso se deve muito a metodologia defasada utilizada, para transmitir os conteúdos de Química.

O tema energias renováveis e não renováveis é de alta relevância para educação ambiental, ao abordar em sala de aula, a meu ver essa relação entre temas ambientais e as ciências, em específico no caso em questão, a Química, para os alunos causa uma surpresa e daí surge questionamento do tipo: Esse assunto tem a ver com Química? Em resposta a esse e outros questionamentos feitos em sala de aula sentiu-se a necessidade de se elaborar estratégias didáticas que aliem o cotidiano e a ciência.

O ensino de química aliado à educação ambiental para alunos do terceiro ano do ensino médio estimula no educando um pensamento crítico ambiental e social, aliados a percepção de como se deve agir frente aos recursos renováveis disponíveis no meio ambiente. Segundo Oliveira et al. (2016), a contextualização da Química com a educação ambiental, favorecem a compreensão dos fenômenos e conceitos da Química, além de uma maior receptividade à disciplina.

A obtenção de biodiesel através de óleo residual, ou seja, de descarte foi escolhido para o projeto, pois a relação de fontes renováveis, com as questões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais como conteúdo curricular no ensino básico, colabora para o avanço de habilidades

que facilitem o entendimento do aluno no que diz respeito a conceitos químicos, pedagógicos e de cidadania. Assim, aliando o dia a dia do aluno a importância ambiental do descarte de maneira eficaz e correta.

O processo de obtenção do biodiesel é de suma importância nos dias atuais, já que a ciência busca incessantemente por energia derivada de fontes renováveis, a fim de que o uso desenfreado dos derivados de petróleo venha a diminuir, por serem estas as maiores causadoras de grandes impactos ambientais. Ainda De acordo com Oliveira et al. (2008) a escassez e a crise no mercado do petróleo e seus derivados, impulsionam cada vez mais o desenvolvimento de processos de obtenção de biodiesel a partir de óleos e gorduras que tenham em seus componentes, propriedades similares a dos combustíveis fósseis, fazendo com que em longo prazo, ocorra uma substituição total ou parcial.

O óleo residual que será utilizado no projeto para a obtenção de biodiesel, é o mesmo que os alunos utilizam na cocção de alguns alimentos em seu cotidiano, esse fator aproxima ainda mais o objetivo do projeto aos âmbitos educacionais levantados no decorrer do texto, que reafirmam a contextualização e interdisciplinaridade tão importantes no ensino de Química. Por meio de teoria e experimentação espera-se que uma aprendizagem efetiva ocorra, por parte dos alunos, ao tema a ser abordado, mantendo sempre atenção aos objetivos que se quer alcançar no decorrer deste projeto, já que a maneira de abordar e propor práticas experimentais deve possibilitar a diminuição do nível de abstração da Química.

Levando em consideração os pontos positivos e negativos recorrentes ao tema de Aprendizagem Significativa e abordagem em CTSA, que podem ocorrer ao ser utilizado metodologias que aliem a aprendizagem ao ensino de ciências, um ponto importante é essencial a ser considerado, é a importância educacional que se tem ao explorar esses temas, que amplia o leque de práticas pedagógicas, que visam a melhoria no ensino de Química.

## **METODOLOGIA**

Para melhor entendimento a consecução das etapas que o projeto seguiu foi dividida em tópicos, abaixo estará listado o conjunto de atividades e procedimentos que foram realizados:

- ✓ Estudo bibliográfico;
- ✓ apresentação do projeto aos docentes e diretoria da escola;
- ✓ planejamento com os professores de Ciências da Natureza;
- ✓ escolha das turmas;
- ✓ aplicação do questionário;

- ✓ minicurso – Energias renováveis e meio ambiente;
- ✓ coleta de dados - questionário;
- ✓ produção de biodiesel;
- ✓ construção de materiais alternativos;
- ✓ produção de biodiesel com os materiais alternativos;
- ✓ aplicação de questionário final;
- ✓ conclusão da análise dos resultados.

A primeira etapa foi constituída de levantamento bibliográfico, dessa maneira o projeto tem grande embasamento e sustentação teórica, para o estudo dos seguintes princípios que serão analisados no projeto:

1. O uso do biodiesel como ferramenta no auxílio de ensino e aprendizagem, onde o educador utiliza conteúdos científicos aliando-os com o cotidiano do educando;
2. A necessidade de interligar conteúdos voltados para a educação ambiental com o ensino de Química, auxiliando os alunos do ensino básico em sua formação crítica e social;
3. A abordagem de temas sociais e uma experimentação que não sejam dissociadas da teoria e da prática, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes;
4. Aplicação da aprendizagem significativa no âmbito da área da Educação Química, onde o aluno é foco principal no processo de ensino;
5. A utilização de materiais de baixo custo no processo de obtenção do biodiesel, aliando experimentação e teoria como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem.

**Tabela 1. Modelo do questionário que foi aplicado.**

Questão	Especificação
01.	O que você entende sobre energias renováveis?
02.	Para você o que a química tem a ver com o tema energias renováveis?

- 
03. Qual sua opinião sobre o impacto ambiental, causado pelas ações humanas ao meio ambiente?
04. Coloque aqui algumas fontes de energias renováveis que você conheça:
05. O descarte de óleo usado é feito de que maneira na sua casa?
06. Para você qual seria a maneira correta de descarte do óleo usado?
07. Para você como podemos descartar o óleo que já “não serve” mais para o uso, de forma correta?
- 

## DESENVOLVIMENTO

Com a nova proposta de organização curricular dos PCN'S a compreensão da Química como área de estudo de difícil compreensão, abstrata e desvinculada de outras matérias, sofreu ruptura, fazendo com que novas práticas pedagógicas fossem criadas e com o tempo aprimoradas, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos e científicos que permitam a construção de mundo mais articulada e menos fragmentada (MEC, 2002).

Estar ciente de que a concepção social em que o aluno já está inserido pode servir de base para a ampliação dos conceitos já adquiridos, torna a prática pedagógica que se deseja implantar muito mais eficiente. A escola deve ser local propiciador da formação de metodologias pedagógicas considerando a estreita relação do conhecimento científico e as implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.

“Nesse sentido, as DCNEM e os PCNEM buscam viabilizar respostas que atendam aos pressupostos para Educação Básica indicadas pela Lei 9394/96 - LDBEN, entre os quais: visão orgânica do conhecimento, afinada com a realidade de acesso à informação; destaque às interações entre as disciplinas do currículo e às relações entre

os conteúdos do ensino com os contextos de vida social e pessoal; reconhecimento das linguagens como constitutivas de conhecimentos e identidades, permitindo o pensamento conceitual; reconhecimento de que o conhecimento é uma construção sócio histórica, forjada nas mais diversas interações sociais; reconhecimento de que a aprendizagem mobiliza afetos, emoções e relações entre pares, além das cognições e das habilidades intelectuais" (BRASIL, 2002, p. 106).

Para Santos et al. (2000) os currículos voltados a ciência, tecnologia e sociedade – CTSA – estão sendo elaborados em vários países, desde a década de 60. Com o objetivo principal de formar cidadãos com consciência social, e científica, utilizando uma abordagem dos conteúdos voltados ao contexto social do aluno, o autor destaca a importância de colocar em discussão, se as finalidades das novas metodologias, estão realmente de acordo com os pressupostos teóricos sugeridos, isso quer dizer, ter a ideia não significa que ela será realizada de forma eficiente no ensino dentro e fora de sala de aula, se esta não for feita de forma efetiva com foco na contextualização.

“Será por meio da discussão desses valores que contribuiremos na formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade. As pessoas, por exemplo, lidam diariamente com dezenas de produtos químicos e têm que decidir qual devem consumir e como fazê-lo. Essa decisão poderia ser tomada levando-se em conta não só a eficiência dos produtos para os fins que desejam, mas também os seus efeitos sobre a saúde, os seus efeitos ambientais, o seu valor econômico, as questões éticas relacionadas à sua produção e comercialização [...]” (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 114).

Como propõe Fiscarelli (2010) os materiais didáticos de ciências e Química que estão disponíveis, deveriam explorar mais as metodologias de modo a utilizar materiais de baixo custo. É comum vermos nos livros uma parte voltada a experimentação, colocada entre um capítulo e outro, porém os materiais que são sugeridos para a experiência, muitas vezes fogem da realidade da escola, na rede pública de ensino uma grande parte das escolas, não possuem laboratório, então como tal prática será possível de ser feita?

A partir dessa problemática da falta de um espaço físico próprio para a experimentação em Química, é que podemos aliar o projeto à construção de materiais de baixo custo para a obtenção de biodiesel, esse tipo de material agrega valor à prática, pois serve como elemento facilitador da aprendizagem, ajudando o professor a utilizar novas metodologias de ensino e o aluno que pode ver na prática, os conceitos aprendidos em sala de aula.

Compreender como a Química se encaixa em seu cotidiano leva o aluno a uma perspectiva afim de explorar um interesse ambiental antes inexistente ou insuficiente, aliando sua atitude a uma prática cidadã crítica, em relação aos impactos ambientais. Não devemos utilizar as aulas de Química com o intuito de formar novos Químicos, com uma maneira de ensinar com o foco na matéria em si, a informação química deve ser interligada ao contexto social, no planejamento deve se integrar as quatro áreas (CTSA), contribuindo de maneira mais significativa na construção do conhecimento (SANTOS; MORTIMER, 2000).

“A contextualização significa a vinculação do ensino com a vida do aluno, bem como com suas potencialidades. Levando-se em conta as ideias dos alunos e se oferecendo condições para que se criem soluções para os problemas, é que, de fato, se pode propiciar a participação deles no processo educacional em direção à construção de sua cidadania, uma vez que, dessa forma, haverá uma identificação cultural e, conseqüentemente, a integração à escola” (SANTOS; SCHNETZELER, 2014, p. 30).

Após a fundamentação que foram abordadas sobre a importância da aprendizagem significativa e da importância que o ensino de Química tem para os alunos, é necessário enfatizar a utilização do biodiesel como ferramenta para o projeto.

Existe um consenso entre os estudiosos de que o uso desenfreado de matrizes energéticas de origem fóssil está se esgotando e sua vasta utilização acarreta aumento da concentração de gases nocivos ao meio ambiente. Partindo desse pressuposto, fontes de energia renováveis estão sendo adotadas em todo o mundo, a fim de desacelerar os impactos negativos que a utilização de energias não renováveis causa ao planeta (OLIVEIRA et al. 2008).

Vale ressaltar que, a diversificação de matéria-prima para a produção de biodiesel é muito importante, sendo considerada como uma vantagem e, ao mesmo tempo, é um grande desafio buscar fontes que apresentem pontos positivos e melhores perspectivas. essa diversificação é indispensável, pois se deve evitar o que ocorreu com o etanol no tocante à concentração em uma cultura ou fonte específica – a monocultura da cana-de-açúcar. É importante buscar a descentralização da produção de biodiesel, integrando, em sua cadeia produtiva (SANTOS et al. 2009).

Como informa Parente (2003) o Ceará tem papel primordial nas propostas de utilização do biodiesel através de ésteres, o biodiesel produzido na Universidade Federal do Ceará provou que a utilização de oleaginosas na produção do biocombustível é possível e colabora para a diminuição dos impactos ambientais, além de ser alternativa viável na troca parcial ou total da

utilização de combustível de origem fóssil, utilizando matérias primas como: óleos de soja, de babaçu, de amendoim, de algodão, de colza, de girassol, de dendê, óleo residual, entre outras.

A oferta de óleo residual é grande e se mostra economicamente mais vantajosa do que outras matérias primas, que foram citadas anteriormente. A reutilização do óleo residual para a produção do biocombustível, não só auxilia na retirada de um produto indesejado do meio ambiente, mas também dá origem a uma fonte renovável de energia. Esse processo torna o que seria descartado e poderia ser visto como inutilizável, em um alerta ambiental forte e de possível reaproveitamento (PARENTE, 2003).

Parente (2003) ainda cita os locais de alta demanda de biodiesel, que vão desde o óleo residual domiciliar, os usados em lanchonetes até os que são utilizados na indústria alimentícia para o preparo de petiscos por exemplo. Em sua maioria esse resíduo de gordura indesejado, iria ser despejado de forma inadequada, tendo como destino a rede de esgoto, causando danos ambientais irreparáveis.

A utilização do biodiesel como ferramenta de ensino, possui um contexto amplo, que tanto pode ser visto na teoria quanto na experimentação, insere o aluno na construção do seu conhecimento, abrange o conhecimento ambiental, científico, tecnológico, social, entre outros aspectos que são capazes de gerar discussões e reflexões sobre as metodologias de ensino, essas ações educacionais ampliam o currículo educacional intermediando a formação de atitudes cidadãs favoráveis (FISCARELLI, 2010).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na fase da aula expositiva, onde são levantados os temas de energias renováveis, biodiesel, reciclagem correta de óleo residual, entre outros, percebeu-se a falta de conhecimento dos alunos, em linkar o Ensino de Química com essas temáticas.

O questionário aplicado no início e no fim do projeto, não tem como finalidade saber se o aluno entende ou não do assunto, como o projeto é voltado para aprendizagem significativa, temos no educando um ser que já vem agregado de conhecimentos prévios estabelecidos. A metodologia aplicada voltou-se para incluir a temática e a experimentação no cotidiano do aluno, como quando é proposto que os alunos tragam de casa o óleo reciclado que foi utilizado na cocção dos alimentos por eles ingeridos em casa.

O questionário serve como base para entendermos o que já existe no subconsciente do aluno, fazendo assim com que os conceitos que ele já tem, sofram transformações, ou ganhando nova base teórica e prática, ou abrangendo ainda mais suas definições pré-estabelecidas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do pressuposto de que a aprendizagem significativa não é algo homogêneo, linear, e nem que se dá de forma previa, a preocupação não deve ser com dados específicos de índice de rendimento por exemplo tentando comparar as respostas de um aluno ao outro, a aprendizagem de maneira significativa requer tempo dependendo e depende de cada indivíduo.

O projeto demonstrou que aliado ao Ensino de Química e uma metodologia que leve em consideração tanto as diretrizes da escola em questão, quanto o conteúdo abordado em sala de aula aliado a prática pedagógica, o nível de aprendizagem cidadã aumenta significativamente.

Demonstrando aos alunos que Química nada tem haver com decoração de fórmulas e termos técnicos de difícil entendimento. Além disso o projeto trouxe benefícios ao meio ambiente, reciclando uma grande demanda de óleo residual, que muitas vezes seria descartada de maneira indevida, indo parar na rede de esgoto e causando danos que a longo prazo podem ser irreparáveis.

Aliando o o ensino de CTSA a teoria de David Ausubel, de maneira que a metodologia utilizado, não seja apenas mais uma entre tantas que não se mostram eficazes e utilizam métodos já obsoletos, as vantagens educacionais são bastate importantes e satisfatórias no âmbito educacional.

## REFERÊNCIAS

FISCARELLI, E.P. Biodiesel na escola: uma ferramenta educacional para o planejamento energético. 175 f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2010.

MEC. PCN + Ensino médio: orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: SEMTEC, 2002. 144 P.

MOREIRA, M.A. O que é a final aprendizagem significativa? Revista Qurriculum, La Laguna, v. 25, p. 29-56, 2012. <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>> Acesso em ago. 2019

NIEZER, N. T. Ensino de soluções químicas por meio da abordagem Ciência Tecnologia-Sociedade (CTS), 2012. 139 f. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, 2012. <[http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1237/1/PG\\_PPGECT\\_M\\_Niezer%2C%20T%C3%A2nia%20Mara\\_2012.pdf](http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1237/1/PG_PPGECT_M_Niezer%2C%20T%C3%A2nia%20Mara_2012.pdf)> Acesso em ago. 2019

OLIVEIRA, F.C.C.; SUAREZ, P.A.Z. e SANTOS, W.L.P. BIODIESEL: possibilidades e desafios. *Química Nova na Escola*, n. 8, maio, p. 3-8, 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/02-QS-1707.pdf>> Acesso em: 10 ago. 2019.

OLIVEIRA, R. CACURO, T. A.; FERNANDEZ, S.; IRAZUSTA, S. P. Aprendizagem Significativa, Educação Ambiental e Ensino de Química: Uma Experiência Realizada em uma Escola Pública. *Revista Virtual de Química*, v. 8, p. 913-925, 2016. <<http://rvq.sbq.org.br/imagebank/pdf/v8n3a25.pdf>> Acesso em ago. 2019

PARENTE, E.J., Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado. Fortaleza, TECBIO, 2003, p. 1-66. Disponível em: <<http://www.xitizap.com/Livro-Biodiesel.pdf>>. Acesso em ago. 2019

SANTOS, A. P. B.; Pinto, A. C. Biodiesel: Uma alternativa de combustível limpo. In: *Química Nova na Escola*, vol. 31, n°1, 2009. Disponível em: <[http://www.quimica.ufpb.br/posgrad/teses/Tese\\_Joselene\\_Ribeiro\\_Jesus.pdf](http://www.quimica.ufpb.br/posgrad/teses/Tese_Joselene_Ribeiro_Jesus.pdf)> Acesso em ago. 2019

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista Ensaio*, v.02, p.110-132, 2000. <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>> Acesso em ago. 2019

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. Educação em Química: compromisso com a cidadania, 4ªEd., Ijuí, Editora Unijuí, 2014, 160p.