



# 1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

GRAMADO-RS

12 a 14 de junho de 2018

## PRODUÇÃO DE BIODIESEL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DIFUSÃO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**Cristine Machado Schwanke, Clarice de Souza Tavares de Almeida, Carlos Enio Jorge Lima**

Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA (cristine.schwanke@unipampa.edu.br)

### RESUMO

A incorporação das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) ao processo de ensino-aprendizagem, atendem aos novos paradigmas da educação para o século XXI, ainda que não na velocidade requerida, as escolas e universidades passaram a utilizar essas ferramentas como apoio educacional e não como modismo passageiro.

Buscando estar alinhado com essa nova tendência nos processos educacionais, o curso de capacitação para os profissionais da educação básica, é desenvolvido em módulos na plataforma de ensino EAD, ambiente virtual Moodle, com encontros presenciais para a realização da oficina de produção de biodiesel. Com essa estratégia, permite-se uma discussão assíncrona e personalizada a cada um dos participantes, que vem de encontro às necessidades do público em questão. Em um primeiro momento, os professores assistem palestras com a fundamentação básica de Produção de Biodiesel com especialistas da área, a seguir inicia-se uma capacitação na plataforma de ensino, ambiente virtual Moodle. Em um segundo momento realiza-se a oficina, nesta etapa, são auxiliados na produção do biodiesel, desenvolvendo a atividade prática, utilizando o óleo residual de frituras como matéria prima. Através desta interação lhes é oportunizado a construção do conhecimento com troca de saberes e experiências que buscam consolidar o saber pedagógico. Com essa proposta, o objetivo principal que é instrumentalizar os professores para a problematização de temáticas atuais de forma contextualizada como é o caso da destinação adequada do óleo residual de frituras para difusão da ciência e tecnologia é alcançado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiesel, capacitação, óleo residual.

### ABSTRACT

The incorporation of the new Information and communication technologies (ICTs) into the teaching-learning process, attends the new paradigms of education for the 21st century, although not at the required speed, schools and universities now use these tools as educational support and not as a passing fad.

Seeking to be aligned with this new trend in the educational processes, the course for teachers of the Basic Education Professionals, will be developed in modules in EAD teaching platform, Moodle environment, presential encounters for the realization of the biodiesel production workshop. With this strategy allows an asynchronous and personalized discussion to each one of the participants, which meets the needs of the public in question.

In the first moment, the teachers participate of a lecture on with the basic fundamentation of production of biodiesel with specialists in the area, in the sequence begins a training in the moodle teaching platform. In the second moment is performed a workshop, in this stage, the teachers are assisted in the production of biodiesel, developing practical activity, using the residual oil of frying as raw material. Through this interaction they are given the opportunity to build knowledge, with an exchange of knowledge and experiences that seek to consolidate pedagogical knowledge. With this proposal the main objective is to instrumentalize the teachers, for the problematization of current themes in a contextualized way as is the case of the adequate destination of the residual oil of frying for the diffusion of science and technology is achieved.

**KEY WORDS:** Biodiesel, training, residual oil.

### INTRODUÇÃO

A utilização de óleos vegetais industriais vem ganhando espaço cada vez maior, não simplesmente porque os resíduos representam matérias primas de baixo custo, mas principalmente devido aos efeitos da degradação ambiental.

Os efeitos da degradação ambiental geraram uma corrente que defende a produção de tecnologias limpas e o reaproveitamento de resíduos, o que tem levado empresas a buscarem viabilidade econômica para os resíduos, diminuindo os impactos ambientais, estimulando a reciclagem de matérias primas e promovendo a formação de novos postos de trabalho.

A fritura é um processo que utiliza óleos e gorduras como meio de transferência de calor largamente utilizado para a produção de alimentos, processo que gera um volume significativo de óleos e gorduras, cujo destino final é difícil de ser solucionado (CHRISTOFF, 2007)

Neste contexto o biodiesel produzido a partir de óleos residuais utilizados na cocção de alimentos apresenta-se como uma das soluções imediatas para a substituição parcial ou total do petrodiesel, pois é produzido a partir de fontes renováveis, é biodegradável e seus níveis de emissão de gases causadores do efeito estufa são bem inferiores.

O biodiesel pode ser produzido a partir de plantas oleaginosas, entre elas a mamona, o algodão, o amendoim, o girassol e a soja, além de matérias-primas alternativas como gordura animal, óleos de frituras e gorduras residuais. É um combustível renovável e biodegradável, podendo ser obtido através de processos químicos, como craqueamento, esterificação ou transesterificação.

O biodiesel é um combustível renovável, que apresenta características similares as do diesel convencional (AZEVEDO et al, 2013).

Após a obtenção do óleo (biodiesel), este pode ser usado puro ou misturado ao diesel de petróleo, variando suas proporções, até o biodiesel puro, o B100. Porcentagens maiores de biodiesel nos combustíveis emitem menos gases do efeito estufa durante a combustão. No entanto, para que o motor do automóvel funcione corretamente e tenha sua eficiência aumentada precisa sofrer algumas adaptações para receber a substância com mais de 20% de biodiesel.

No Brasil foi adotada uma política gradual da adição de biodiesel ao diesel comum, como meio de inserção do produto no mercado, conforme a Lei 11.097/2005. Dessa maneira, ficou estabelecido um incremento obrigatório do biodiesel ao diesel de 2%, de 2005 a 2012; e de 5%, a partir de 2013.

O biodiesel proveniente de óleo residual é mais viscoso que o diesel de petróleo, para que se possa utilizar o óleo vegetal sem realizar mudanças no motor de ciclo diesel convencional é preciso submeter este óleo a uma reação química de transesterificação, com objetivo de baixar a viscosidade do óleo. (RABELO, 2001).

Contudo, muito pouco adianta qualquer tipo de ação, seja na elaboração de leis, fiscalização efetiva, financiamento de obras ou correntes que defendam a produção de tecnologias limpas e o reaproveitamento de resíduos em prol do meio ambiente se não houver investimentos pesados em educação, com intuito de conscientizar os cidadãos da importância e necessidade vital da preservação/conservação do meio ambiente.

Assim, é fundamental uma educação ambiental mais ativa, objetivando informar crianças, jovens e adultos de seus deveres básicos para com o meio ambiente. Então, o que precisamos buscar é “a reorientação da educação como um todo, com vistas à sustentabilidade que envolve todos os níveis de educação, formal e informal em todos os países. (...) A sustentabilidade é, em última análise, um imperativo moral e ético no qual a diversidade cultural e o conhecimento tradicional precisam ser respeitados” (AGENDA 21 GLOBAL).

Com a finalidade de disseminação do conhecimento de tecnologias para minimizar resíduos, foi realizada uma formação continuada através de um curso de Produção de Biodiesel e Educação Ambiental através do ambiente virtual Moodle; e, Oficinas de Produção de Biodiesel, tendo como público alvo profissionais de educação básica, sendo estes do ensino de ciências, química e áreas afins.

Com isto, ocorreu a formação de multiplicadores de conhecimento, tendo em vista que este público está inserido na comunidade e podem exercer seu papel contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da comunidade, bem como incentivar a prática da tecnologia de energias renováveis e educação ambiental no ambiente escolar com alcance em sua comunidade.

## OBJETIVOS

Instrumentalizar os profissionais de educação básica, utilizando-se a metodologia semipresencial que inclui o ambiente virtual Moodle como plataforma de ensino EAD e oficinas presenciais de produção de biodiesel, propiciando que estes sejam os multiplicadores e/ou agentes em Educação Ambiental (EA) nas comunidades em que estejam inseridos, buscando uma qualidade de ensino diferenciada num contexto social que se transforma rapidamente exigindo desses educadores cada vez mais um senso crítico apurado no seu fazer pedagógico, disponibilizando a esses, durante os encontros possíveis novas estratégias de multiplicação e contextualização dos saberes.

Busca-se ainda difundir a ciência e tecnologia entre os alunos e comunidade com a ideia de preservação dos nossos recursos e a utilização de resíduos gerados do óleo residual de frituras para a produção de biodiesel, dando assim a um resíduo potencialmente contaminante um destino como produto final de maior valor agregado e que ainda nos serve de alternativa para a substituição do diesel de petróleo, que é extremamente poluente e nocivo ao meio ambiente.

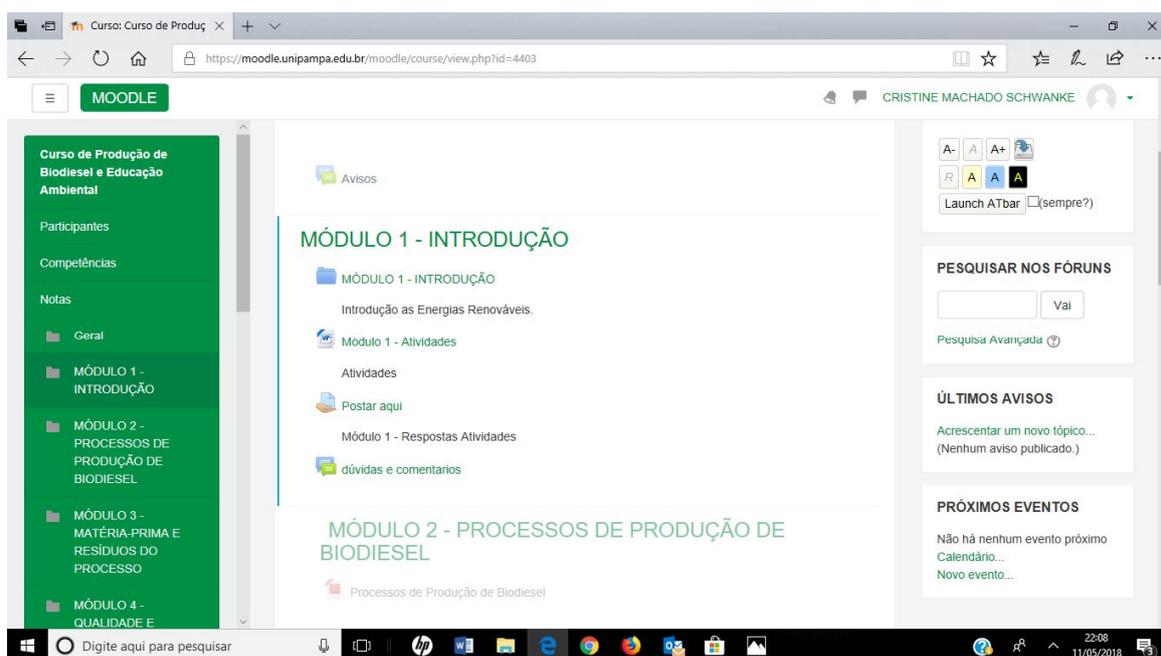
## METODOLOGIA

A formação é realizada de acordo com a necessidade e/ou possibilidade nas escolas ou no campus Bagé (Laboratório de Tecnologia de Biocombustíveis - BIOTEC) onde em um primeiro momento os alunos assistem a palestras com a fundamentação básica de produção de biodiesel com especialistas da área (Figura 1).



**Figura 1: Palestras: Autor do Trabalho.**

A seguir inicia-se uma capacitação na plataforma de ensino, através do ambiente virtual Moodle, onde os alunos são inscritos e têm acesso ao material didático, dividido em módulos, onde é abordado uma introdução as energias renováveis mostrando cada uma das fontes de energias, seus conceitos e aplicações; após, são vistos os processos de produção de biodiesel e finaliza-se com conceitos e práticas de educação ambiental. Esses módulos são realizados em tempo determinado e com um trabalho de conclusão para que cada participante possa verificar os conhecimentos apreendidos.



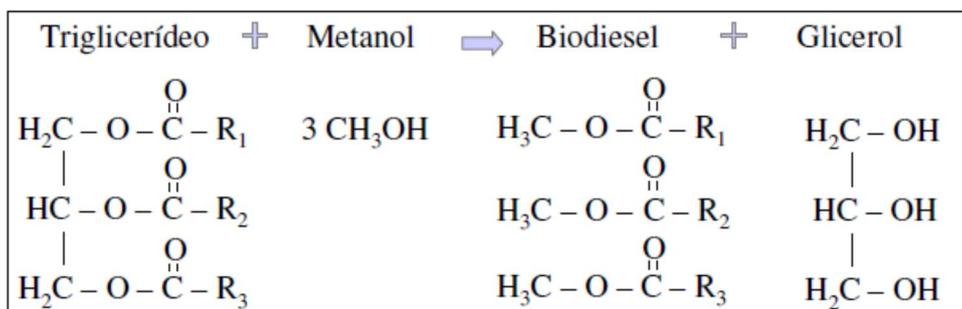
**Figura 2: Plataforma de Ensino – Ambiente Virtual Moodle: Autor do Trabalho.**

Após a finalização do curso no ambiente virtual os alunos são conduzidos a UNIPAMPA/Campus Bagé, no Laboratório de Biocombustíveis e Sistemas de Fluido onde a prática experimental das oficinas de produção de biodiesel é realizada; durante estas, são realizadas apresentações/aula expositiva com auxílio de vídeos e apresentações em slides (Figura 3). Neste momento da capacitação é abordado o tema biodiesel, sua importância e relevância da utilização de óleo residual de frituras, proveniente de uso doméstico para sua produção; assim, é utilizado e reduzido um importante resíduo gerado e que causa muitos problemas ao meio ambiente, se descartado incorretamente.



**Figura 3: Aulas expositivas – apresentação de slides e vídeos: Autor do trabalho**

Para a realização da oficina é fornecido aos participantes o roteiro do experimento onde é abordado o processo de transesterificação (Figura 4), apresentado os materiais a serem utilizados e a preparação das soluções. A reação de transesterificação pode ser realizada tanto em meio ácido como em meio básico ou utilizando enzimas. Entre os catalisadores básicos estão os hidróxidos de metais alcalinos, carbonatos e alcóxidos de metais alcalinos (metóxido de sódio, etóxido de sódio, propóxido de sódio e butóxido de sódio). A maior parte dos trabalhos descritos na literatura emprega catalisadores básicos, tais como KOH e NaOH onde foram observados maior rendimento e seletividade.



**Figura 4: Reação de Transesterificação (ENCARNAÇÃO, 2008).**

A seguir, os participantes são auxiliados por monitores durante a realização da aula prática de produção de biodiesel (Figura 5), utiliza-se óleo residual de frituras como matéria-prima, onde os alunos têm a oportunidade de participar ativamente no processo de produção, podendo assim esclarecer dúvidas com os monitores e ainda relacionar alguns conceitos das aulas de química, ciências e práticas de laboratório.

Através desta interação lhes é dada a oportunidade de construção do conhecimento, com troca de saberes e experiências que enriquecem ainda mais o saber individual.



**Figura 5: Auxílio do Monitores nas Oficinas: Autor do trabalho.**

Além disso, com a realização desta atividade prática no laboratório (Figura 6), os participantes da oficina têm a oportunidade de reconhecer algumas vidrarias e entender sobre o preparo de soluções, reações químicas, dentre outros, facilitando assim a compreensão destes conceitos de maneira prática.



**Figura 6: Oficina de produção de biodiesel  
- Prática Experimental: Autor do trabalho.**

Neste contexto, ainda são abordados conceitos de energia renovável e enfatiza-se a necessidade do descarte ambientalmente correto dos resíduos.

## RESULTADOS

A partir da realização desta proposta de ensino, pode-se observar o empenho dos participantes em aprender mais sobre o tema proposto, despertando muitas dúvidas e fazendo surgir uma nova visão no conceito de aprendizagem como estratégia para a problematização de temas atuais como gestão de resíduos na forma contextualizada (Figura 7).



**Figura 7: Oficina de produção de biodiesel  
– Estratégia de Ensino: Autor do trabalho.**

A equipe executora (Figura 8) auxilia em todo o processo, seja, na plataforma de ensino como tutores dando o suporte necessário ao longo do curso, incentivando fóruns de discussões, bem como monitores durante as aulas práticas (oficinas) o que possibilitou que os objetivos fossem atingidos.



**Figura 8: Equipe Executora: Autor do trabalho.**

Obteve-se como produto um biocombustível, o biodiesel (Figura 9), demonstrando o potencial sustentável do resíduo utilizado, óleo de fritura.



**Figura 9: Amostras de Biodiesel:  
Autor do trabalho.**

Destaca-se ainda, a conscientização em relação aos conceitos de meio ambiente e descarte adequado de resíduos, principalmente relacionados à coleta e reaproveitamento do óleo de fritura já que este é um resíduo extremamente prejudicial ao meio ambiente. Como resultado temos que tais conceitos, a ciência e tecnologia estão sendo difundidos, pois temos um educador capacitado em novas fontes de energias e multiplicador ambiental (Figura 10).



Figura 10: Participantes das Oficinas: Autor do trabalho.

## CONCLUSÕES

Com esta capacitação de profissionais de educação básica, onde a metodologia inclui o ambiente virtual Moodle, como plataforma de ensino, têm-se como resultado o incentivo ao aperfeiçoamento destes profissionais, os quais precisam ser qualificados para usarem a plataforma e suas diversas ferramentas; e, ainda a ampla gama de conhecimentos da tecnologia de biodiesel e educação ambiental apreendidos durante o curso e oficina, podendo assim transmitir aos seus alunos este aprendizado, sendo multiplicadores desse saber e de todo o conhecimento adquirido durante a realização desta capacitação, difundindo ciência e tecnologia. Finalmente, pode perceber que esta formação continuada oportuniza aos acadêmicos envolvidos, técnicos de laboratório e docentes da UNIPAMPA a cumprir seu papel como Universidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agenda 21 Global - Conferência Internacional em Ambiente e Sociedade: Educação e Conscientização para a Sustentabilidade, Grécia, 1997.
2. Azevedo, L. A. de et al. **Biodiesel a partir de óleo de fritura: uma temática atual para abordagem das relações cts em uma sala de aula de química.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 6, n. 2, 2013.
3. Brasil. Lei nº 11097 de 13 de janeiro de 2005. **Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira;** altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002; e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1 - 14/1/2005, Página 8 (Publicação Original).
4. Christoff, P. **Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial estudo de caso: Guaratuba, litoral paranaense** – Curitiba, 2007.xv, 82f. Dissertação (Mestrado) –Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento -LACTEC, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia.
5. Encarnação, A. P. G. **Geração de Biodiesel pelos Processos de Transesterificação e Hidroesterificação: Uma Avaliação Econômica** - Rio de Janeiro:UFRJ/EQ, 2007. 134f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Escola de Química - EQ, 2007.
6. Rabelo, I. D. **Estudo de desempenho de combustíveis convencionais associados a biodiesel obtido pela transesterificação de óleo usado em fritura.** Curitiba: EdCEFET-PR, 2001.