

## **GERAÇÃO DE BIOGÁS NO MEIO RURAL: CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE BIOLOGIA E QUÍMICA**

Rita de Cássia de Freitas Santos<sup>1</sup>; Bruna Gracioli<sup>2</sup>; Fernanda Broch Stadler<sup>3</sup>; Luiz Henrique Martins Pinto<sup>4</sup>; Stéfany Susana Schroder Ruschel<sup>5</sup>

(*Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, campus São Miguel do Oeste, rita.freitas@ifsc.edu.br<sup>1</sup>; bruna.gracioli@ifsc.edu.br<sup>2</sup>; fernanda.broch@ifsc.edu.br<sup>3</sup>; luiz.mp@aluno.ifsc.edu.br<sup>4</sup>; stefany.ssr@aluno.ifsc.edu.br<sup>5</sup>*)

### **Introdução**

Com as mudanças climáticas ocorridas nos últimos tempos, e a vulnerabilidade ambiental atual, a preocupação com a segurança energética tornou-se essencial. As questões energéticas se tornaram um ponto crucial nas pesquisas científicas que pretendem apontar soluções possíveis para a equalização dos desafios que se põem entre a manutenção das agressões ambientais antropogênicas em níveis ecologicamente admissíveis e as necessidades do crescimento econômico.

Com o intuito de mitigar os impactos ambientais foi instituído pela Lei nº 12.187, de 2009, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) que oficializa o compromisso voluntário do Brasil perante a Organização das Nações Unidas (ONU) de diminuir as emissões de gases de efeito estufa (GEE). A meta é cortar entre 36,1% e 38,9% das emissões de GEE até 2020.

A partir da meta proposta, o Brasil demonstra seu empenho em melhorar a qualidade ambiental e incentiva a produção limpa, principalmente no que tange a utilização da energia de forma eficiente e a produção de energias renováveis (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Diante do quadro ambiental global torna-se de suma importância à promoção de discussões sobre a temática ambiental, seus desafios e perspectivas em espaços de aprendizagem considerando a bioenergia como tema gerador. E por meio desta dar oportunidade aos estudantes para conhecerem e se posicionarem diante desses problemas, na qual é função da educação básica.

Para compreender a energia em seu uso social, as considerações tecnológicas e econômicas não se limitam a nenhuma das disciplinas de forma exclusiva, tornando essencial um trabalho de caráter interdisciplinar.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, 2006:

Tratar energia nesse contexto social e produtivo é bem mais do que compreender sua produção ou expressá-la em unidades usuais, sabendo converter joules ou calorias. [...]. É preciso investigar e compreender, além das contas domésticas de luz ou de gás, também a matriz energética que relaciona os setores sociais que demandam energia, como indústria, comércio, transporte ou residências, com as diferentes fontes de oferta, como petróleo, gás natural, hidroeletricidade, termoeletricidade, carvão mineral ou vegetal.

Ademais, o documento orienta sobre a importância levar em conta os impactos ambientais e os custos financeiros e sociais das distintas opções energéticas.

Diante da problemática que tange a produção de resíduos agroindustriais e seu potencial poluidor na região Oeste de Santa Catarina, os professores de Biologia e Química do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Campus São Miguel do Oeste/SC, com o intuito de orientar seus alunos do curso técnico em Agroindústria integrado ao ensino médio se propuseram, a discutir sobre a importância da temática bioenergia como estratégia para reaproveitamento dos resíduos como forma de mitigar impactos ambientais negativos e valorizar este resíduo por meio da produção de biogás e biofertilizantes. Pautados nos trabalhos de Alves (1980) e Gomes (2014), os quais relatam o potencial do meio rural em produzir biogás e seu papel socioambiental, em especial em pequenas propriedades produtoras de leite, como é o caso da região do estudo.

Neste contexto, esta pesquisa tem como objetivo abordar a temática biogás no contexto rural de forma interdisciplinar. Trata-se de numa pesquisa descritiva e abordagem qualitativa. Centra na tentativa de explicar e compreender o conceito de energia por meio de discussão e debates que promovam a correlação entre a Biologia e Química utilizando a bioenergia como tema amplificado e, em principal a geração de biogás.

## **Metodologia**

De forma específica este trabalho oportunizou aos alunos das turmas do 2º e 3º ano do Curso Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio que participam do PIBIC – EM (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio) do Instituto Federal de Santa Catarina, campus São Miguel do Oeste/SC, correlacionar conhecimentos adquiridos em sala de aula de forma prática. A fim de, estimular a investigação, posicionamento crítico diante da sociedade, e promover uma investigação do aproveitamento de resíduos junto às propriedades rurais na qual a maioria dos alunos do IFSC campus São Miguel do Oeste/SC está inserido.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, inicialmente, os alunos envolvidos foram capacitados sobre a temática: energia e sustentabilidade com ênfase na produção de biogás. Tal abordagem é baseada nos quatro conceitos unificadores entre as disciplinas de ciências: transformações (T), regularidades (R), energia (E) e escalas (ES) propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009 *apud* Silva 2015).

A capacitação ocorreu por meio de 4 encontros semanais entre alunos e professores na qual foram promovidos discussões e debates sobre os seguintes temas: conceito de energia e sua

interdisciplinaridade, noções gerais sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, impactos ambientais do setor agroindustrial e por último a definição de bioenergia, em especial o biogás, conceito, fonte e utilização no cotidiano.

Para a introdução do tema gerador nos encontros semanais foram utilizados documentários, análise de artigos científicos, reportagens, projeções e modelos didáticos de biodigestores.

## **Resultados e discussões**

Tendo em vista a experiência adquirida em sala de aula e o parecer obtido no desenvolvimento dos encontros tornou-se evidente a dificuldade dos alunos em correlacionar temas atuais, como o biogás, com os conteúdos programáticos das disciplinas de Biologia e Química. Este fato afirma que o conhecimento ainda ocorre de forma fragmentada.

Dentre as dificuldades observadas destacam-se as limitações em definir as transformações da matéria, se orgânica ou inorgânica, bem como categorizar e agrupar estas transformações mediante ciclos abertos ou fechados (regularidades). Quanto ao conceito de energia, apesar de ser algo ainda abstrato para a maioria dos alunos, notou-se que este foi o tema unificador na qual os alunos demonstraram maior facilidade de compreensão. Estes apresentaram conceitos abrangentes, inclusive estendendo o raciocínio para a linguagem matemática e constatando relações com o meio ambiente. Outro aspecto observado foi o enquadramento da produção de biogás nas mais distintas dimensões, macro ou microscópicas, de nível espacial e de variada duração (normais ou instantâneas), integrando os três conceitos anteriores (transformação, regularidades e energia).

Em relação à contextualização proposta pela temática biogás no meio rural a mesma oportunizou discussão de conteúdos básicos das unidades curriculares de Biologia e Química.

A fermentação, por exemplo, é tema comum às duas disciplinas. Tanto na Biologia quanto na Química, onde os quatro conceitos unificadores ficaram evidentes e puderam ser abordados. Os Quadros 1 e 2 retratam os quatro conceitos unificadores em relação à Biologia e a Química, respectivamente, de acordo Silva (2015).

Quadro 1: Conceitos unificadores da relação estudo da fermentação com a Biologia.

Transformação	Estado da matéria, gases, microrganismos e temperatura.
Regularidades	Conservação da massa e composição da matéria orgânica e inorgânica.
Energia	Transformação, conservação e calor.
Escala	Unidades relação matemática entre as grandezas calor, temperatura e massa.

Fonte: Silva, 2015.

Quadro 2: Conceitos unificadores da relação estudo da fermentação com a Química.

Transformação	Estado da matéria, massa, gases, pressão dos gases, volume, densidade, misturas fases e termodinâmica.
Regularidades	Conservação da massa e composição molecular da matéria orgânica e inorgânica.
Energia	Energia cinética, calor, calor latente, calor específico-sensível.
Escala	Unidades relação matemática entre as grandezas calor, temperatura e massa.

Fonte: Fonte: Silva, 2015.

Além de colaborar no ensino-aprendizagem o planejamento elaborado a partir da relação dos conceitos unificadores garante ao professor uma concepção mais detalhada no desenvolvimento de sua aula. Fato este que pode ser observado a partir das descrições dos temas abordados baseados nos quatro eixos de conceitos unificados.

Ainda, em relação ao aproveitamento do uso dos conceitos unificados, a fim de facilitar a compreensão de temas específicos, os mesmos, podem ser utilizados de maneira a unir teoria e prática. Prática esta ligada a experimentação no ensino de ciências.

### **Conclusão**

Tendo em vista a discussão e resultados apontados contata-se o impacto direto no ensino-aprendizagem dos alunos envolvidos na temática geração de biogás. Verifica-se que o tema estimula o interesse do estudante colaborando com a compreensão dos conteúdos programáticos das unidades curriculares de Biologia e Química.

Também cabe ressaltar que, além do tema ser facilitador da compreensão dos conceitos unificados do ensino de ciências da natureza, este, instiga o aluno a estabelecer uma correlação entre ambiente, economia e sociedade. Desta forma, impactamos o educando socialmente, remetendo-o a reflexões de suas ações perante o ambiente.

Com o intuito de dar continuidade a esta proposta de trabalho colaborando com a compressão do tema biogás vinculado às disciplinas de Biologia e Química sugere-se:

- Pesquisa sobre o funcionamento de biodigestores e possíveis substratos, com demanda na região, para a geração de biogás;
- Confeção dos biodigestores com materiais de fácil acesso;

- Gerar, experimentalmente, biogás a partir de diferentes biomassas residuais, como por exemplo soro de leite, casa de uva e dejetos de animais;
- Realizar uma análise quantitativa dos resultados obtidos através da contagem do tempo de queima do gás liberado.

## Referências

ALVES, S. M.; MELO, C.F.M.; WISNIEWISKI, A. **Biogás: uma alternativa de energia no meio rural**. Belém, EMBRAPA/CPATU. (Miscelânea, 4), 1980.

BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Orientações Curriculares para o ensino médio**. V.2. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. **Lei nº 12.187/2009**. POLITICA NACIONAL DE MUDANÇA CLIMÁTICA (PCNMC). Dispõe sobre as mudanças climáticas e das outras providencias. Brasil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima>>.

GOMES, et al. **Incentivos para a viabilização do biogás a partir dos resíduos da pecuária leiteira no estado de Minas Gerais**. Revista eletrônica SER. UFPR. Volume 30, julho de 2014.

SILVA, Z. R. Manual didático do biodigestor. BRASIL. Programa de Pós-graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica. UFPR – Curitiba. **Dissertação de mestrado**, 2015.