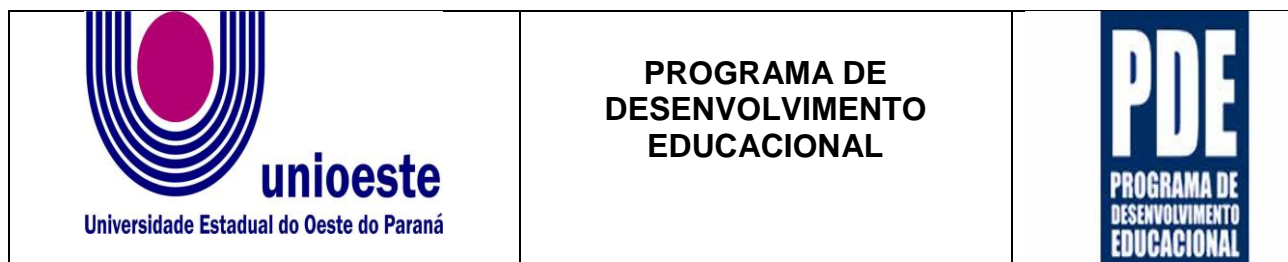


Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas

2014



RENILDA ADEVANIA BORGES

**A CONTEXTUALIZAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS
'HIDROCARBONETOS' POR MEIO DE UM PROTÓTIPO DE BIODIGESTOR**

CAFELÂNDIA 2014

Título: A CONTEXTUALIZAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS 'HIDROCARBONETOS' POR MEIO DE UM PROTÓTIPO DE BIODIGESTOR	
Autor: Renilda Adevania Borges	
Disciplina/Área:	Química
Escola de Implementação do Projeto e sua localização:	Colégio Estadual Alberto Santos Dumont – EFM
Município da escola:	Cafelândia – PR
Núcleo Regional de Educação:	Cascavel
Professor Orientador:	Valderi Pacheco dos Santos
Instituição de Ensino Superior:	Universidade do Oeste do Paraná/UNIOESTE - Campus de Toledo
Resumo:	<p>O referido material didático tem como tema a construção de um protótipo de biodigestor, como encaminhamento metodológico nas aulas de Química, que vem a ser um aliado, uma estratégia que possa estimular o interesse do aluno e sanar as dificuldades na disciplina através da compreensão de conteúdos associados à função orgânica hidrocarbonetos.</p> <p>De forma mais específica, o intuito é que, a partir do funcionamento de um biodigestor e da compreensão dos processos químicos ocorridos, desperte-se o interesse dos alunos pelo assunto, bem como os estimule a pensar em formas alternativas de obtenção de energia, buscando fontes limpas e sustentáveis.</p> <p>Desta forma, espera-se desenvolver nos alunos uma visão sobre educação ambiental crítica, que gere uma aliança entre a natureza e o ser humano, sendo a escola um espaço privilegiado para formar cidadãos comprometidos com o</p>

	desenvolvimento sustentável.
Palavras-chave:	Biodigestor; Desenvolvimento Sustentável; Hidrocarbonetos;
Formato do Material Didático:	Unidade Didática
Público:	Alunos da 3ª série do Ensino Médio

APRESENTAÇÃO

A referente unidade didática tem como tema: A construção de um protótipo de Biodigestor como encaminhamento metodológico nas aulas de Química, objetivando a contextualização da função orgânica “Hidrocarbonetos”. Por meio deste encaminhamento metodológico produzido pelos estudantes, espera-se que os educandos percebam a existência de estratégias que visem contribuir para formas alternativas de reciclagem de materiais, bem como para formas alternativas de energia dentro de sua própria prática, vislumbrando sanar as dificuldades na aprendizagem da disciplina de Química. O discurso dos professores tem evidenciado as dificuldades apresentadas pelos alunos na compreensão dos conceitos químicos. A esse respeito, um dos maiores problemas da disciplina de Química no ensino médio, que se percebe durante as aulas, é a falta de interesse por parte de alguns alunos, muito por conta da falta de contextualização dos conteúdos da disciplina. É comum ouvir reclamações de professores e alunos sobre a metodologia aplicada, que muitas vezes é mecânica e conteudista. Com base nesta informação, faz-se necessário o uso de práticas pedagógicas que contribuam para estimular a curiosidade e a relação dos conteúdos científicos com o cotidiano do educando.

Para Bernardelli (2004), quando os alunos ingressam no ensino médio trazem consigo um conceito de que a disciplina de Química é difícil e complicada. Neste momento, o professor assume um papel importantíssimo como mediador da aprendizagem, relacionando e contextualizando as informações advindas às necessidades básicas do ser humano e aos inúmeros problemas da vida moderna.

Para Lutfi (1991, p.38) “trabalhar com o cotidiano é buscar ilustrações para o assunto que se está desenvolvendo, são exemplos e contraexemplos práticos que farão a ponte entre a aula expositiva e os fatos da natureza e da técnica”.

Percebe-se durante as aulas que os conhecimentos prévios trazidos pelos educandos são de extrema importância, pois quando inseridos em uma aula

contextualizada, servem como uma ponte para que o aluno possa estabelecer novos conceitos. Para que isso ocorra de forma simultânea, é necessário que o professor faça com que o aluno reflita sobre suas teorias e as entenda de forma científica. Desta forma, espera-se que o conhecimento seja elaborado de forma mais clara e objetiva para o aluno.

De acordo com Ramos (2004) *apud* (PARANÁ, 2008, p. 28),

O processo de ensino-aprendizagem contextualizado é um importante meio de estimular a curiosidade e fortalecer a confiança do aluno. Por outro lado, sua importância está condicionada à possibilidade de ter consciência sobre seus modelos de explicação e compreensão da realidade, reconhecê-los como equivocados ou limitados a determinados contextos, enfrentar o questionamento, colocá-los em cheque num processo de desconstrução de conceitos e reconstrução/apropriação de outros.

Neste contexto, espera-se que os educandos possam relacionar a metodologia aplicada na construção de um protótipo de Biodigestor com a função orgânica hidrocarbonetos, bem como sua importância nas regiões Oeste e Sudoeste do Paraná que são marcadas por um forte desenvolvimento agroindustrial. Sendo que uma das principais atividades, além do cultivo de soja, é a suinocultura. Porém o grande problema associado a esse tipo de atividade é a produção excessiva de dejetos que, quando não tratados, poluem o solo e os rios. Entretanto, uma solução parcial para o problema é a utilização de biodigestores em propriedades rurais, que se não eliminam, ao menos minimizam os problemas com dejetos suínos, a partir de sua decomposição e geração de biogás e biofertilizante. O problema é que essa técnica ainda é pouco difundida, principalmente em pequenas propriedades rurais, ou por desconhecimento, ou mesmo por questões financeiras.

Assim, pretende-se possibilitar uma melhor compreensão do conhecimento científico por meio de encaminhamentos metodológicos diferenciados que possam despertar o interesse do aluno pela disciplina, facilitando sua assimilação e possibilitando a contextualização dos conceitos químicos com a realidade local.

Este material didático pedagógico será implementado no Colégio Estadual Alberto Santos Dumont – Ensino Fundamental e Médio, na 3ª Série do Ensino Médio. O conteúdo estruturante abordado será a Química Sintética e o conteúdo básico será a função orgânica hidrocarbonetos, sendo esta trabalhada por meio da contextualização dos conceitos químicos, utilizando como ferramenta o protótipo de

biodigestor. A problemática em questão refere-se à utilização do protótipo de um biodigestor como uma ferramenta educativa para o ensino de Química, questionando se esse recurso didático poderia minimizar as dificuldades de aprendizagem, ao despertar o interesse pela disciplina de Química, facilitar a assimilação e possibilitar a contextualização dos conceitos químicos.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Trabalhar os compostos orgânicos (hidrocarbonetos) por meio de uma abordagem contextualizada deste conteúdo, visando à construção do conhecimento científico dos educandos e relacionando-o com a prática a partir do desenvolvimento de um protótipo de biodigestor, como recurso didático motivador para as aulas de Química.

Objetivos Específicos

- Possibilitar o conhecimento teórico inicial sobre os compostos orgânicos, com ênfase na função química orgânica dos hidrocarbonetos;
- Conhecer de maneira teórica o funcionamento de um biodigestor;
- Visitar uma propriedade para conhecer na prática um biodigestor;
- Montar um protótipo de biodigestor em sala de aula;
- Conscientizar os alunos quanto à importância da minimização dos impactos ambientais causados pela geração de poluentes, bem como o papel da Química nesse processo.

MATERIAL DIDÁTICO: Unidade Didática

DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

Esta unidade didática será dividida por etapas, em que cada uma irá descrever as atividades a serem trabalhadas durante a implementação do projeto, sendo essas atividades aplicadas no decorrer das aulas e também em contraturno, para que a implementação ocorra dentro do tempo previsto.

ETAPA 1: Apresentação do projeto

O projeto será apresentado aos educandos por meio de um breve histórico do surgimento da Química Orgânica, discutindo as vantagens que esta ciência trouxe à humanidade, a importância dos hidrocarbonetos e sua origem, bem como destacando a relação desta função com os biodigestores.

Atividades a serem executadas na 1ª etapa:

Leitura e exposição do texto, proposto no livro “Química Cidadã”. Introdução ao estudo da química orgânica. (SANTOS e MÓL, 2010, p. 18 a 21, vol. 3).

Para trabalhar sobre a importância dos hidrocarbonetos será abordado o assunto petróleo, uma mistura de hidrocarbonetos que tem grande importância na vida moderna. Nesse tema, será utilizado o artigo “*Petróleo: um Tema para o Ensino de Química*”, publicado na revista Química Nova na Escola.

Para melhor compreensão, também será visto o filme “o Refino”, proposto no artigo, o qual pode ser encontrado no link: <http://youtu.be/4p0VtPtCisM>

Para análise do filme, serão realizados os seguintes questionamentos:

Questionamentos sobre o filme:

- 1 - Você tinha conhecimento da variedade de subprodutos que derivam do petróleo?
- 2 - Se o petróleo é um composto formado por átomos de Carbono (C) e Hidrogênio (H), a qual função química ele pertence?
- 3 - O que significa Refino do petróleo?
- 4 - Todo petróleo bruto apresenta a mesma característica?

Após abordagem do tema hidrocarbonetos, com auxílio do livro didático Química Cidadã (de SANTOS e MÓL, ano 2010, p. 37 a 44, vol. 3), serão abordadas maiores informações sobre a função química hidrocarbonetos.

ETAPA 2: Introdução dos Conhecimentos

Após a apresentação do projeto na etapa 1 e introdução à função química hidrocarbonetos, serão trabalhados conteúdos que possam fazer uma ponte entre o conteúdo específico e a ferramenta didática pedagógica utilizada (o protótipo de um biodigestor), com o objetivo de o educando compreender a teoria e correlacioná-la à prática.

Atividades a serem executadas na 2ª etapa:

A segunda etapa será iniciada com alguns questionamentos sobre fontes de energia renováveis e sustentabilidade, para observar quais os conceitos químicos que os alunos já apresentam domínio.

Questionamentos sobre fontes de energia renováveis e sustentabilidade:

- 1 - Você acha que o petróleo é uma fonte renovável?
- 2 - Por que é importante pensarmos em formas de energias renováveis?
- 3 - Quais os tipos de energia renováveis que você conhece?
- 4 - O que você entende sobre sustentabilidade?
- 5 - Você sabe o que é biodigestão?
- 6 - Conhece alguma técnica para utilizar a biodigestão em benefício da

sustentabilidade do planeta?

7 - Já ouviu falar ou leu algo sobre biodigestores?

A partir desse questionamento e da exposição das ideias dos estudantes, iniciar-se-á a introdução dos conceitos sobre fontes de energia renováveis e alternativas à utilização do petróleo, e das etapas responsáveis pela geração de biogás no processo de biodigestão, conforme mostra o mapa conceitual a seguir:

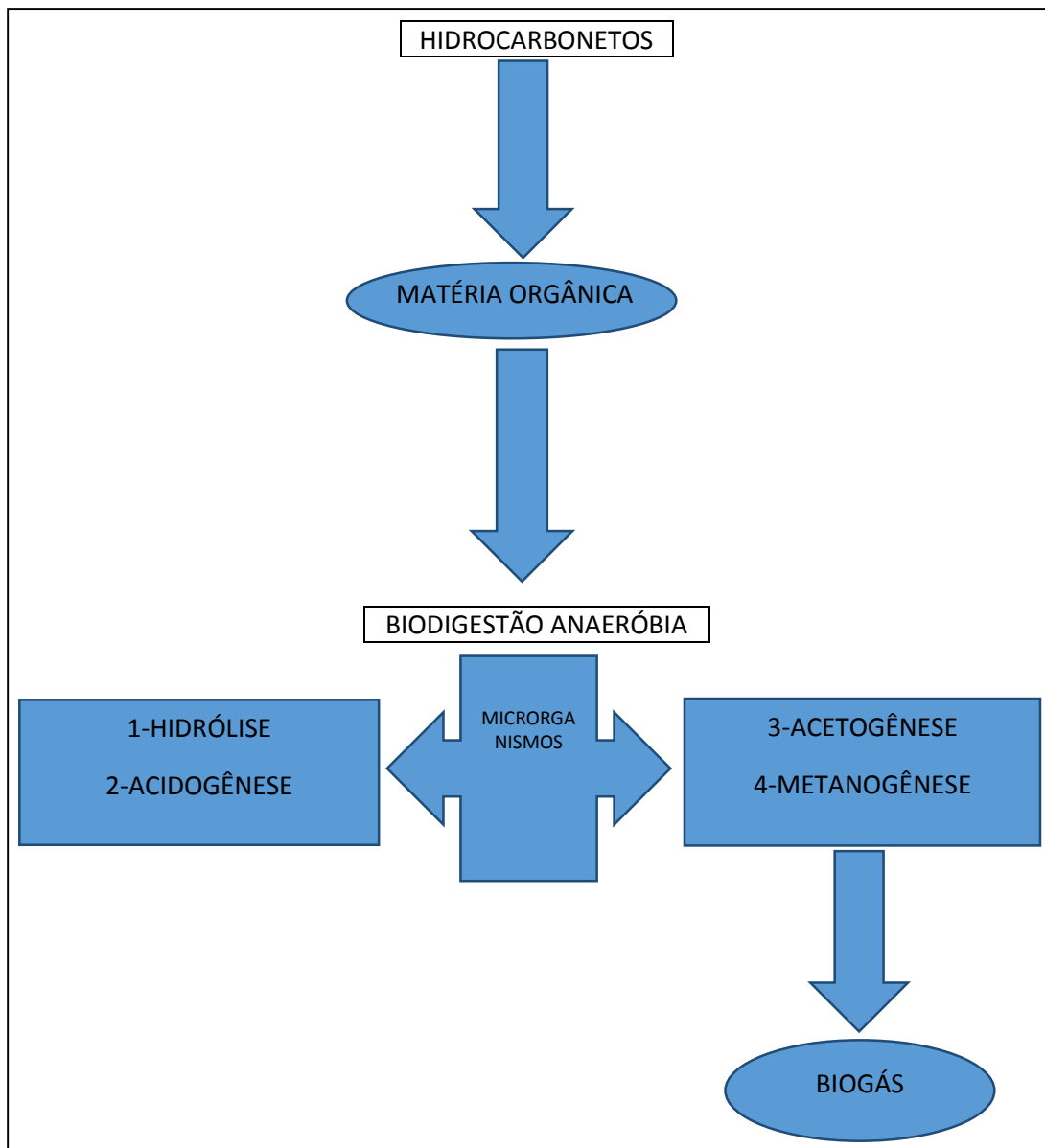


Figura 1: Etapas do processo de formação do biogás. Fonte [o Autor]

Para melhor compreensão do processo de biodigestão anaeróbia, será apresentado um vídeo sobre o tema, dado no link <http://www.youtube.com/watch?v=dvsloqxU0gg>.

Após os alunos assistirem ao vídeo, os mesmos responderão a alguns questionamentos, conforme segue:

Questionamentos sobre o vídeo:

- 1 - O que significa Biodigestão?
- 2 - O que você entendeu sobre o termo anaeróbia?
- 3 - Durante o processo da biodigestão anaeróbia é produzido o biogás. Quais os dois gases produzidos em maior quantidade?
- 4 - Para entender melhor os processos ocorridos durante a biodigestão anaeróbia, faça uma pesquisa no site www.enge.com.br/digestao_anaerobia.htm e, em grupos de 4 alunos, façam cartazes para exposição explicando o que ocorre em cada etapa.

Espera-se com esta pesquisa sobre as etapas da biodigestão anaeróbia que o educando tenha um entendimento superficial de todo o processo envolvido com o material orgânico, suas reações e as interações ocorridas entre os microrganismos durante o processo de formação do biogás.

A equação geral do processo de biodigestão, bem como as etapas envolvidas, são mostradas a seguir:



Fase I – Hidrólise: Ocorre o processo de degradação de compostos complexos como o carboidratos, proteínas e lipídios (polímeros) em materiais mais simples, moléculas menores (monômeros). As enzimas produzidas pelas bactérias fazem todo esse processo, tendo como produto açúcares e aminoácidos.

Fase II – Acidogênese: Os monômeros são metabolizados pela ação das bactérias fermentativas em ácidos graxos voláteis (AGV), além de novas células bacterianas.

Fase III – Acetogênese: Ocorre transformação dos ácidos graxos voláteis em ácido acético, gás carbônico e hidrogênio gasoso. Neste processo é necessário manter o equilíbrio para que as bactérias no processo da metanogênese consumam parte do hidrogênio produzido.

Fase IV – Metanogênese: São as bactérias metanogênicas que realizam a transformação final da degradação anaeróbia dos compostos orgânicos, transformando em Metano e dióxido de carbono. De acordo com Wayne (2005) *apud* Balmant (2009), na metanogênese o ácido acético é transformado em metano e gás carbônico pelas bactérias metanogênicas acetoclásticas e o gás carbônico e o hidrogênio são combinados, formando metano pelas bactérias metanogênicas hidrogenotróficas.

As etapas da biodigestão citadas acima estão representadas resumidamente no mapa conceitual da figura 2, sendo que as reações mais complexas não serão abordadas, mas somente comentadas, tendo como foco o hidrocarboneto metano, principal composto formado no biogás.

A partir dessa etapa, os alunos já estão aptos a compreender os processos que ocorrem em um biodigestor, sendo que a proposta do projeto é de utilizar o experimento do protótipo de um biodigestor como ferramenta que tenha relação com o conteúdo proposto no plano de trabalho docente (PTD) do 3º ano do ensino médio (hidrocarbonetos), bem como inserir a educação ambiental crítica e dialógica no contexto de sala de aula.

Além da formação de biogás, que pode ser utilizado como combustível, também há no processo de biodigestão a formação de biofertilizante, que pode ser usado como adubo. Neste momento é importante ressaltar a diferença entre adubação química e adubação orgânica, enfatizando o benefício que o biodigestor pode trazer para o desenvolvimento sustentável do planeta.

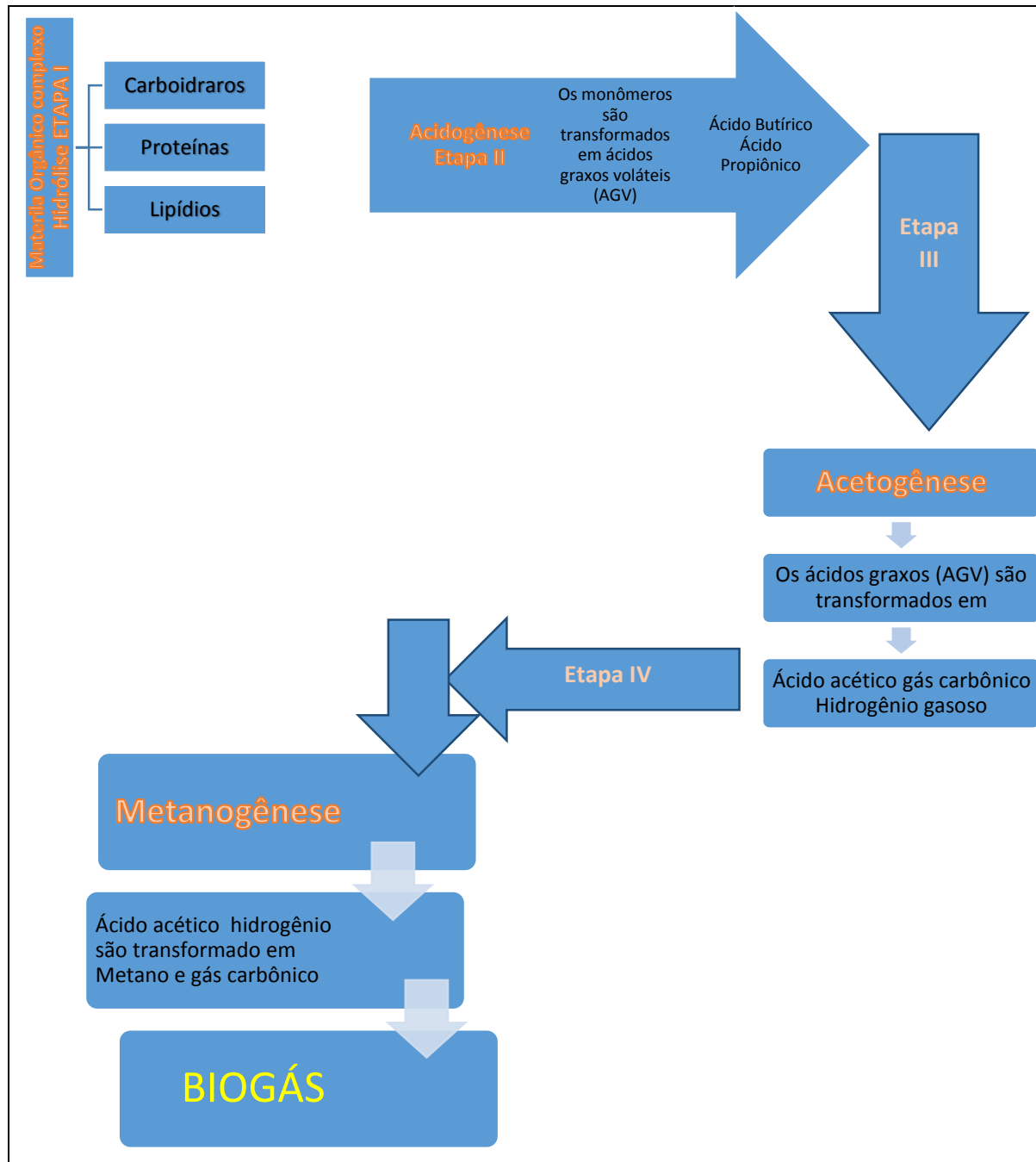


Figura 2: Resumo das etapas da biodigestão. Fonte [o Autor]

O tema biodigestores também foi abordado a partir de um texto retirado do site *Ambiente Brasil*, o qual é reproduzido no quadro a seguir:

Biodigestores

Biodigestor é um tanque protegido do contato com o ar atmosférico, onde a matéria orgânica contida nos efluentes é metabolizada por bactérias anaeróbias (que se

desenvolvem em ambiente sem oxigênio). Neste processo, os subprodutos obtidos são o gás (Biogás), uma parte sólida que decanta no fundo do tanque (Biofertilizante), e uma parte líquida que corresponde ao efluente mineralizado (tratado).

Este efluente pode ser utilizado para produção de microalgas que podem servir de insumo para piscicultura em sistemas de policultivo. Este processo de tratamento de efluentes por biodigestor e produção de subprodutos com valor agregado é um exemplo de Biosistema Integrado.

O Biofertilizante apresenta alta qualidade para uso como fertilizante agrícola, devido principalmente:

- A diminuição no teor de carbono do material, pois a matéria orgânica ao ser digerida perde exclusivamente carbono na forma de CH_4 e CO_2 ;
- Ao aumento no teor de nitrogênio e demais nutrientes, em consequência da perda do carbono;
- A diminuição na relação C/N da matéria orgânica, o que melhora as condições do material para fins agrícola;
- As maiores facilidades de imobilização do biofertilizante pelos microorganismos do solo, devido ao material já se encontrar em grau avançado de decomposição o que vem aumentar a eficiência do biofertilizante;
- A solubilização parcial de alguns nutrientes.

O Biogás é um gás inflamável produzido por microorganismos, quando matérias orgânicas são fermentadas dentro de determinados limites de temperatura, teor de umidade e acidez, em um ambiente impermeável ao ar.

O metano, principal componente do biogás, não tem cheiro, cor ou sabor, mas os outros gases presentes conferem-lhe um ligeiro odor de alho ou de ovo podre.

O biogás por ser extremamente inflamável, oferece condições para:

- Uso em fogão doméstico;
- Uso em lampião;
- Uso como combustível para motores de combustão interna;
- Uso em geladeiras;
- Uso em chocadeiras;
- Uso em secadores de grãos ou secadores diversos;

- Uso na geração de energia elétrica;
- Aquecimento e balanço calorífico.

A redução das necessidades de lenha poupa as matas. A produção de biogás representa um importante meio de estímulo a agricultura, promovendo a devolução de produtos vegetais ao solo e aumentando o volume e a qualidade de adubo orgânico. Os excrementos fermentados aumentam o rendimento agrícola.

O biogás, substituindo o gás de petróleo no meio rural, elimina também os custos do transporte de bujão de gás dos estoques do litoral ao interior.

O uso do biogás na cozinha é higiênico, não desprende fumaça e não deixa resíduos nas panelas. O desenvolvimento de um programa de biogás também representa um recurso eficiente para tratar os excrementos e melhorar a higiene e o padrão sanitário do meio rural. O lançamento de dejetos humanos e animais num digestor de biogás soluciona os problemas de dar fins aos ovos dos esquistossomos e ancilóstomos, bem como de bactérias, bacilos desintéricos e paratíficos e de outros parasitas.

A tecnologia de biodigestores já tem pelo menos duas décadas no Brasil. Iniciou-se com modelos provenientes da China e Índia. No entanto, o Brasil teve algumas dificuldades na sua implementação, fazendo com que esta tecnologia caísse no descrédito no meio rural.

Nestas duas décadas houveram avanços tecnológicos significativos que possibilitaram a solução de várias dificuldades. Assim, o modelo de biodigestor adotado para o Biosistema Integrado agrega avanços, além de levar em conta a simplicidade de manejo e baixo custo de construção.

Os objetivos dos biodigestores podem variar de localidade para localidade, podem ser empregados na obtenção de combustível de alta qualidade para as áreas rurais, sendo, ao mesmo tempo, preservado o valor do efluente como adubo; podem visar atender ao duplo objetivo de produção de energia e de tratamento de dejetos, principalmente de animais em fazendas, o que possibilita o manuseio de um material sem odores.

O Brasil dispõem de condições climáticas favoráveis (localidade de clima tropical onde a temperatura é praticamente constante, com média acima de 20°C, os digestores dispensam sistemas adicionais para aquecimento) para explorar a

imensa energia derivada dos dejetos animais e restos de cultura e liberar o gás de bujão e o combustível líquido (querosene, gasolina, óleo diesel) para o homem urbano aliviando com isso o país de uma significativa parcela de importação de derivados do petróleo.

Fonte: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia.html>, acesso: 02/11/2014

Para concluir a etapa 2, será solicitada uma pesquisa aos alunos no laboratório de informática, referente ao protocolo de Kyoto. Os seguintes questionamentos deverão ser levados em consideração:

Questionamentos sobre o protocolo de Kyoto:

- 1 - O que é o protocolo de Kyoto?
- 2 - Qual a relação do protocolo de Kyoto com o efeito estufa?
- 3 - Quais as medidas para reduzir o aquecimento global?
- 4 - Na sua opinião, um simples biodigestor pode contribuir com o protocolo de Kyoto?

Obs: Citar referências dos sites pesquisados.

ETAPA 3: Visitas Técnicas, Atividades Práticas e Confeção do Protótipo de Biodigestor

Nesta etapa será realizada uma visita técnica à Itaipu Binacional, com supervisão de um técnico responsável, para verificação de protótipos reais de biodigestores. A intenção desta visita é relacionar a teoria apresentada até o momento com a prática, para um melhor entendimento da etapa de construção do protótipo de biodigestor proposto no presente projeto.

Para essa etapa, será utilizado um Manual de Treinamento em Biodigestão, encontrado no site http://www.ieham.org/html/docs/Manual_Biodigestao.pdf, o qual será apresentado em formato de slides, abordando os cuidados e medidas de segurança que devem ser tomadas durante a construção de um protótipo de biodigestor, ainda que este seja simples, em tamanho reduzido e confeccionado com materiais alternativos e de baixo custo.

A confecção do protótipo será realizada a partir do modelo apresentado na figura 3, cujos materiais, medidas e quantidades utilizados na construção estão representados na tabela 1.



Figura 3: Modelo didático de um protótipo de biodigestor. Fonte [o Autor]

Tabela 1: Materiais utilizados na construção do modelo de biodigestor

Material	Quantidade	Medida
Galão plástico	1	20 litros
Tubo PVC Soldável	10cm	32mm
Tubo PVC Soldável	10cm	50mm
Cap PVC	1	100mm
Curva PVC Soldável	1	32mm
Registro esfera	1	32mm
Registro esfera	1	50mm
Adaptador com rosca	1	25mm para ½
Redução	1	32 x 25mm
Redução	1	100 x 50mm
Adaptador para mangueira	1	½
Abraçadeira Metálica	1	
Mangueira de gás	1metro	
Durepox	2	

No modelo de biodigestor apresentado na figura 1, foram acopladas ao galão de 20 litros uma entrada para colocar a biomassa e duas saídas para recolher o biogás e para a retirada dos resíduos sólidos da matéria já digerida.

A tabela 2 apresenta as proporções sugeridas de biomassa e água para o processo de biodigestão.

Tabela 2: Proporções utilizadas na composição da biomassa

Material	Quantidade
Dejetos suínos	2 Kg
Água	3 litros

Essa prática servirá como base para que os educandos possam construir seu próprio protótipo de biodigestor. Ao final, será possível observar as adaptações e os aperfeiçoamentos que as equipes acharem necessários ao melhor funcionamento do seu biodigestor, a fim de verificar qual dos protótipos obteve maior rendimento na produção do biogás.

Segundo a literatura, o uso do biodigestor é de conhecimento antigo, sendo a Índia a pioneira neste setor. De acordo com Nogueira (1986), o primeiro biodigestor foi construído em Bombaim, na Índia, no ano de 1857, com a finalidade de obter gás combustível para um hospital de hansenianos.

Os biodigestores podem ser encontrados em vários modelos (chinês, indiano, paquistanês etc.), cada um com suas características, vantagens e desvantagens. O protótipo utilizado como modelo neste projeto foi o de biodigestor de batelada ou de fluxo não contínuo, o qual é classificado de acordo com a frequência de operação e com a forma descontínua de abastecimento de biomassa. Este modelo é recomendado para uma produção de biomassa relativamente pequena, não sendo necessário o reabastecimento diário.

Após a matéria orgânica ser colocada dentro do compartimento de fermentação, este é fechado de maneira a não permitir a entrada de oxigênio até que o processo de digestão anaeróbica ocorra.

Após a etapa de confecção e teste do protótipo de biodigestor pelos alunos e observação dos resultados obtidos, será exigido um relatório como avaliação final, onde deverão discorrer sobre as dificuldades encontradas ao longo do processo e soluções propostas.

A seguir, será proposta à turma uma pesquisa de campo, na qual os alunos deverão entrevistar funcionários (agrônomos) da Cooperativa localizada no Município de Cafelândia, que atualmente conta com 120 associados produtores de suínos. Além da suinocultura, a cooperativa atua na área de bovinocultura, piscicultura e avicultura, sendo este último o ponto forte, segundo dados do site http://www.copacol.com.br/pravoce/copacol_historia.php, acessado em 24/11/2014. Esta pesquisa terá como objetivo verificar se há presença de biodigestores nas propriedades do Município de Cafelândia – PR. Toda as etapas desde a construção dos protótipos até as entrevistas serão supervisionadas, podendo ser realizadas em contra-turno quando necessário.

O relatório a ser preenchido pelos alunos, como avaliação final, deverá contemplar os seguintes questionamentos:

Questionamentos a respeito do desenvolvimento do protótipo de biodigestor:

- 1 - Quais as dificuldades encontradas no desenvolvimento do protótipo?
- 2 - Houve interesse da turma em realizar a prática?
- 3 - A confecção do protótipo contribuiu para entender sobre a função química hidrocarboneto?
- 4 - Durante o desenvolvimento do projeto, qual foi o momento mais agradável, na opinião da maioria, os vídeos, a parte teórica, as visitas práticas, a confecção do material ou as entrevistas?
- 5 - Quantos alunos na turma tinham conhecimento teórico sobre o funcionamento de um biodigestor?
- 6 - Quantos alunos na turma conheciam na prática um biodigestor?
- 7 - Na opinião da turma, a Química Orgânica tem relação com os biodigestores?

Já as entrevistas a serem executadas pelos alunos com os agrônomos e associados da Cooperativa do Município de Cafelândia - PR contarão com os seguintes questionamentos:

Questionamentos utilizados nas entrevistas com os agrônomos:

- 1 - Qual a preocupação da Cooperativa com o desenvolvimento sustentável?
- 2 - Qual a orientação da Cooperativa para os associados, diante da quantidade de dejetos de suínos, bovinos e de aves produzidos diariamente?

- 3 - Quantas propriedades no município de Cafelândia apresentam biodigestores?
- 4 - Qual o nível de interesse dos associados em adquirir um biodigestor?
- 5 - Quais são os incentivos que a Cooperativa oferece para a construção de biodigestores no município de Cafelândia?
- 6 - Em sua opinião, os associados possuem informações necessárias para a aquisição de biodigestores como alternativa para o tratamento de dejetos?

Questionamentos utilizados nas entrevistas com os associados suinocultores:

- 1 - A sua propriedade possui biodigestor?

Se a resposta for negativa:

- 2 - Tem conhecimento do funcionamento de um biodigestor?
- 3 - Onde obteve as informações sobre biodigestores?
- 4 - O que é feito com os dejetos produzidos diariamente pelos suínos?
- 5 - Conhece alguém que possui biodigestor? Já visitou alguma propriedade?
- 6 - A Cooperativa oferece incentivo para a construção de biodigestores nas propriedades dos associados?

Se a resposta for positiva:

- 2 - Onde obteve informações para a construção do biodigestor?
- 3 - Onde é utilizado o biogás produzido?
- 4 - Considera viável o investimento feito com a produção do gás?
- 5 - Na sua opinião, qual o maior problema para a construção de biodigestores?
- 6 - O que melhorou em sua propriedade após a construção do biodigestor?
- 7 - Qual o incentivo da Cooperativa para a manutenção ou orientação sobre o biodigestor?
- 8 - Indicaria para um agricultor o projeto do biodigestor?
- 9 - Qual a finalidade dada ao biofertilizante produzido em sua propriedade?

Após a conclusão das entrevistas, os dados serão analisados com a turma e repassados para a comunidade escolar, por meio de exposições no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTE BRASIL. **Biodigestores.** Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia/artigos_energia_/biodigestores.html. Acesso 02/11/2014.

BALMANT, Wellington. **Concepção, Construção e Operação de um Biodigestor e Modelagem Matemática da Biodigestão Anaeróbia.** 2009. 56f. Dissertação Mestrado PIPE, Universidade Federal do Paraná, IFPR, Curitiba, 2009.

BERNARDELLI, M. S. **Encantar para ensinar** – um procedimento alternativo para o ensino de Química. In: Convenção Brasil Latino América, Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais. Foz do Iguaçu: Anais Centro Reichiano, 2004.

COPACOL Informações. Disponível em: http://www.copacol.com.br/pravoce/copacol_historia.php Acesso em 24/11/2014

FILME O REFINO. Disponível em: <http://youtu.be/4p0VtPtCisM> Acesso em 20/11/2014

FUNDAMENTOS da Digestão Anaeróbia. Monte Santo de Minas: Engenharia e projetos. Disponível em: http://www.enge.com.br/digestao_anaerobia.htm. Acesso em: 07/12/2014.

LUTFI, M. **O cotidiano e o Ensino de Química.** Contexto & Educação – Universidade de Ijuí, Ano 6, n.22, p. 38-45, 1991.

MANUAL DE TREINAMENTO EM BIODIGESTÃO. Disponível em http://www.ieham.org/html/docs/Manual_Biodigestao.pdf Acesso em: 07/12/2014.

MARIA, S.C.L; AMORIM, V.C.M; AGUIAR, P.M.R.M; SANTOS, M.A.Z; CASTRO G.B.C.S.P; BALTHAZAR, G.R. **Petróleo: um tema para o Ensino de Química.** Química nova na escola, Nº 15, Maio 2002.

MÓL, G. S.; SANTOS, L.P. (coords). **Química Cidadã:** química orgânica, eletroquímica, radioatividade, energia nuclear e a ética da vida. Volume 3, 1º ed, ensino médio. São Paulo, Editora nova geração, 2010.

NOGUEIRA, L. A. H. **Biodigestão: a Alternativa Energética.** São Paulo, Editora Nobel, 92 p. 1986.

PARANÁ. DCE's - Diretrizes Curriculares Estaduais da Química, Curitiba: SEED, 2008.

VÍDEO BIODIGESTÃO ANAERÓBIA. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=dvsloqxU0gg>. Acesso em 19/11/2014