

BIODIESEL COMO TEMA PARA O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM COM BASE NA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO

Ana Emylli da Silva Nascimento¹ (IC); Carlos Eduardo Garção de Carvalho¹ (PG); Audenise Ferraz Araújo¹ (IC); Leandro Junior Machado² (PG); Edson Simões Cadaxo Sobrinho¹ (PG); Kennedy Lima da Silva¹ (PG).

Contato: ana.emylli@yahoo.com.br

¹ Universidade Federal do Acre

² Universidade Federal do Acre / Graduação em Química; Instituto Federal de Ciência Inovação e Tecnologia do Amazonas-IFAM / Lábrea.

Palavras-Chave: Problematização, Biodiesel, arco de Margueres.

Resumo: O estudo aborda o biodiesel como tema para o processo de ensino aprendizagem com base na metodologia da problematização com o arco de Magueres. Durante a pesquisa foi desenvolvida uma atividade com estudantes do ensino médio, na qual os educandos foram estimulados a refletirem de forma crítica sobre problemas ambientais atuais; a identificar pontos-chaves para solucionar problemas; trabalhar a teorização; buscar hipóteses de solução; aplicar o tema biodiesel à realidade e através de questionário foi avaliada a experiência de aplicação do método de aprendizagem. Os resultados obtidos permitiram concluir que na etapa observação da realidade os alunos registraram o que perceberam sobre a temática apresentada; na teorização os alunos mostraram-se estimulados a realizarem pesquisas sobre os temas propostos, utilizando a ferramenta internet; proporcionando um processo de aprendizagem coletivo na busca de novos conhecimentos sólidos; na avaliação da metodologia.

Introdução

A cada dia que se passa mais pessoas compreendem a necessidade de formas de metodologia de ensino que estimulem os educandos a refletirem sobre a sua realidade, visando melhorar a suas relações com o meio em que vivem, considerando os aspectos sociais, econômicos e ambientais. De acordo com Freire, 1979 “quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre os desafios encontrados e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e com o seu trabalho pode criar um mundo próprio”.

A eficiência dos processos de ensino aprendizagem a partir da realidade do aluno aparece nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1996) como uma oportunidade de desenvolver a formação para cidadania. Segundo este documento, é notória a necessidade de se trabalhar a educação, não no sentido de reprodução de conteúdos, mas no uso dos conteúdos para se resolver questões do dia-a-dia do aluno.

Contudo, Maldaner (2002) enfatiza que a formação inicial de professores de Química, por seguir ainda na maioria dos cursos o modelo que dicotomiza a formação do bacharel da formação do licenciado, não tem dado conta de formar professores capazes de superar esse senso comum, por isso a necessidade de se buscar a superação desta lacuna.

O ensino de química deve ser voltado para o estudo de conceitos científicos, devendo ser discutido como conhecimento científico, desenvolvendo-se universos interativos, ligando a educação a ciência de forma contextualizada.

Tal fato também é assinalado por Andrade (2007) ao afirmar que:

“O ensino da química descontextualizado que preza meramente a apresentação de conteúdos científicos prontos e acabados, tende a fazer o aluno memorizar sem, na maioria das vezes, entender o conceito por trás deste conteúdo. Temas que contextualizam o ensino da química são sugeridos como uma boa possibilidade de dar sentido aos conceitos científicos. Acredita-se que a inclusão de temas sociais no currículo promove a compreensão, pelos alunos de processo químicos e de consequências da aplicação da química na realidade social.”

Neste contexto, a metodologia da problematização se torna interessante, pois possibilita ao educando sair da posição de simples receptor de conhecimento para a de participante na construção do saber (Freire, 2005).

Entretanto, as recomendações de Geris et al. (2007) colocam ainda mais um elemento importante na formação e construção do conhecimento: a realização de experimentos laboratoriais que estejam em sintonia com as pesquisas mais recentes envolvendo novos desafios tecnológicos, despertando o interesse científico ou tecnológico aos educandos.

Desse modo, dentre as inúmeras temáticas aplicáveis, a utilização do assunto biodiesel nas aulas de químicas ainda tem proporcionado contextualizar diversos pontos, sobretudo pensando nos desafios atuais, envolvendo a utilização de tecnologias mais eficientes, buscando envolver as esferas econômicas, sociais e ambientais, possibilitando ao aluno visualizar as pontes que existem com outras áreas do conhecimento. (Vasconcelos, 2010).

De fato, a crescente preocupação com o meio e as mudanças climáticas que vêm ocorrendo está colocando em evidência a própria sustentabilidade do atual padrão de consumo energético. Reunindo todos esses fatores, cuja importância varia entre os países, alguns indicativos alertam para viabilização econômica de novas fontes de energia de biomassa em vários países do mundo (Mello *et al.*, 2007). No Brasil, os biocombustíveis participam de forma significativa na matriz energética. Segundo Ferreira (2006), as emissões de CO₂ provenientes da biocombustíveis não são contabilizadas como formadoras do efeito estufa, já que em sua produção, graças ao processo de fotossíntese, este gás é extraído da atmosfera.

É importante ressaltar que o uso de biocombustíveis, em especial o biodiesel, não é somente uma alternativa economicamente vantajosa, mas também envolve aspectos sociais e ambientais. Tal informação é ratificada por Parente (2003) ao citar as principais vantagens do biodiesel, entre as quais: ser biodegradável; é produzido a partir de matérias-primas renováveis; não contém enxofre; diminui a emissão de particulados; as emissões de CO₂ são quase completamente absorvidas durante o cultivo das oleaginosas; o biodiesel não contém carcinogênicos existentes no diesel; não é considerado um material perigoso e aumenta a vida útil do motor graças à sua capacidade superior de lubrificação.

Do exposto, este trabalho tem como objetivo principal desenvolver uma atividade de ensino aprendizagem com estudantes do ensino médio a partir da temática Biodiesel, através de metodologias participativas.

Metodologia da problematização

A metodologia da problematização é baseada na solução de problemas existentes na vida do aluno, considerando os aspectos locais, compreendendo os aspectos globais, e a relação entre eles. Desta forma, possibilita ao aluno relacionar o conteúdo que

está sendo trabalhado com sua realidade, atribuindo sentido ao mesmo.

A primeira referência para Metodologia da problematização é o Método do Arco, de Charles Maguerez. Neste esquema pedagógico, o processo de ensino começa com a exposição dos alunos a um problema (Bordenave & Pereira, 1998).

Nesta metodologia, o educador trabalha o conhecimento com os educandos de forma que estes possam refletir sobre situações diversas e assim propor ações de intervenções na busca de melhorias. Desta forma, esta metodologia possibilita que os educandos visualizem a aplicabilidade dos conhecimentos.

O início de uma mudança na prática pedagógica pode dar-se a partir da produção de material didático a ser utilizado em sala de aula, pois esta tarefa coloca o profissional diante de um conjunto de escolhas que contribui muito para a sua formação e melhora a qualidade do ensino. Dentre estas escolhas, está a tomada de decisão quanto ao tipo e complexidade do conteúdo escolar a ensinar, o espaço/tempo e os recursos disponíveis. Ao produzir e experimentar materiais didáticos elaborados por ele, o docente, além de avaliar a qualidade e a eficiência dos materiais a serem utilizados, se mostra um profissional comprometido com a transformação do fazer pedagógico na escola. É tarefa também do professor envolver os alunos em discussões de problemas que lhes são mais próximos (Rezzadori & Cunha, 2005).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem uma mudança de enfoque em relação aos conteúdos curriculares: ao invés de um ensino em que o conteúdo seja visto como fim em si mesmo, o que se propõe é um ensino em que o conteúdo seja visto como meio para que os alunos desenvolvam as capacidades que lhes permitam produzir e usufruir dos bens culturais, sociais e econômicos (PCN 1997).

Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA)

A educação com base na ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) é um instrumento de ensino que visa aproximar os alunos a sua realidade, fazendo com que os mesmos possam interagir e evoluir no processo de aprendizagem com a ciência e a tecnologia, objetivando uma relação do conhecimento adquirido com a realidade social e o ambiente.

“O enfoque em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) surge como uma estratégia de ensino que pode auxiliar o aluno a fazer uma releitura de seu cotidiano, compreendendo as interações entre os conhecimentos científicos, suas aplicações na sociedade, impactos causados ao meio ambiente, e alternativas para a minimização desses impactos, com uma efetiva educação Ambiental (EA)” (Campos et al, 2008).

Segundo Sutil et al. (2008), uma maneira construtiva para associação de ciência e tecnologia seria a abordagem de casos reais do cotidiano que oferecem uma relação entre a ciência e a tecnologia. Nesse sentido, o conhecimento científico sobre poluição ambiental em decorrência da emissão de CO₂ pela combustão de combustíveis fósseis e o uso de biocombustíveis como uma alternativa para minimização desses impactos pode ser utilizado como ferramenta em sala de aula.

Biodiesel

O uso de biocombustíveis vem sendo divulgado como uma alternativa para substituir combustíveis derivados de petróleo, contribuindo para a redução de poluição ambiental através da diminuição de emissões de gases poluentes. Porém, a sua adoção como fonte de energia, além de fatores econômicos, depende também de respostas ou direcionamentos de assuntos polêmicos, como por exemplo, a fragilidade do ambiente a impactos causados por monoculturas, entre outros (Souza, 2008).

Os biocombustíveis podem substituir, parcial ou totalmente, combustíveis derivados de petróleo e gás natural em motores à combustão ou em outro tipo de geração de energia. O biodiesel é um dos principais biocombustíveis do mundo, sendo produzido a partir de óleos vegetais ou de gorduras animais e adicionado ao diesel de petróleo em proporções variáveis (MME, 2009).

Ademais, Geris et al. (2007) corroboram que a alta demanda de energia no mundo industrializado e no setor doméstico, bem como os problemas de poluição causados devido ao vasto uso de combustíveis fósseis, têm resultado em uma crescente necessidade de desenvolver fontes de energias renováveis sem limites de duração e de menor impacto ambiental que os meios tradicionais existentes. Para estes autores, esta demanda tem estimulado recentes interesses na busca de fontes alternativas para combustíveis à base de petróleo.

No Brasil, o biodiesel foi inserido na matriz energética desde 2008, onde se tornou obrigatório adicionar 2% de biodiesel “puro” (B100) no diesel, compondo a mistura denominada de B2. Atualmente, essa mistura é de 4%, estando o país entre os principais produtores e consumidores de biodiesel do mundo, com uma produção anual, em 2008, de 1,2 bilhões de litros e uma capacidade instalada, em janeiro de 2009, para 3,7 bilhões de litros (MME, 2009).

Nessa perspectiva, Gipaf (2009) afirma que o biodiesel pode incentivar a produção familiar contribuindo com a descentralização econômica. Além disso, métodos de produção sustentável da matéria-prima do biodiesel, como sistemas agroflorestais, que primam pela produção orgânica, podem ser empregados por pequenos produtores, conciliando geração de renda e conservação dos recursos naturais.

Biodiesel é o nome de um combustível alternativo de queima limpa, produzido de recursos domésticos, renováveis. O Biodiesel não contém petróleo, mas pode ser adicionado a ele formando uma mistura. Pode ser usada em um motor de ignição a compressão (diesel), sem necessidade de modificação. O Biodiesel é simples de ser usado, biodegradável, não tóxico e essencialmente livre de compostos sulfurados e aromáticos (Schuchardt, 2001).

Com relação ao tipo de matéria prima para produção de biodiesel, Lima (2004) cita os óleos vegetais de mamona, de dendê, de palma de soja, milho, amendoim, algodão, babaçu etc.

Knothe (2002), por sua vez, menciona como matéria prima a reutilização de óleos de frituras, enaltecendo como benefício ambiental a reutilização desse material, já que tal ação impede que esses óleos sejam lançados nas águas de rios, lagos, lençóis freáticos ou que contaminem o solo.

A produção de biodiesel é feita principalmente através da transesterificação, consistindo na reação dos triglicerídeos presentes nos óleos vegetais, gorduras animais com álcool ou outros materiais em presença de catalisador, que contenham majoritariamente moléculas de triglicerídeos, as quais são ésteres constituídos de cadeias longas de ácidos graxos ligadas à cadeia do glicerol. Esses ácidos graxos variam na extensão da cadeia carbônica, no número, orientação e posição das ligações duplas (Geris et al., 2007).

Parente (2003) acrescenta que a produção de biodiesel através da transesterificação envolve as etapas de preparação da matéria prima, reação, separação de fases, recuperação e desidratação do álcool, e purificação dos ésteres e da glicerina.

Aplicação do tema biodiesel dentro metodologia da problematização

Souza (2008) abordou em seu trabalho que o tema biodiesel relacionado ao movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), é uma importante ferramenta tecnológica, podendo ser utilizada de forma ambiental, social e econômica, associada aos conceitos químicos, tais como: ligações químicas, energia, reação de combustão, métodos físicos de separação, propriedades específicas como densidade, solubilidade, o conceito de mistura, substância, além de outros, através de experimentos, mostrando uma relação do cotidiano dos alunos com os métodos de extração de óleos, etapas de produção de biocombustíveis e suas aplicações, além dos processos econômicos envolvidos.

Segundo os PCNs, o ensino deve abranger tanto os conteúdos conceituais, quanto os atitudinais e os procedimentais. Os conteúdos conceituais seriam os conceitos científicos em si, os atitudinais seriam aqueles que se relacionam com a formação do cidadão e os procedimentais na abordagem de como o conhecimento científico é construído ou produzido. Segundo Andrade (2007), temas que contextualize o ensino da química dão sentido a conceitos científicos, como exemplo podemos citar o uso do tema biodiesel que se contextualizado no ensino pode ser trabalhado com o uso de temas ambientais e sociais.

Em sala de aula, o biodiesel pode ser preparado facilmente a partir da reação entre o óleo de soja e etanol na presença de hidróxido de sódio como catalisador, assim como feito por Santos (2009), o qual utilizou materiais de uso cotidiano adquiridos em estabelecimentos comerciais, como prática para abordagem do tema para alunos do ensino-médio.

Metodologia

As aulas foram realizadas com educandos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Jarder Saraiva Machado, localizada no município de Porto Acre, na Vila do V, em uma turma de 1º ano do ensino médio, do turno da tarde, do professor Holderness Brito do Nascimento. As atividades foram programadas para serem desenvolvidas em 6 horas/aulas. Como forma de avaliação da metodologia proposta neste estudo, foram aplicados dois questionários com questões objetivas sobre a metodologia da problematização e o conteúdo abordado, posterior à aplicação do tema na forma do método do arco. Os questionários foram aplicados para os alunos, com o objetivo de colher dados sobre a aceitabilidade e a experiência vivenciada, permitindo fazer uma análise das informações assimiladas pelos alunos referentes à aula ministrada. A análise dos dados foi feita por meio das respostas apresentadas e estas foram somadas. Os resultados foram apresentados em porcentagem para uma melhor visualização.

Método do Arco

Os problemas ambientais e a divulgação do uso de biodiesel como alternativa na busca de soluções são temas reais e atuais que podem ser utilizados em processos de ensino aprendizagem com base no método do Arco.

O método do Arco é constituído de cinco etapas que se desenvolvem a partir da realidade ou um recorte da realidade: Observação da Realidade; Pontos-Chave; Teorização; Hipóteses de Solução e Aplicação à Realidade (prática) (Berbel, 1998).

Na primeira etapa “observação de realidade”, os alunos foram estimulados a expressarem a sua impressão sobre determinada realidade, por exemplo, a poluição atmosférica e o esgotamento de recursos naturais. A aula foi iniciada, apresentando aos educandos fotografias e slides que mostram os efeitos da poluição gerada pelo uso de combustíveis de petróleo. Em escala global, imagens de vazamentos de óleo no oceano e em escala local imagens de gases poluentes sendo emitidos por carros, dentre outros.

Na etapa “pontos-chaves”, os alunos buscam a causa dos problemas, ou seja, as variáveis que se modificadas poderiam resultar na solução do problema. No tema acima citado, um dos problemas é a dependência energética de combustíveis derivados de petróleo e a relação econômica desta atividade com a desigualdade social e o benefício gerado para grandes empresários. Durante todo o processo, os educandos foram estimulados a apresentarem suas observações e ideias, visando identificar os pontos-chaves do problema apresentado.

Na terceira etapa “teorização”, os alunos se aprofundaram sobre os conhecimentos relacionados ao tema. Para tanto, foram apresentados endereços eletrônicos onde continham literaturas sobre o tema, bem como foram apresentados alguns trechos e pontos-chaves sobre novas alternativas de combustíveis.

Na etapa de “Hipóteses de Solução”, o biodiesel foi tratado como tema gerador, visto que é uma forma alternativa e menos poluente de combustível, pois diminui as emissões de CO₂. Sendo envolvida a questão social, visto que pode ser produzido por pequenos produtores, aumentando assim a fonte de renda desta parcela da população. Além disso, a produção de biodiesel poderá estimular a adoção de alternativas sustentáveis de agricultura contribuindo com a minimização de problemas ambientais, essa atividade foi realizada em grupos, os alunos discutiam e apresentavam aos seus colegas em consenso junto com a professora.

Na etapa “Aplicação à realidade”, foi apresentado o experimento da produção de biodiesel a partir de óleos de frituras da praça de alimentação do Via Verde Shopping, com o objetivo de relacionar mais uma vez com a questão ambiental, sobre a reutilização de resíduos.

Após a preparação da mistura realizada no experimento, foi deixada a mesma em repouso por alguns momentos, observando-se a formação de duas fases, uma das fases sendo o biodiesel. A partir deste fato foi transmitido conceitos de misturas, processos de separação de misturas e solubilidade aos educandos. Para a realização do experimento foi aplicada a metodologia utilizada por Andrade (2007).

Desenvolvimento da aula

Foi realizada uma pesquisa para que ocorresse uma organização das atividades para a problematização e discussão da temática do biodiesel. No decorrer das aulas foram ministrados os conteúdos: Misturas e Solubilidade de Compostos, de forma contextualizada abordando conhecimentos químicos, para que os educandos fizessem um intercâmbio entre conhecimentos científicos e a realidade. Foram

utilizados como recursos didáticos: livro, o projetor multimídia para a apresentação de slides, e um questionário.

Resultados e discussão

Observação da realidade:

Nesta etapa, ao ser apresentando aos educandos slides que mostram imagens dos efeitos da poluição gerada pelo uso de combustíveis de petróleo foi observado o engajamento dos alunos a formarem opiniões. Todos participaram de forma ativa e contaram casos que conheciam sobre os efeitos da poluição gerada pelo uso de combustíveis de petróleo, enfatizando a questão da contaminação das águas, das emissões de poluentes do ar e outros assuntos. Foi um momento de reflexão, onde os alunos registraram, de forma sistematizada, o que perceberam sobre a realidade referente à temática em questão. A Fig. 1 mostra os alunos no momento da apresentação dos slides.



Figura 1: Alunos assistindo apresentação de slides.

Pontos-chaves:

Quando os alunos buscaram a causa dos problemas, ou seja, as variáveis que se modificadas poderiam resultar na solução do problema, foi verificado, durante todo o processo, que os educandos foram estimulados a apresentarem suas observações e ideias, visando identificar os pontos chaves do problema apresentado.

Cada aluno expôs a sua opinião e, por se tratar de uma sala heterogênea, cada um abordava o assunto com uma visão diferenciada. Esse foi um momento muito produtivo, na medida em que a soma das mais variadas opiniões possibilitou uma visão mais ampla sobre o assunto.

Teorização

Nesta etapa foram apresentados os endereços eletrônicos onde continham literaturas sobre o tema, bem como foram expostos alguns trechos e pontos chaves sobre novas alternativas de combustíveis. Dessa forma, foi observado o estímulo dos alunos, uma vez que a maioria parecia bastante familiarizada com este tipo de tecnologia, o que despertou o interesse em fazerem pesquisas na internet, sobre os temas: poluição do ar, derivados de petróleo e biodiesel.

Os estudantes tendo acesso às novas informações em diferentes ambientes e formas

proporciona ao professor utilizar os conhecimentos prévios apresentados em sala de aula para aprofundar futuras discussões. Amaral (2007) afirma que:

O processo de complexidade de temas ambientais na sociedade obriga a reorientação dos temas nas escolas, pois necessitam de uma dinâmica pedagógica e interdisciplinar de abordagem crítica-social e histórica. Essa postura metodológico-pedagógica estabelece uma nova ética entre o sujeito e seu meio, porque a ele também é imputada a responsabilidade da ação, da prevenção e da solução de problemas ambientais, já que é visto como parte integrante do meio ambiente e não mais como o seu dominador.

Hipóteses de Solução

Essa atividade foi realizada em grupos, onde os alunos discutiram e apresentaram o Biodiesel como tema gerador, podendo ser classificado como um combustível alternativo, de natureza renovável, que oferece vantagens sócio-ambientais ao ser empregado na substituição total ou parcial do óleo diesel.

Discutiu-se ainda que o grande mercado energético brasileiro e mundial poderá dar sustentação a um imenso programa de geração de emprego e renda a partir da produção do biodiesel.

Segundo Rodrigues (2007), quando os estudantes trabalham em grupo existe uma maior interação para discussões. Nas aulas foi observada a interação dos alunos, ocasionando um processo de aprendizagem coletivo na busca de novos conhecimentos sólidos.

Aplicação à realidade

A demonstração do experimento levantou curiosidade em toda a turma e facilitou a compreensão das etapas do processo associados a assuntos tais como, substâncias e misturas, solubilidade, separação de misturas trabalhadas nesta aula, levando em consideração o nível de cada aluno. A Fig. 2 mostra o momento em que os alunos observaram o resultado do experimento.



Figura 2: Após experimento, aluna com tubo de ensaio contendo uma mistura heterogênea: biodiesel na fase superior e glicerina na fase inferior.

Muitos alunos participaram fazendo perguntas sobre os materiais e equipamentos, sobre cada etapa da produção e em suas indagações foi possível observar que aprenderam muito mais sobre o tema biodiesel. A partir dos conteúdos de Química trabalhados, externaram que se tornaram mais atentos às questões sociais e ambientais do processo, aumentando o interesse e melhorando a aprendizagem dos alunos, tornando-os mais críticos aos assuntos de Química abordados em sala de aula. A Fig. 1 apresenta alguns dos materiais utilizados no experimento.



Figura 3: Alguns matérias utilizados no experimento

O conteúdo que se apresentou de forma mais confusa para os alunos foi separação de mistura, podendo ser observado durante as resposta do questionário 1, localizado nos apêndices. A Fig. 1 mostra o momento que os alunos respondiam aos questionários.



Figura 4 : Alunos respondendo questionários

Analisando a aprendizagem dos alunos após exposição da aula teórica e prática

A partir da avaliação através do questionário 1, verificou-se que quando os alunos responderam as questões relacionadas as temáticas: mistura, separação de misturas e solubilidade de compostos, os mesmos tiveram erros em questões ligadas ao tema solubilidade e separação de misturas.

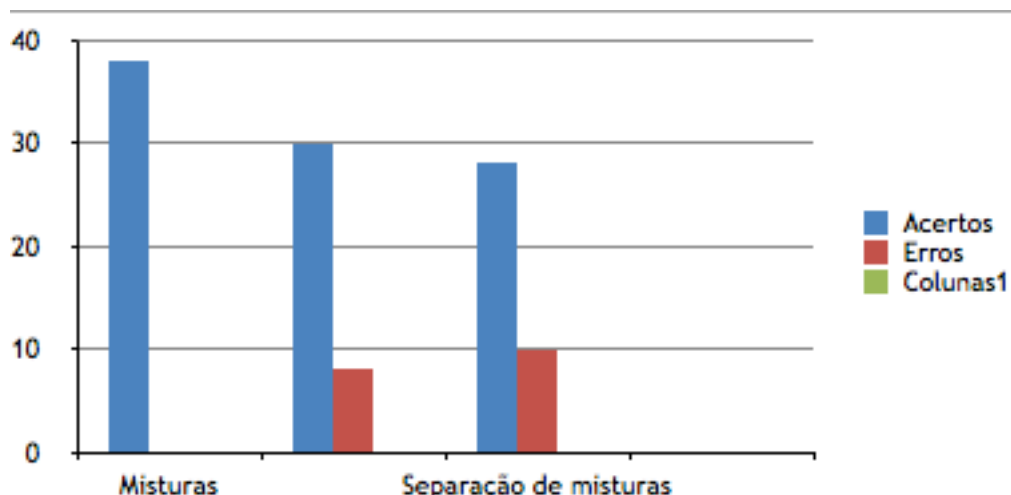


Figura 5 – Avaliação dos conteúdos apresentados.

Conforme a Fig. 5, 100% dos alunos acertaram as questões relacionadas ao conteúdo de mistura, 78,94% acertaram as questões relacionadas à solubilidade e 73,68% acertaram as questões relacionadas a solubilidade de compostos. Através dos resultados pode ser evidenciado que temas geradores se configuram como ferramenta importante no ensino, pois resulta num maior interesse dos alunos pelas disciplinas da integração conteúdo/cotidiano. Assim pode-se estabelecer uma ligação estreita entre o conteúdo do ensino e o meio real, do modo mais ativo possível, voltado para o interesse dos alunos, obtendo uma melhor consolidação das aquisições e uma motivação constante.

Identificando a visão do aluno após a experiência com a metodologia da problematização

Após análise do questionário 2, identificou-se que quando questionados sobre a vivência do formato de aula com metodologia baseada em situação problema, 90% responderam nunca terem presenciado aulas com este tipo de formato, 8% responderam poucas vezes, 2% responderam muitas vezes e 0% responderam sempre, o resultado é visualizado na Fig. 6.

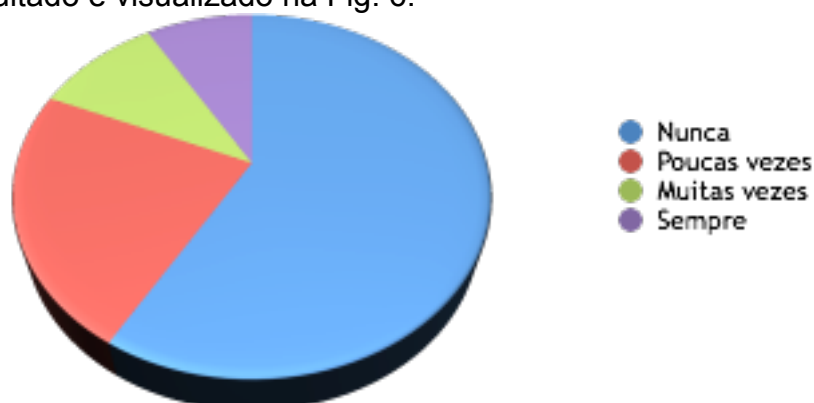


Figura 6 - Participação dos alunos em aulas baseadas na metodologia situação problema.

Quando os alunos foram questionados se o formato de aula problematizadora havia facilitado sua aprendizagem, obtivemos como respostas: 94% responderam sim, 6% responderam às vezes e 0% respondeu não.

A Metodologia da Problematização dá sua contribuição à educação, ao possibilitar a

aplicação à realidade, pois desencadeia uma transformação do real, acentuando o caráter pedagógico na construção de profissionais críticos e participantes. Sendo assim, passa a ser mais que um método, pelo exercício intelectual e social, que permite enxergar e transformar a realidade com maior criticidade (Colombo, 2000).

Com relação ao questionamento sobre o incentivo à pesquisa, a partir desta metodologia, 74% dos alunos responderam que foram incentivados a pesquisar sobre os temas, 26% responderam que só às vezes e 0% respondeu que não foi incentivado a pesquisar com esta metodologia de ensino.

Neste estudo, os alunos também foram questionados sobre a aproximação professor e aluno com este formato de aula. Logo, 90% dos alunos responderam que este formato de aula aproxima o professor do aluno e 10% dos alunos responderam que só às vezes acontece aproximação e 0% que este formato de aula não favorece uma aproximação.

Para Cyniro (2004), a problematização requer do professor uma mudança de postura para a realização desta atividade com o aluno, o professor terá que pesquisar, se dedicar e colaborar no aprendizado crítico do estudante, o que frequentemente coloca o professor diante de situações imprevistas, novas e desconhecidas, exigindo que professores e alunos juntos compartilhem de fato o processo de construção do conhecimento.

CONCLUSÕES

Conforme os resultados obtidos referente ao estudo em questão, podem-se inferir os seguintes pontos: na etapa observação da realidade mostrou-se bastante eficiente, uma vez que os alunos registraram de forma sistematizada, o que perceberam sobre a temática apresentada; ao aplicar a etapa identificação dos pontos chaves, cada aluno expôs a sua opinião e, por se tratar de uma sala heterogênea, cada um abordava o assunto com uma visão diferenciada; a etapa teorização teve como objetivo estimular os alunos a realizarem pesquisas sobre os temas propostos, o que se mostrou bastante eficiente, uma vez que os alunos se mostraram familiarizados com a ferramenta sugerida, neste caso a internet; na etapa hipóteses de solução foi observada a interação dos alunos, ocasionando um processo de aprendizagem coletivo na busca de novos conhecimentos sólidos. A partir da demonstração do experimento, muitos alunos participaram fazendo perguntas sobre os materiais e equipamentos, sobre cada etapa da produção e em suas indagações foi possível observar que aprenderam muito mais sobre o tema biodiesel; na avaliação da metodologia, ao responderem as questões relacionadas à mistura, separação de misturas e solubilidade de compostos, os alunos tiveram erros em questões ligadas ao tema solubilidade e separação de misturas; quando questionados sobre a vivência do formato de aula com metodologia baseada em situação problema, quase que a totalidade dos alunos respondeu nunca ter tido contato com este tipo de metodologia; quase que a totalidade dos alunos reconheceu que a metodologia proposta facilitou a aprendizagem do tema;

Dos alunos entrevistados, 74% responderam que se sentiram estimulados a pesquisar sobre o tema, depois da aplicação da metodologia; 90% dos alunos entrevistados reconheceram que este formato de aula aproxima o professor do aluno. Pode-se perceber e retratar a importância da Metodologia da Problematização e seu efetivo potencial pedagógico, ao ser realizada por meio das cinco etapas do Arco de Magueres. Por todo o estudo realizado, pela análise das etapas da Metodologia, foi possível extrair confirmações de que existem vários saberes envolvidos nesse

processo e que dão suporte aos professores e participantes que dela se utilizam.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, G. C. F. **Biodiesel como tema gerador para aula de química no ensino médio**. 2007. 83 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em licenciatura em Química) – Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BERBEL, N. N. **“Problematization” and Problem-Based Learning: different words or different ways?** *Interface*. Comunicação, Saúde, Educação, v.2, n.2, 1998.

BORDENAVE, J.D., PEREIRA, A.M. **Estratégias de Ensino-Aprendizagem**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 19° ed. 1998, 312 p.

CAMPOS, S.X., FONSECA, F.A., JANIÁKI, G. PH e Saneamento: uma proposta de ensino com enfoque em CTSA e EA. **Sociedade Brasileira de Química (SBQ)**. Disponível em: <http://sec.s bq.org.br/cdrom/31ra/resumos/T1420-1.pdf>. Acesso em 16 jun. 2009.

CARVALHO, J.R.M. **Biodiesel de soja – Reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica**. *Química Nova*, vol. 30, n° 5, São Paulo, 2007.

CYNIRO, E. G.; PEREIRA, M L T. **Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas**. In: Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 20(3):780-788, mai-jun, 2004. Disponível em: <http://gipaf.cnptia.embrapa.br/noticias-antiores/maio/biocombustiveis-oportunidade-para-paises-em-desenvolvimento>. Acesso em 30 jun. 2009

FERRARI, R.A.; OLIVERIA, V.S.; SCABIO, O.A. **Biodiesel de soja – Taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia**. *Química Nova*, v. 28, n. 1, p. 9-23, 2005.

FERREIRA, O. C. **Teor de Carbono em combustíveis da biomassa**. *Economia e energia*, n° 57, agosto – setembro: 2006. Disponível em: http://ecen.com/eee57/eee57p/teor_de_carbono_em_combustiveis_da_biomabio.htm. Acesso em 02 de dezembro de 2012.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 41ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIPAF. Grupo de interesse em pesquisa para agricultura familiar. **Biocombustíveis – oportunidade para países em desenvolvimento**.

MALDANER, Otavio Aloísio. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química Professor/Pesquisador**. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2002.

MELLO, F. O . T. de; PAULILLO, L. F.; VIAN, C. E. de F. **O Biodiesel no Brasil: panorama, perspectivas e desafios**. São Paulo, 2007.

MME. **Agência Natural do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Biocombustíveis.** Disponível em: [Http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/biocombustiveis.asp](http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/biocombustiveis.asp). Acesso em: 20 jun. 2009.

PARENTE, E.J., **Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado.** Fortaleza, TECBIO, 2003, 1-66

PCN. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental.** – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

REZZADORI, Cristiane B. Dal Bosco; CUNHA, Márcia Borin da. **Produção de Material Didático: Uma Proposta para Química Ambiental.** Varia Scientia, [s.l.], v. 5, n. 9, p. 177-88, 2005.

SANTOS, A. P. B. & Pinto, A. C. Biodiesel: Uma alternativa de combustível limpo. In: **Química Nova na Escola**, vol. 31, n° 1, 2009.

SANTOS, M.G.G. Argonautas do Saber: Reflexões sobre a 91 docência no ensino superior na contemporaneidade. Rev. Olhares, Salvador, 2010.

SCAFI, S. H. F. Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar. **Química Nova na Escola**. v. 32, n. 3, p. 176-183, 2010.

Schuchardt, U.; Ribeiro, M. L.; Gonçalves, A. R.; **Quim. Nova** 2001, 24, 247.

SHAY, E.G. Diesel fuel from vegetable oils: status and opportunities. **Biomass and bioenergy** v. 4, p. 227-242. 1998.

SOUZA, T.M.H. Biodiesel como eixo temático para introdução de conteúdos específicos de Química junto a discentes do segundo ano do ensino médio. 2008. 42 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em licenciatura em Química) – Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

SUTIL, N., BORTOLLETO, A., CARVALHO, W., CARVALHO, L.M.O. CTS e CTSA em periódicos nacionais em ensino de Ciência/Física (2000/2007): considerações sobre a prática educacional em física. **XI Encontro de Pesquisa em ensino de física.** Curitiba, 2008.

VASCONCELOS, T. B.; LIMA, R. M. Biodiesel: uma possibilidade de interdisciplinaridade na Química e as concepções dos professores de Ensino Médio de Campos dos Goytacazes/RJ, Brasil. **VÉRTICES**, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 12, n. 2, p. 113-133, 2010.

VASCONCELOS, T. B.; LIMA, R. M. Biodiesel: uma possibilidade de interdisciplinaridade na Química e as concepções dos professores de Ensino Médio de Campos dos Goytacazes/RJ, Brasil. **VÉRTICES**, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 12, n. 2, p. 113-133, 2010. Este modelo foi preparado usando o editor de texto MS-

Word. Para a elaboração do artigo devem ser rigorosamente respeitados os padrões estabelecidos nos próximos parágrafos.