

CONCEPÇÕES E METODOLOGIAS PARA PROMOÇÃO E DIFUSÃO DA BIOENERGIA: UMA EXPERIÊNCIA EDUCATIVA NA ESCOLA PÚBLICA

Jarbiane Silva Dias¹

Tatiane de Lucena Lima²

Resumo: O presente trabalho é resultado de uma intervenção prática com estudantes de uma escola pública da cidade do Salvador (Bahia), tencionando analisar concepções e metodologias capazes de promover a promoção e a difusão do conhecimento científico sobre Bioenergia na escola pública. Para isso, delinearam-se os seguintes objetivos: identificar a percepção dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental sobre Bioenergia através de uma experiência de produção de biodiesel em laboratório; buscar informações em leis e documentos educacionais que articulem os temas Bioenergia, Meio Ambiente e Educação; difundir o conhecimento sobre o uso de energias renováveis no contexto socioeducativo visando agregar valores e práticas sustentáveis na sociedade. Ademais, foi realizada pesquisa documental em leis e documentos educacionais, e utilizados os pressupostos teóricos de Ausubel, Piaget e Vygotsky para referenciar este estudo. Os resultados apresentados indicam que os alunos investigados não possuíam conhecimento prévio sobre energias renováveis e bioenergia, no entanto, pela avaliação dos mesmos, notou-se um avanço significativo, facilitando a assimilação dos conhecimentos acerca desses temas, inclusive por meio de uma cartilha educativa elaborada e socializada com esta finalidade. Na experiência em laboratório, foi utilizada metodologia apoiada numa abordagem construtivista para construção do conhecimento científico sobre a bioenergia.

Palavras-chave: Bioenergia; Educação; Meio Ambiente; Difusão do Conhecimento.

¹ E-mail: jarbianedias@gmail.com

² E-mail: tlucena.ead@gmail.com

Introdução

O crescimento econômico e populacional gerados a partir da Revolução Industrial, elevaram também as demandas energéticas mundiais, grande parcela dessa energia corresponde às fontes fósseis (BRAGA, 2012). No entanto, esse tipo de energia libera gases estufa que provocam aquecimento global e eleva o número de acidentes ambientais. Como forma de amenizar estas questões os governos partiram em busca de novas fontes renováveis que por serem biodegradáveis, são sustentáveis.

As discussões e reflexões sobre o tema Bioenergia são importantes, pois visam promover a qualidade de vida e sustentabilidade das futuras gerações, garantindo os mesmos direitos às gerações futuras. Direito esse assegurado pela Constituição Federal em seu artigo 225, do VI capítulo de meio ambiente que determina que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

A educação constitui a melhor ferramenta de transformação social, uma vez que possibilita o desenvolvimento de cidadãos críticos e conscientes do seu papel na sociedade. Relacionando conteúdos novos a conhecimentos prévios do estudante, a aprendizagem significativa gera cidadãos conscientes com conhecimentos, habilidades e atitudes imprescindíveis para conservação ambiental. Diante do exposto acima, espera-se que este estudo cumpra com o seu objetivo de difusão do conhecimento científico sobre Bioenergia, gerando não só cidadãos mais conscientes da importância da preservação do planeta, como também agentes multiplicadores na difusão deste tema.

Tendo em vista as informações dispostas, a presente pesquisa pôde se voltar para o campo da educação básica da rede pública para compreender e analisar os mecanismos, propostas e desafios que a educação apresenta para, utilizando-se de diferentes metodologias, promover o acesso desse estudante às informações sobre a bioenergia.

Partindo deste ponto, este estudo buscou, utilizando-se de todo o aporte teórico necessário, responder ao problema: Que concepções e práticas educativas podem ser utilizadas para promoção e difusão da bioenergia entre estudantes e professores de escola pública?

Assim, a pesquisa tem como seu objetivo principal analisar concepções e metodologias para promoção e difusão do conhecimento científico sobre Bioenergia na escola pública, para que este seja alcançado foram definidos como objetivos específicos: identificar a percepção dos estudantes do ensino fundamental sobre Bioenergia através de uma experiência de produção de biodiesel em laboratório; levantar informações em leis e documentos educacionais que articulem os temas Bioenergia, Meio Ambiente e Educação; difundir o conhecimento acerca das energias renováveis no contexto

socioeducativo objetivando agregar valores e práticas sustentáveis na sociedade.

O contexto da pesquisa

Com o objetivo de promover a difusão do conhecimento frente ao tema Bioenergia entre estudantes de escola pública, incentivando, assim, a prática de energias mais sustentáveis na sociedade, este estudo se desenvolveu utilizando uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória. Por se tratar de uma abordagem qualitativa, a atenção foi voltada para a compreensão dos atores da instituição social denominada escola, não havendo a preocupação com a representatividade numérica.

A fim de atender ao objetivo exposto acima, a escola foi o local escolhido por ser um espaço típico e representativo de formação e promoção da aprendizagem, caracterizando o estudo de caso. O ambiente escolar possui o público-alvo de interesse, estudantes do ensino fundamental, além de leis que regulamentam o currículo e trazem o tema em questão como uma das soluções para uma sociedade mais sustentável.

Foi desenvolvida uma pesquisa de campo na qual os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental foram apresentados ao tema bioenergia com abordagem teórica sobre conceitos, tipos e aplicações de energia renováveis, bioenergia, biomassa e sustentabilidade. Para tal, responderam a um questionário para levantar os conhecimentos prévios, seguida de uma aula expositiva dialógica, além de uma experiência prática de produção de biodiesel em laboratório e socialização através de cartilha educativa sobre o tema. A experiência teve como objetivo propiciar ao estudante a apropriação do conhecimento por meio da interação com o objeto.

Através de uma pesquisa exploratória atendemos ao objetivo de observar as percepções dos estudantes frente ao tema Bioenergia. A pesquisa bibliográfica buscou o aprofundamento teórico através das obras de Moreira (1999), Menezes (2016), (BRASIL, 2016), entre outros.

Ademais foi realizada pesquisa documental em Leis e documentos oficiais sobre o tema, a exemplo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), Constituição Federal (BRASIL, 1988), Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997). Pois estes documentos regulamentam o currículo e respaldam a abordagem do tema Bioenergia e Energias Renováveis no Ensino Fundamental.

A prática teve embasamento na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que defende que o conhecimento prévio é o fator que exerce maior influência para a aprendizagem de indivíduos conscientes do seu papel social, comprometidos com a valorização e desenvolvimento de uma civilização mais sustentável (MOREIRA, 1999).

O presente estudo foi realizado no Colégio Estadual Luiz José de Oliveira, em Salvador – Bahia. Foi aplicado questionário com a amostra de 13 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Respeitando as orientações éticas previstas na Resolução nº 466/12, elaboramos uma Declaração de Consentimento da Pesquisa e a Cessão de Direitos de Imagem e Som, para os estudantes pesquisados.

A Experiência Educativa com Estudantes de Escola Pública

Com o objetivo de promover e popularizar o tema Bioenergia junto a estudantes, foi promovida uma sensibilização sobre o conhecimento e uso de energias renováveis. A experimentação possibilitou maior interação com o objeto tornando mais significativa a aprendizagem.

Dentro de uma abordagem de aprendizagem significativa de David Ausubel e construtivista de Piaget e Vygotsky, utilizamos o questionário para suscitar os conhecimentos prévios frente ao tema e estimular uma aprendizagem significativa. Jófili (2002, p. 198-199) descreve os conhecimentos prévios:

as ideias espontâneas trazidas pelos alunos que são frutos de suas vivências e que, muitas vezes, diferem dos conceitos científicos. Essas idéias deveriam ser utilizadas como um ponto de partida para a construção de um novo conhecimento na sala de aula. Naturalmente, todos nós trazemos uma bagagem de experiências vividas e ninguém pode ser considerado um recipiente vazio.

A fim de que o estudante possa organizar outros conhecimentos em sua estrutura cognitiva, os novos conteúdos precisam se relacionar aos conhecimentos prévios. Dessa forma, Ausubel apud Moreira (2011 a, p. 161) entende:

O armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representativos da experiência sensoriais do indivíduo.

As questões que suscitaram diagnosticar os conhecimentos prévios foram: O que são energias renováveis? Quais os tipos de fontes de energias renováveis? O que é bioenergia? Logo após, responderem as questões referidas acima por escrito, iniciamos um diálogo fundamentado nestas.

Numa aula expositiva dialógica fomos passeando pela história das fontes de energia, construindo e acomodando conhecimentos acerca da: crise de combustíveis fósseis; bioenergia/biomassa, os biocombustíveis como alternativas para redução do uso dos combustíveis fósseis; sustentabilidade ambiental; exemplos de alternativas sustentáveis de utilização de biocombustíveis.

A prática teve como objetivo desenvolver junto com os estudantes a produção do biodiesel de soja *in natura* e, para isso, foram utilizados os seguintes materiais, reagentes e equipamentos (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1: Material e Reagentes.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Hidróxido de potássio (KOH)	5g
Metanol	100ml
Óleo de soja	1 L
Becker de 1000 ml	01
Erlemeyer de 250 mL	01
Funil de separação ou de cromo	01
Balão de fundo chato (500 mL)	01
Proveta de 100 mL	01
Proveta de 250 mL	01

Tabela 2: Lista de Equipamentos de Laboratório.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Agitador magnético (com aquecimento)	01
Suporte universal	01
Argola para funil de separação	01
Presilha para suporte universal	01
Balança de precisão	01
Termômetro	01

Abordagem Experimental

Inicialmente foi preparada a solução de metóxido de potássio dissolvendo 1,5 g de hidróxido de potássio (KOH) em 35 ml de metanol com o auxílio de agitação e controle de temperatura (45° C) até a completa dissolução de KOH.

Prosseguimos, com a reação de transesterificação, para isso utilizamos um balão de fundo chato (500 ml), adicionamos 100 mL do óleo de soja *in*

natura e aquecemos, em banho-maria, sob agitação, com o auxílio de uma barra magnética, até atingir a temperatura de 45 °C. Em seguida, adicionamos a solução de metóxido de potássio, recentemente preparada, a mistura reacional foi mantida durante 10 minutos a 45 °C sob agitação. Transferimos a mistura reacional para um funil de separação para permitir a decantação e separação das fases: superior contendo biodiesel e inferior composta de glicerol, sabões, excesso de base e álcool (tempo de espera para separação das fases: 15 minutos). Recolhemos a fase inferior, contendo glicerina, em uma proveta de 50 mL e anotamos o volume. O volume de biodiesel também foi medido e anotado.

Além da experiência prática de produção de biodiesel de soja em laboratório, este estudo idealizou, produziu e distribuiu uma cartilha didática com o propósito de fornecer breves informações sobre conceitos, tipos e curiosidades acerca da Bioenergia. A cartilha, recurso pedagógico apoiada na metodologia construtivista, foi produzida empregando uma linguagem simples e buscou facilitar a assimilação e a construção do conhecimento científico a respeito dessa temática.

Findada a prática de produção de biodiesel de soja os estudantes relataram, ter aproveitado bastante, o que é justificável, pois toda a prática foi pautada numa abordagem construtivista com espaço para o diálogo, respeito aos conhecimentos prévios, esclarecimento de dúvidas e contextualização com a vida em sociedade. Terminada essa etapa da experiência, solicitamos que retornassem às demais questões para conclusão do questionário.

Percepção dos estudantes sobre a experiênciavivenciada

A experiência baseou-se em questões emergentes na sociedade, bem como respeitou o público-alvo (idade, nível de conhecimento) e buscou uma relação com os conteúdos curriculares, realizando um diálogo com os objetivos da disciplina Ciências.

Para Freire (1992, p. 44),

O respeito, então, ao saber popular implica necessariamente o respeito ao contexto cultural. A localidade dos educandos é o ponto de partida para o conhecimento que eles vão criando do mundo. 'Seu' mundo, em última análise é a primeira e inevitável face do mundo mesmo.

Nessa perspectiva, os estudantes foram questionados sobre o entendimento a cerca do tema energia renovável e, inicialmente, revelaram um nível de conhecimento baseado no senso comum, conforme narrativas abaixo:

“São energias que podem ser renovadas a qualquer momento” (E8 ^{3;4})

“Ela se renova mesmo sendo usada pode usar de novo” (E2)

“Eu acho que energias renováveis podem renovar e melhorar a energia” (E13)

“Energias que podem ser renovada” (E9)

Pode-se observar que os conceitos não têm fundamentação científica, mas nem por isso devem ser desconsiderados ou menosprezados. Além disso, 12 entre os 13 participantes fizeram uso da palavra “renovar” para definir, energias renováveis. Nesse cenário, discutimos sobre o significado da palavra renovar e iniciamos as discussões sobre energias renováveis.

Para Jófili (2002, p. 199-200), o papel do professor numa abordagem construtivista deve considerar que:

- O conhecimento prévio do aluno é importante e altamente relevante para o processo de ensino;
- O papel do professor é ajudar o aluno a construir seu próprio conhecimento;
- As estratégias de ensino devem ser planejadas para ajudar o aluno a adotar novas ideias ou integrá-las com seus conceitos prévios;
- A aprendizagem envolve não só a aquisição e extensão de novos conceitos, mas também sua reorganização e análise crítica;
- A responsabilidade final com a aprendizagem é dos próprios alunos.

Tendo como ponto de partida o respeito aos conhecimentos prévios dos estudantes, este estudo foi conduzido utilizando o diálogo, pois ele oportuniza a troca entre professor e aluno, além de contribuir para uma aprendizagem mais significativa e para a formação de indivíduos mais críticos e conscientes. Segundo (FREIRE, 1979, p. 42) “[...] o diálogo é o encontro no qual a reflexão e a ação, inseparáveis daqueles que dialogam, orientam-se para o mundo que é preciso transformar e humanizar, este diálogo não pode reduzir-se a depositar ideias em outros”.

³ Durante a análise dos dados, os estudantes foram identificados através da letra “E” acompanhada de um número referente à identificação de cada estudante.

⁴ Na narrativa foi mantida a escrita original do estudante tanto no conteúdo quanto na forma.

Ao serem indagados sobre os seus conhecimentos frente aos temas, bioenergia e biodiesel, observou-se que 100% dos estudantes não possuíam ideias consolidadas. Desses, 11 nunca ouviram falar dos temas relacionados à bioenergia antes da experiência e 2 declararam conhecer o tema, mas não descreveram seu conceito ou significado (Figura 1).

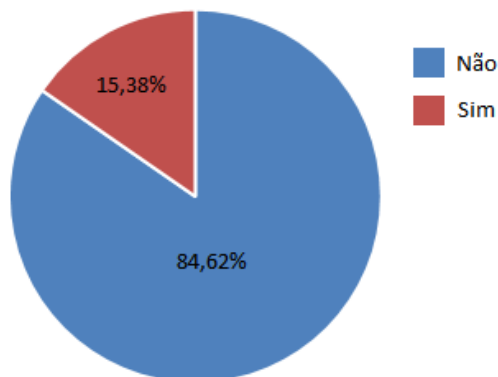


Figura 1: Percentual dos estudantes que já ouviram falar em Bioenergia antes da experiência na escola. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

Tendo a bioenergia a importante missão de substituir, total ou parcialmente, os combustíveis fósseis e reverter o presente quadro de aquecimento global, torna-se imprescindível sua discussão dentro e fora do ambiente escolar, afim de formar indivíduos mais conscientes e participativos diante às questões que rodeiam essa temática. Dessa forma, a difusão da ciência, objetivo central deste estudo, assume grande relevância na propagação de informações e debates sobre energias renováveis e bioenergia, incentivando assim o seu uso.

Diante do processo de democratização, novos questionamentos relativos à responsabilidade social do conhecimento e à conquista da cidadania são igualmente incorporados ao debate, de modo a que os indivíduos desenvolvam maior consciência e responsabilidade pelos seus atos. O desenvolvimento científico e tecnológico atinge, assim, o cidadão comum, que muitas vezes está longe do mercado técnico-científico, mas que deve possuir um pensamento crítico e reflexivo para se posicionar diante dos problemas que o rodeiam (BRASIL, 2012).

Evidencia-se também, através da análise desses dados, a iminência de discussões acerca da Bioenergia no currículo oficial das escolas, por se tratar de um tema contemporâneo. Essas discussões podem ser abordadas pelas disciplinas ou através de temas transversais, como indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os temas transversais apontam conteúdos particularmente apropriados (BRASIL 1997, p. 35).

Após as provocações iniciais para despertar a curiosidade pelo conteúdo e a realização da prática de produção de biodiesel de soja, os estudantes demonstraram assimilar o conteúdo de forma bastante proveitosa. Neste momento, comprova-se uma modificação no entendimento dos alunos acerca do conceito e forma de produção biodiesel. Essa mudança de conhecimento representou 100% (13 estudantes) das respostas dos atores pesquisados, como pode ser evidenciado através dos relatos abaixo:

“Ele é um combustível que é misturado com o diesel” (E1).

“Ele é um biocombustível produzido através de uma reação do óleo com o álcool metanol” (E11).

“Para produzir o biodiesel pode usar óleo de vegetais ou gordura animal” (E8).

“É uma energia renovável, ele é vendido misturada com o diesel, polui menos que o diesel” (E3).

Barreto Filho (2001) considera atividades práticas como:

[...] modalidades de procedimento que objetivam conseguir informações, como nos casos da **observação ambiental**, **observação laboratorial**, da leitura, da escrita, **do dialogar com colegas e professor**, e ainda, desenvolvidas de forma que se complementem e possam contribuir com o aluno, no sentido de chegar a internalização do conhecimento formal (BARRETO FILHO, 2001, p. 1, grifo nosso).

Assim, a aula prática é vista como toda e qualquer atividade em que o aluno pode experienciar o conteúdo adquirido na teoria, acomodando melhor o conhecimento. O experienciar o conteúdo teórico e o fazer do estudante o principal ator do processo de aprendizagem são as principais concepções da metodologia de ensino-aprendizagem construtivista. Autores como, Piaget, Vygotsky, Paulo Freire e Emília Ferreiro afirmam que neste tipo de metodologia, cada aluno tem uma forma singular e um potencial para aprender, fator que deve ser respeitado pelo docente. A abordagem construtivista defende que o estudante utiliza e amplia seu potencial para se apropriar do conhecimento e o

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 3: 284-298, 2018.

professor, por sua vez, atua como um mediador, facilitando a evolução da construção da aprendizagem.

Para Fernando Becker (1994, p. 88 *apud* GREGÓRIO; PEREIRA, 2012):

Construtivismo significa isto: a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais.

Desta forma, esta pesquisa empregou metodologia apoiada numa abordagem construtivista para construção do conhecimento científico sobre a bioenergia, respeitando e considerando os conhecimentos prévios do aluno para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa em relação a esta temática.

Os estudantes também demonstraram compreender a importância do Biodiesel, como fonte de energia renovável capaz de diminuir a dependência de petróleo e promover a mitigação da emissão de gases e o aquecimento global.

“O Biodiesel é um combustível que polui menos que os normais, evitando o aquecimento global” (E4).

“Pois com o maior percentual do Biodiesel no diesel vai liberar menos gases poluentes”(E12).

Segundo relatos dos estudantes, a apresentação unindo teoria e prática facilitou a compreensão quanto ao assunto. Estes relatos encontram-se descritos a seguir:

“A explicação era dada mostrando como as reações acontecem, isso facilitou muito para mim.”(E5)

“essa forma de ensinar é melhor porque agente aprende mais” (E1)

“Deixou a aula interessante por que quando o professor fala o tempo todo fica chato” (E10).

“facilitou bastante ver como acontece tudo o que a professora estava explicando.”(E7)

Essa satisfação demonstrada pelos alunos reside no fato de o trabalho prático envolver a construção de elos com os conceitos prévios num processo de

geração, checagem e restauração de ideias (JÓFILI, 2002). Nessa lógica, numa abordagem educativa, Jófili (2002) afirma ainda que “[...] *qualquer trabalho prático é planejado para ajudar na construção do conhecimento através da experiência do mundo real e da interação social capacitando a ação*”.

A maior parte dos estudantes avaliou de forma positiva a apresentação e a experiência de produção de Biodiesel, evidenciando a importância de aulas interativas e motivadoras para o processo de construção do conhecimento. Na Tabela 3, observamos a avaliação dos estudantes frente à apresentação.

Tabela 3: Nível de avaliação da Apresentação e da Prática de Produção de Biodiesel.

Nível de avaliação	Resposta dos estudantes
Ótimo	11
Bom	1
Regular	1
Ruim	0

Fonte: Elaborada pela autora

Esses dados revelam que 84,61(11 estudantes) consideraram a apresentação e a prática da produção de biodiesel ótimo, 7,69% (1 estudante) bom, 7,69% (1 estudante) regular. Consideramos esses dados como uma excelente avaliação da experiência realizada, que pode ser comprovada pelas narrativas abaixo.

“Por que aprendemos a importância dos biocombustíveis para o meio ambiente”

(E2).

“Foi muito bom porque eu não sabia que até usando óleos usados podemos produzir biodiesel” (E6). 2

Isto porque buscamos, despertar estímulos, desacomodar os alunos, mudar de ambiente entre outras coisas, podem ser considerados como meios motivacionais aos alunos.

A motivação passa a ser compreendida como um esquema de ligação estímulo-resposta em que o homem pode ser colocado em movimento, por meio de uma sequência de hábitos que são frutos de um condicionamento imposto pelo poder das forças condicionantes do meio exterior (BERGAMINI, 1997 p. 38).

No ensino de sustentabilidade metodologias diversificadas da aula expositiva tradicional, onde o professor é o detentor do conhecimento, devem ser empregadas para estimular os alunos a estudarem as questões referentes ao meio ambiente e os impactos que a humanidade provocam nele (Rodrigues *et al.*, 2014).

Ao concluir a pesquisa, observamos que de todo o universo pesquisado, apenas 1 estudante (7,7%) não se mostrou motivado para a divulgação de energias renováveis em seu cotidiano, estando os demais, 12 estudantes (92,3%) motivados e sensibilizados para atuar no cumprimento dessa tarefa social, a figura 2 e as narrativas abaixo comprovam essa informação. Esses dados são satisfatórios devido ao êxito do objetivo educativo proposto.

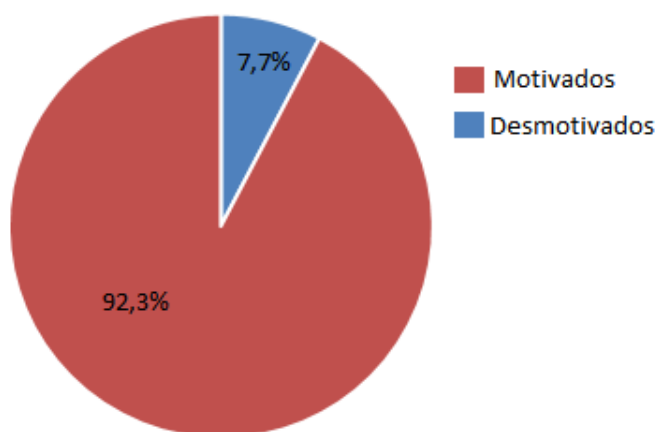


Figura 2: Nível de motivação dos estudantes para a divulgação de energias renováveis em seu cotidiano após a experiência na escola. **Fonte:** Elaborado pela autora.

“Para que mais pessoas saibam sobre esse assunto” (E6).

“pois vejo que se mais pessoas conhecendo esse assunto teremos um mundo melhor.” (E7)

“Sim, gostei muito do que vi e acho que devemos por em nosso cotidiano e passar para outras pessoas para melhorar nosso futuro” (E13).

Observa-se nos relatos dos educandos uma maior consciência frente ao tema sustentabilidade e não obstante essa seja uma semente plantada num universo relativamente pequeno, devemos considerar cada estudante como um agente multiplicador, que gerará outros multiplicadores numa espiral sem fim.

Nesse cenário, a educação ambiental assume, progressivamente, uma função crítica e transformadora, cujos objetivos dizem respeito à

corresponsabilização dos indivíduos na promoção de um novo tipo de desenvolvimento, um novo modelo civilizatório com perspectiva sustentável (LEFF, 2001).

Com isso percebe-se que a escola, ao utilizar práticas educativas de sustentabilidade no seu cotidiano, promove conscientização e motiva os estudantes a disseminar o seu conhecimento a respeito do assunto, uma vez que no cotidiano escolar ele vivencia a prática. (RODRIGUES *et al.*, 2014)

A educação empenhada em atuar na realidade socioambiental constitui prática social que demanda um conjunto de ações intencionais em prol da sustentabilidade; e uma de suas finalidades é contribuir para a humanização e emancipação do homem e para a formação de cidadãos críticos (SOUZA, 2007).

Considerações finais

Esta pesquisa alcançou seu objetivo principal de analisar as concepções e metodologias para promoção e difusão do conhecimento científico sobre Bioenergia na escola pública. Partindo disto, o trabalho realizou o levantamento de informações em leis e documentos oficiais relacionados aos temas Bioenergia, Meio Ambiente e Educação.

Ademais, foi desenvolvida uma experiência prática de produção de biodiesel de soja que visou conscientizar os estudantes e promover a difusão da bioenergia como energia renovável substituinte às energias comumente utilizadas atualmente, advindas de combustíveis fósseis.

Analisando as percepções dos educandos através das questões respondidas pré-experiência, percebeu-se que os mesmos apresentavam conhecimento pautado no senso comum, sem fundamentação científica, sendo que a totalidade dos estudantes não possuía conhecimentos prévios a respeito da temática.

Após execução da atividade, foi possível concluir que existe a necessidade da introdução de discussões acerca da Bioenergia no currículo oficial das escolas, por se tratar de um tema contemporâneo e que permeia as novas linhas de pensamento sobre sustentabilidade e meio ambiente, podendo ser trabalhados sob a forma de temas transversais, conforme a proposta do Ministério da Educação.

O resultado apresentado, após o experimento, comprovou que houve a modificação dos conceitos sobre energia renovável, bioenergia e sustentabilidade por parte dos alunos, bem como demonstrou que os mesmos puderam compreender a importância das novas fontes de energia e de suas implicações na redução da emissão de gases e sobre os efeitos delas na redução dos efeitos do aquecimento global.

Em tempo, quase a totalidade dos estudantes avaliou de forma positiva a apresentação e demonstrou satisfação com os resultados obtidos no processo.

Comprovou-se ainda, que com a realização da experiência de produção de biodiesel os estudantes mostraram-se mais curiosos e mobilizados para a aquisição do conhecimento, possibilitando uma maior assimilação do conteúdo.

Constatou-se que o emprego dos pressupostos educacionais de Ausubel, Vygotsky e Piaget, na prática do ensino-aprendizagem apresentou um resultado positivo. Evidenciou-se na prática que o respeito às vivências anteriores do educando, o acompanhamento das atividades por um mediador, a interação com o meio social e o papel ativo dos educandos durante o processo de ensino-aprendizagem possibilitaram um aumento significativo na capacidade do educando desenvolver seu aprendizado. Ainda como resultado, evidenciou-se que os estudantes se mostraram bastante sensibilizados e motivados a difundir as informações apresentadas neste estudo.

Evidencia-se assim, a importância que este estudo assumiu na promoção e difusão sobre os temas bioenergia e sustentabilidade e a necessidade de mais estudos como esses nas escolas da rede estadual para uma efetiva conscientização da sociedade acerca desses temas contemporâneos e vitais para um desenvolvimento mais sustentável. É papel do educador, nesse sentido, promover mudanças e reinventar a escola, para que essas ações possam reverberar num futuro bem próximo em nosso planeta e que este possa ser um espaço preservado e sustentável, e isso depende de nosso cuidado e responsabilidade socioambiental permanentes.

Referências

BARRETO FILHO, B. Atividades práticas na 8ª série do Ensino Fundamental: luz numa abordagem regionalizada. 2001. 128f. **Tese** (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

BERGAMINI, C.W. **Motivação nas organizações**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1997. 214 p.

BRAGA, C.F.G.V; BRAGA, L.V. **Desafios da energia no Brasil**: panorama regulatório da produção e comercialização do biodiesel. Sept. 2012, vol.10, nº3. ISSN 1679-3951.

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso 12 jun. 2017.

BRASIL. **Lei 9.394, de 20.12.1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. DOU 23.12.1996.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>> Acesso jun. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). **Por que popularizar? 2012** Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/porque-popularizar>>. Acesso em: Jun. 2017.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Biodiesel.** 2017. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/biocombustiveis/biodiesel>> Acesso em: Fev. 2017.

FREIRE, P. **Conscientização - teoria e prática da libertação:** uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança:** um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GERIS, R. *et al.* Biodiesel de soja- reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica. **Quím. Nova**, v.30, p.1369-1373, 2007.

GREGÓRIO, M.P.F; PEREIRA, P.S. Construtivismo e aprendizagem: uma reflexão sobre a prática docente. **Educação**, Batatais, v. 2, n. 1, p. 51-66. Jun. 2012.

GONÇALVES, E.P. **Iniciação à pesquisa científica.** Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.

JÓFILI, Z. **Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola.** 2002. Disponível em: <http://sis.posugf.com.br/sistema/rota/rotas_1/115/document/mod_001/objeto/s/piaget_vigotsky_paulo_freire.pdf> Acesso em: abr. 2017.

LEFF, E. **Saber ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986. 99p.

MENEZES, R.S. **Biodiesel no Brasil:** impulso tecnológico. 2016. v. 1 Lavras: UFLA, 2016. 242 p. 978-85-65615-01-3

MOREIRA, A. A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel. *In:* MOREIRA, A. **Teorias de Aprendizagem.** EPU: São Paulo, 1999. 151-165p.

MOREIRA, A. **Teoria de aprendizagem.** 2. ed.ampl. São Paulo. EPU: 2011.

RODRIGUES, R.V. *et al.* Conhecimentos e dificuldades na produção de textos de divulgação científica por alunos do curso de ciências biológicas da universidade federal do Ceará. 2014. Disponível em: <https://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0873-1.pdf>, Acesso em 26/09/2018.

SOUZA, J.F. **E a educação popular??** Que?? Uma pedagogia para fundamentar a educação, inclusive escolar, necessária ao povo brasileiro. Recife: Bagaço, 2007.

Revbea, São Paulo, V. 13, Nº 3: 284-298, 2018.