

POSSIBILIDADE DE INCORPORAÇÃO DE QUESTÕES AMBIENTAIS NAS AULAS DE FÍSICA DO ENSINO BÁSICO

SAMUEL COSTA¹

LARISSA DO NASCIMENTO PIRES²

TAYNARA MARTINS DA SILVA³

RESUMO

Essa pesquisa tem por objetivo discutir a potencialidade de incorporar questões ambientais no ensino de Física. Para tanto, foi elaborada uma sequência didática utilizando aula de campo e a produção de vídeos. Foi objetivado este artigo, analisar atitudes e posicionamentos de alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública brasileira frente ao tema da produção de energia elétrica em larga escala. As análises indicam que a abordagem de questões ambientais possui um potencial considerável para a tomada de decisão e no desenvolvimento de pensamento crítico dos alunos. Além disso, foi percebida a capacidade dos alunos de reconhecer e refletir acerca de algumas controvérsias relacionadas com essa temática.

Palavras-chave: Ensino de física. Questões ambientais. Produção de energia elétrica em larga escala.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental é um tipo de educação que trata da participação do cidadão nas discussões e decisões sobre meio ambiente, além de visar a utilização racional dos recursos ambientais. Assim, a educação ambiental é uma das mais importantes exigências educacionais contemporâneas, sendo esta imbuída da busca constante da consolidação da democracia, a solução de problemas ambientais e uma melhor qualidade de vida para todos (REIGOTA, 2009).

A escola tem papel importante no tocante a abordagem de temáticas ambientais, sendo que esta deve ser realizada em todas as disciplinas e nos diferentes níveis de ensino. Nesse contexto, as escolas devem promover a análise da realidade socioambiental na qual o aluno está inserido, propiciando mudanças de paradigma na forma de perceber o meio ambiente (DIAS, 2004). Para tanto, a educação ambiental deve ter um caráter crítico, além de se apresentar como emancipatória e transformadora, permitindo mudanças de paradigmas (GUIMARÃES, 2004). A partir disso, os alunos podem assumir atitudes críticas em relação aos conflitos ambientais, entendendo que é preciso a busca por novos caminhos, que passam pela participação social que objetive a emancipação socioambiental. Conforme Carvalho e Scotto (1995) tais conflitos são caracterizados por situações em que existam risos socioambientais sobre os quais não há reações tanto dos atingidos como da sociedade como um todo.

Para tanto, a aproximação entre os conteúdos abordados na escola com o cotidiano dos alunos é de extrema importância, inclusive sendo esses os temas mais importantes a serem selecionados para as aulas (DIAS, 2004). Por isso, no decorrer das atividades de educação ambiental os conteúdos devem ser apresentados levando em consideração os conhecimentos prévios, relacionando-os, sempre que possível, ao conhecimento científico. Nessa direção, Sato (2005) destaca que o professor deve buscar a inserção da dimensão ambiental no contexto local, permitindo a reflexão a partir da realidade e experiências vivenciadas pelos próprios alunos.

1 Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Professor de Biologia, Campus Araranguá, autor1@ifsc.edu.br

2 Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Acadêmica do curso de Licenciatura em Física, Campus Araranguá, larissanpires@hotmail.com

3 Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Acadêmica do curso de Licenciatura em Física, Campus Araranguá,

No contexto escolar, a Educação Ambiental Crítica contribui por permitir o entendimento amplo da participação social e da cidadania, que por sua vez é a premissa básica para a emancipação socioambiental. Nas palavras de Guimarães (2004, p.27) a partir disso é possível “uma leitura de mundo mais complexa e instrumentalizada para uma intervenção que contribua no processo de transformação da realidade socioambiental que é complexa”. Assim, a busca por práticas sociais que primem pelo bem-estar e igualdade social é de suma importância.

Em busca de uma educação ambiental que seja crítica a escola deve proporcionar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam no cotidiano. Com isso, é possível propiciar que os indivíduos se entendam como cidadãos no processo de modificação do contexto ambiental planetário, não se preocupando apenas como aspectos físicos e biológicos, mas também com os econômicos, sociais e políticos (SATO, 2005), ou seja, o socioambiental.

Além disso, conforme preconiza a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) educação ambiental deve estar presente em todos os níveis de ensino, inclusive no ensino médio, incorporada em todas as disciplinas de forma transversal conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Dentre as várias formas de trabalhar a educação ambiental, os PCNs destacam que a interdisciplinaridade como caminho promissor, sendo necessário, para tanto, desfragmentar os conteúdos e reunir as informações dentro de um mesmo contexto.

Entretanto, os debates sobre temáticas ambientais buscando a educação ambiental são bastante escassos nas aulas de Física (SILVA; CARVALHO, 2002), apesar de muitos temas dessa disciplina propiciarem tal prática. Assim, faz-se necessário uma maior mobilização no sentido de formação inicial e continuada para professores, a partir de um diagnóstico que busque elucidar o local da educação ambiental no ensino de Física, para que assim, seja possível a realização de ações que possibilitem a inserção de temáticas ambientais na referida disciplina, em busca de uma sensibilização ambiental dos alunos envolvidos.

Diante desse contexto, a presente pesquisa visa responder o seguinte questionamento: como a educação ambiental está e pode ser inserida no ensino de Física desenvolvido nas escolas de educação básica? Assim sendo, objetiva-se analisar a inserção da educação ambiental na disciplina de Física nas escolas do extremo sul catarinense.

METODOLOGIA

A presente pesquisa apresenta caráter qualitativo, na qual os dados foram analisados de forma descritiva, expondo as características da população (GIL, 2008). Para tanto, ela foi dividida em dois momentos: aplicação de um questionário com alunos que cursavam o terceiro ano do ensino médio e os três professores de física deles e realização de uma atividade de educação ambiental junto ao último ano do mesmo nível de ensino. Cabe ressaltar que todos compunham duas escolas de educação básica da rede pública estadual do extremo sul de Santa Catarina.

Para o primeiro momento foram elaborados dois questionários com perguntas diferentes, um direcionado à 40 alunos escolhidos aleatoriamente com seis questões e outro à três de seus professores de física com sete perguntas. Já o segundo momento constituiu de uma prática de educação ambiental realizada junto à 36 alunos matriculados na disciplina de física do 3º ano do ensino médio de uma escola básica estadual localizada no extremo sul de Santa Catarina. As ações foram desenvolvidas em conjunto com o professor regente da disciplina e os licenciandos do curso de Licenciatura em Física de uma instituição federal de ensino participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), doravante chamados de “pibidianos”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática de Educação Ambiental na disciplina de Física

Inicialmente foi perguntado aos alunos se na escola deles a Educação Ambiental estava presente em sala de aula. A maioria (65%) salientou que independentemente da disciplina ela é trabalhada pelos professores, porém de forma pouco significativa, sendo mais comum em Biologia e Ciências. Apesar disso, todos salientaram que a temática ambiental deveria permear todas as disciplinas.

Para a grande maioria dos alunos (77%) seria importante a inserção de temáticas ambientais na disciplina de Física de forma mais contundente, sendo que apenas 47% salientaram que elas são tratadas na disciplina apenas quando primordialmente faz parte do conteúdo.

Por último, foi questionado aos alunos se fora da escola procuram ler, informar-se ou até mesmo fazer algo pelo Meio Ambiente. A maioria (90%) afirmou que não procura se informar nem fazer nada pelo Meio Ambiente. Assim, foi percebida a necessidade urgente de práticas efetivas que levem a considerar e reavaliar atitudes perante ao Meio Ambiente.

Entre os professores dois salientaram que há certa dificuldade em realizar práticas de Educação Ambiental na disciplina de Física, pois o tempo é bem limitado para a elaboração das aulas e até mesmo de projetos que venham a contemplar o tema. No entanto, todos reconhecem a importância das temáticas ambientais dentro e fora da sala de aula.

Na opinião dos três professores a educação ambiental se caracteriza como um tema interdisciplinar que deve ser abordado em todas as disciplinas de forma integrada e consistente. Os professores parecem ter consciência da importância das temáticas ambientais, apesar das dificuldades para a execução de projetos que ponham em prática os desejos e anseios da comunidade escolar.

Quando realizam práticas de Educação Ambiental os professores afirmaram que buscam recursos metodológicos diferenciados, como os filmes, os sites e os livros para desenvolver e planejar a aula. No entanto, salientam que restringem isso na abordagem de conceitos físicos do conteúdo, como a transmissão de calor, as fontes alternativas de calor e ainda saúde, alimentação, tecnologia, entre outros.

Com relação aos temas abordados na prática de educação ambiental, Reigota (2009) afirma que ela não deve se basear apenas em transmissão de conteúdos e disciplinas específicas, como Biologia, por exemplo. Logo, não há um único conteúdo, uma vez que ele varia dependendo da faixa etária discente e do contexto educativo de inserção.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) o Meio Ambiente é um tema transversal, ou seja, ele deve permear todas as disciplinas e metodologias pedagógicas que contribuem para que o processo de ensino e aprendizagem. Assim sendo, é importante que toda a comunidade escolar avalie de acordo com progresso ou retrocesso dos trabalhos para saber até onde estão chegando com as atividades pedagógicas propostas em sala de aula e possam verificar os reflexos fora da escola.

O último questionamento realizado aos professores buscou saber a opinião deles sobre o ensino da Educação Ambiental com o auxílio de saídas de campo. Todos eles acreditam que é uma forma diferente, mais atrativa e dinâmica de realizar as atividades de Educação Ambiental, pois os alunos podem observar na prática o que aprendem em sala de aula, tornando mais significativo e próximo da realidade.

Um dos professores relatou de forma espontânea que a escola trabalha com projetos ambientais fora do período regular de aula, principalmente com os alunos que estudam em tempo integral que participam do projeto no turno em que não estudam. Segundo ele, esses são projetos interessantes para o desenvolvimento de sensibilização ambiental da comunidade escolar, pois têm como objetivo a plantação de árvores na localidade, mutirões da limpeza, projetos para instalação de coletores solares no pátio da escola como forma de demonstração de fontes alternativas de energia.

Nesse viés, Reigota (2009) salienta que ações de educação ambiental podem ser desenvolvidas considerando os próprios problemas ambientais da escola. A partir disso, segundo autor é possível fomentar debates e estudos que possibilitem o surgimento de meios que amenizem problemas ambientais específicos, além de envolver os alunos e as alunas e a comunidade na sua manutenção.

No entanto, Dias (2004) salienta que em práticas de educação ambiental se deve incorporar as dimensões sociais, políticas, econômicas, culturais, ecológicas e éticas. Nessa direção, as escolas se caracterizam com um espaço propício para a promoção de um novo olhar sobre o Meio Ambiente e para o fomento de atitudes sustentáveis.

Educação Ambiental, ensino de Física e formação inicial docente: relato de uma experiência

Inicialmente o professor solicitou que os “pibidianos” selecionassem experimentos relacionados ao conteúdo de “Eletricidade”, que seria posteriormente abordado junto aos alunos da turma investigada. Após a seleção eles foram apresentados ao docente, que fez as adaptações necessárias para a utilização em aula.

Na etapa seguinte o professor iniciou a abordagem do conteúdo junto a turma por meio da seguinte questão: “O que faz o chuveiro, o forno de micro-ondas e a o secador de cabelo funcionar?”. A partir dessa primeira abordagem foi realizado um debate no qual os alunos foram estimulados a manifestarem as concepções em relação ao tema. Nesse momento, ficou claro, que a maioria compreendia que os mais diversos eletrodomésticos só funcionavam à base de energia elétrica.

Corroborando Andrade Junior, Dantas e Nobre (2010) o tema “energia elétrica” faz parte do cotidiano dos alunos, sendo comum a existência de concepções alternativas acerca dele. Assim, isso deve ser considerado no momento da abordagem do conteúdo de eletricidade no ensino médio, a partir da mobilização do contexto social, econômico e cultural discente.

Em seguida foram demonstrados os experimentos selecionados (por exemplo, eletrização por atrito e corrente elétrica), objetivaram introduzir o conteúdo de eletricidade. Durante a demonstração os alunos foram questionados sobre os princípios de funcionamento dos experimentos, com intuito de fazê-los pensar a respeito de algumas ações diárias nas quais a energia elétrica está presente.

Demonstrados e discutidos os experimentos, nas quatro aulas seguintes o professor explicou os conceitos físicos sobre eletricidade. Para tanto, utilizou como recursos didáticos slides, vídeos e a resolução de exercícios sobre o tema.

Nas duas aulas seguintes os “pibidianos” organizaram sequências didáticas a respeito de geração de energia elétrica em larga escala. Nesse momento foram abordados temas como, energias renováveis e não renováveis, e a importância e versatilidade da energia elétrica produzida de diferentes maneiras.

Como forma de discutir a temática “geração de energia elétrica em larga escala” foram selecionados alguns textos de divulgação científica publicados em revistas do gênero que salientavam sobre as formas de produção de energia elétrica, assim como os pontos positivos e negativos de cada uma delas. Para tanto, a turma foi dividida em oito grupos, sendo que para cada qual foi disponibilizado textos diferentes sobre cada forma de produção de energia elétrica em larga escala. Após, cada grupo leu, discutiu e refletiu sobre aquela forma de produzir energia e posteriormente socializou e discutiu com o grande grupo.

Nesse momento foi objetivado discutir as questões sociais, ambientais, econômicas e políticas envolvidas na produção de energia elétrica em larga escala. Com isso, pretendeu-se o posicionamento dos alunos a partir dos argumentos construídos para defender a forma de produção energética em relação à questão sociocientífica em voga.

Na etapa seguinte foi planejada e realizada uma saída de campo que consistiu na visitação a uma usina termelétrica que trabalha com a geração e comercialização de energia elétrica a partir da queima de carvão mineral, localizada no sul de Santa Catarina. Antes da saída de campo foi realizada

na sala de aula a apresentação do roteiro, incluindo todas as atividades que seriam realizadas pelos alunos. Assim, nesse momento, foram apresentados os objetos e as ações da visita de estudo a partir de um roteiro pré-estabelecido. Conforme Marandino, Selles e Ferreira (2009) antes de qualquer saída de campo os discentes têm que ter clareza sobre os objetivos e das atividades que devem realizar durante a atividade, para que assim, todo o potencial da atividade seja explorado.

Nesse momento foi explicado que a saída de campo serviria para a compreensão dos processos de produção de energia elétrica em uma usina termelétrica movida a carvão mineral, para posterior debate em sala de aula a partir da produção de um vídeo. Dentre as ações que deveriam ser realizadas durante a aula foi solicitado que fotografassem e anotassem em um diário de campo as informações obtidas a partir das explicações do guia ou dos questionamentos realizados pelos colegas. Para a saída de campo os alunos foram organizados em oito grupos de três componentes em média e orientados a seguirem o roteiro previamente discutido na escola.

No caminho da Usina Termelétrica, enquanto o ônibus se deslocava para a cidade destino, o professor regente de física retomou o tema “Geração de energia elétrica em larga escala”. Nesse momento os alunos interagiram entre si e com o professor, de forma que cada um expôs o que conhecia sobre usina termelétrica. À medida que cada colega argumentava surgiram dúvidas que instigaram os alunos a conhecer a usina.

Ao chegar à usina todos foram encaminhados para uma sala de recepção da empresa na qual receberam um lanche. Em seguida, foi realizada uma apresentação por meio de slides sobre a usina que versou desde a construção da usina, até a produção da energia elétrica a partir da queima de carvão mineral. Durante essa etapa, assim como as demais, ficou clara a intenção de mostrar a preocupação com as questões ambientais, destacando, por exemplo, a presença de filtros nas chaminés da usina, a preocupação com a acidificação da chuva, os laudos que os órgãos ambientais realizam periodicamente, entre outros.

Depois dessa conversa inicial foi iniciada a visita em alguns pontos que compunham a estrutura da usina. Inicialmente os alunos foram direcionados para uma grande maquete que reproduzia as estruturas da usina, na qual o guia enfatizou a existência das torres de resfriamento, a localização dos filtros de ar nas chaminés e a forma como a energia elétrica era produzida.

A seguir, os discentes foram direcionados para o parque ambiental construído pela empresa que administra a usina. Nesse local foi enfatizada a construção sobre um antigo local de deposição de resíduos carbonífero recuperado e a estrutura da área (espaço cultural, local para confraternização e espaço para a comunidade fazer atividades físicas).

Após, ocorreu à visita a dois projetos que estão sendo implementados pela empresa em parceria com uma universidade federal, constituídos por uma usina solar e uma torre eólica que funcionam em fase experimental.

Segundo o guia a usina solar é a maior em potência e tamanho em funcionamento no país. Foi explicado também que a luz solar, que é renovável, pode servir como fonte alternativa de geração de energia elétrica e que o Brasil possui grande potencial para esse tipo de geração de energia. Além disso, as células fotovoltaicas foram apresentadas aos alunos.

Como último ponto de parada foi visitado o horto florestal que a empresa mantém como meio de realizar a arborização de suas instalações. Nesse local foi apresentado o sistema de compostagem e a produção de mudas de árvores frutíferas e nativas, que são utilizadas no reflorestamento do parque ambiental.

É importante salientar que no decorrer da atividade os alunos fotografaram e filmaram cada local e espaço visitado. Além disso, à medida que a usina foi apresentada os alunos foram levantando novas informações, por meio de questionamentos relevantes que contribuíram significativamente. A saída de campo serviu para que os alunos percebessem in loco a produção de energia elétrica pela termelétrica, por meio de questionamentos, registros de imagens e observações. Isso contribuiu para que o aluno construísse o próprio conhecimento, a partir da interação ativa durante a atividade de forma crítica e reflexiva.

Após a saída de campo cada grupo recebeu a tarefa de produzir um vídeo, apresentando além da explicação a respeito de geração de energia a partir da usina visitada, imagens e filmagens das observações e ações realizadas durante toda a saída de campo. Além disso, foi solicitado que se posicionassem em relação a esse tipo de produção de energia elétrica.

A confecção de um vídeo para apresentação do observado na saída a campo e as considerações dos alunos foi escolhida por esse ser um dos recursos tecnológicos de grande aproveitamento por parte dos alunos. Além disso, no contexto escolar os vídeos contribuem de várias formas com o processo de ensino e aprendizagem como, por exemplo, para a motivação, para a ilustração de conceitos e experiências, para simular fenômenos que não são facilmente observáveis e como meio de informação (CORRÊA; CHAMBEL, 2004).

Em seguida, foram apresentados os parâmetros para a produção do vídeo e entregue um roteiro de como produzir material. Como parâmetros para a produção foram apresentados os seguintes: o vídeo deveria que ter no máximo quatro minutos de duração, poderia ser realizado no espaço da escola, como na sala de informática, e seriam disponibilizados os recursos tecnológicos, como câmeras e notebooks, para realização das filmagens e edições dos vídeos.

No decorrer da confecção dos vídeos os alunos foram auxiliados pelos “pibidianos” e orientados pelo professor de física. Após o término, os vídeos foram encaminhados ao o último, que realizou a avaliação final e liberou para a apresentação e discussão na turma.

Os alunos produziram oito vídeos com duração média de dois minutos, sendo adequados para ser exibido em sala de aula, permitindo o debate e o estímulo às discussões frutíferas. Todos utilizaram imagens da saída a campo e retiradas na internet, em conjunto com as explicações, sendo que nenhum aluno apareceu explicando o material apresentado. A inserção de áudio apareceu em apenas um vídeo, na forma de uma música de fundo. Com exceção de um vídeo, os demais foram bem elaborados, apresentando boas sequências de cenas e criatividade em relação às ideias para a produção.

Os vídeos apresentaram as informações obtidas durante a visita à usina em conjunto com conceitos adicionais pesquisados em outras fontes. A gama de conceitos apresentados sugere que houve pesquisa em outras fontes para a compreensão daquela forma de produção de energia elétrica. Isso indica a disponibilidade dos alunos em buscar informações quando orientados e estimulados, contribuindo para a autonomia na direção de uma formação crítica.

A produção dos vídeos permitiu o estabelecimento de relações entre os conhecimentos abordados no momento da saída de campo, de forma a complementar de forma crítica o abordado. Assim, o planejamento e a elaboração dos vídeos, assim como a pesquisa na internet, proporcionaram um maior entendimento acerca do tema.

Mais especificamente em relação à confecção dos vídeos, dois grupos apresentaram dificuldades pelo pouco conhecimento da utilização do computador. Assim, essa atividade permitiu a familiarização com os recursos computacionais, contribuindo com o desenvolvimento e aperfeiçoamento de competências digitais, desde a busca e seleção de informação na internet, até o processo de confecções de vídeos.

As atividades foram realizadas de forma colaborativa, uma vez que permitiram o compartilhamento de saberes, pois nem todos sabiam, por exemplo, como utilizar as ferramentas de mídia, favorecendo a interação. A interação entre os discentes durante a produção do vídeo foi muito perceptível, o que contribuiu para maior sucesso da atividade proposta e para o aumento do interesse em desenvolver os vídeos.

A partir da produção dos vídeos os alunos puderam pensar em cada etapa desse processo de produção de energia, até chegar à utilização dela no cotidiano. A partir dessa atividade os alunos tiveram a oportunidade de repensar os hábitos, bem como, as atitudes, uma vez que vivenciaram cada estágio da produção energética na construção do recurso audiovisual.

Após o término da etapa de confecção dos vídeos, esses foram apresentados para a turma seguindo os seguintes passos: a turma foi organizada em círculo, para qual cada grupo apresentou o material

produzido e posteriormente realizado a discussão e os principais pontos apresentados na produção. Assim, a apresentação dos vídeos, seguida das discussões foram bastante produtivas, corroborando Silva e Carvalho (2006), que salientam que a temática em questão propicia um ambiente para discussões que tendem a conduzir para a reflexão.

Apesar das dificuldades encontradas por alguns alunos em se expor inicialmente, a maioria deles pareceu entusiasmado e envolvido com as discussões. Isso foi verificado por meio da participação ativa nas colocações e pelas respostas aos questionamentos que surgiram, fomentando assim, episódios de discussão. Com essa postura, a cada vídeo as discussões entre os alunos e desses com o professor se tornaram mais profícuas, viabilizando a integração entre o conhecimento científico e as experiências cotidianas.

No decorrer das apresentações dos vídeos os alunos tiveram que enfrentar críticas e questionamentos realizados pelos outros grupos. Esse fator desencadeou os processos de discussões sobre os benefícios e prejuízos causados pela formação de energia elétrica a partir do tipo de usina em questão. Dos oito grupos, três levantaram argumentos que qualificava a produção de energia elétrica por meio das termelétricas, alegando que esse meio é importante para a energia elétrica chegar até as residências, e que sem ela poderia haver um “apagão”.

Os demais grupos, como forma alternativa de produzir energia elétrica, consideram as duas outras formas vistas na saída a campo, ou seja, a eólica e a fotovoltaica, por serem menos poluentes. É importante salientar que mesmo recomendando as duas formas de produção de energia elétrica, quatro grupos ponderaram que mesmo sendo renováveis, essas ainda assim, podem causar danos ambientais, econômicos e sociais.

É importante salientar, que a partir dos vídeos e das discussões ficou evidente que os alunos perceberam que as termelétricas produzem energia com alto preço, devido ao combustível e que podem produzir alguns poluentes atmosféricos. Além disso, mesmo os que são contra a esse meio de produzir energia elétrica, e sugeriram as energias eólicas e fotovoltaicas como alternativas, compreendem que essas possuem algum nível de efeito negativo sobre o meio ambiente, mesmo que em níveis mais baixos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do trabalho, apesar de a prática de Educação Ambiental ser esporádica e pontuais nas aulas de Física, houve indícios do potencial dela nas aulas de Física. Isso foi verificado a partir da mudança no comportamento dos alunos em relação à tomada de decisões e capacidade de negociação durante as discussões da prática de Educação Ambiental realizada. No decorrer da atividade foi percebida maior criticidade em relação ao tema, observada a partir da defesa dos pontos de vistas com a utilização de argumentos consistentes. Tal fato foi percebido a partir do não contentamento com qualquer resposta para os questionamentos e a reflexão sobre as questões ambientais envolvidas na produção de energia termelétrica.

E finalmente, a realização de atividades que privilegiam a participação ativa dos alunos e a pluralidade metodológica parece ser um meio promissor para a superação da falta de interesse e de motivação em aprender física. No entanto, cabe ressaltar que a utilização de metodologias de ensino diferenciadas requer a superação de barreiras estabelecidas pelos próprios docentes, como o conteudismo, a ausência de relação entre conhecimento científico e o cotidiano, a visão neutra e redentora da C&T, entre outros.

REFERÊNCIAS

ANDRADE JUNIOR, J.A.; DANTAS, C.R.S.; NOBRE, F.A.S. **O estudo de energia:** uma experiência de ensino na perspectiva CTS e o uso de mídias. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.5, n.1, p. 21-29, 2010.

BRASIL. **Lei no6.938 de 31 de agosto de 1981** – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 09 ago. 2019.

CARVALHO, I. C. M.; SCOTTO, M. G. **Conflitos sócio-ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: IBASE, 1995.

CORREIA, N.; CHAMBEL, T. **Integração multimídia em meios e ambientes aumentados nos contextos**. *Educativos e Culturais: Arte e Ciências*, n. 2, 2004.

DIAS, G.F. **Educação Ambiental:** princípios e práticas. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2004.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P.P. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p.25-34.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 2009.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2005.

SILVA, L.F.; CARVALHO, L.M. **A temática ambiental e o ensino de física na escola média**. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 24, no. 3, 2002.

SILVA, L.F.; CARVALHO, L.M. **O ensino de física a partir de temas controversos:** a produção de energia elétrica em larga escala. *Interacções*, n.4, p.42-63, 2006.