



EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS AULAS DE FÍSICA

Chagas, Edvanio¹; Lehn, Carlos Rodrigo².

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, *Campus Coxim*,
edvanio.chagas@ifms.edu.br.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, *Campus Coxim*,
carlos.lehn@ifms.edu.br.

Linha Temática nº 02: Educação ambiental formal.

Palavras-chave: ensino de física, educação formal, meio ambiente, interdisciplinaridade.

RESUMO

O ensino da Educação Ambiental (EA) tem ganhado espaço no ensino formal e importância na pesquisa acadêmica, evidenciada por vários Grupos de Pesquisa em Educação Ambiental. Discute-se as metodologias adequadas, e uma implantação e implementação no currículo escolar inter-relacionando-se com as disciplinas da grade escolar. Espera-se que a Física deve contribuir para a integralização da EA no ensino médio, assim procuramos responder a seguinte questão: O que se tem publicado, de atividades desenvolvidas nas aulas de Física, que contribuem para a integração da Educação Ambiental na Educação Básica e como se está abordando a questão ambiental em Física? A integração entre EA e a Física é evidenciada em diversos trabalhos, mostrando a sua importância na mudança do *status quo* da EA. As mudanças climáticas, efeito estufa, radiação, movimentação de massas, conscientização no uso dos recursos hídricos e energéticos, balanço energético, tópicos de Física Moderna e Contemporânea, são abordados sendo discutidos em sala nas aulas de Física.

INTRODUÇÃO

A Física em sua essência desenvolveu-se ao longo de décadas tendo como principal “inspiração” a natureza, ou seja, as buscas de Leis que representem a natureza e seus fenômenos, afetando a vida do homem de forma imensurável. Como exemplo, podemos citar a Revolução Industrial, com o advento da Termodinâmica, a



Eletricidade no início do século XX, gerando uma busca em torno das fontes motrizes de energia, e também a questão nuclear que ainda hoje está no centro das atenções, uma vez que problemas em decorrência de seu uso podem promover alterações consideráveis no ambiente, sendo seus efeitos sentidos por décadas. Dessa forma, a Física tem procurado analisar cientificamente essa interação entre o ser humano e o espaço, com todas suas transformações, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação (ALCÂNTARA, 2009).

O primeiro evento internacional voltado para a temática da Educação Ambiental foi realizado no ano de 1977 na cidade de Tbilissi, atual capital da Geórgia. Neste evento foram discutidos diversos aspectos relacionados com a EA, incluindo o estabelecimento de objetivos, diretrizes e princípios para a abordagem da EA em nível global. Desde então, a EA tem ganhado espaço no meio formal de ensino, porém ainda muito distante de uma condição ideal.

A importância da EA como ferramenta para a formação de uma geração ambientalmente consciente foi citada pela primeira vez na redação da lei 6.938/1981 que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente. Posteriormente no artigo 225 da Constituição Federal de 1988 a importância da EA é novamente reconhecida. Porém foi através da Política Nacional da Educação Ambiental (PNMA), estabelecida pela lei 9.795 em 1999, que a importância da EA em seu caráter interdisciplinar passou a receber maior atenção. Conforme consta no artigo 2º da PNMA: “A Educação Ambiental (EA) é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”. E no Art. 10º, coloca que a EA deve ser realizada de forma integrada, contínua e permanente nos diversos níveis de educação formal, porém não ser implantada criando uma nova disciplina. Assim, a EA deve ser articulada com as disciplinas que compõem o currículo.

Apesar de estar numa ascendência, é necessário que a EA seja abordada de forma ampla, através de um trabalho que contemple a atuação de docentes das mais variadas disciplinas, tendo como principal objetivo sensibilizar os discentes envolvidos neste processo. Um aspecto importante a ser considerado relaciona-se com a formação de professores e o reconhecimento da EA como espaço de



mediação entre a escola e os problemas ambientais contemporâneos. O passo seguinte é trabalhar de forma que os conteúdos programáticos de cada disciplina contemplem a abordagem dos problemas ambientais, e mais do que isso, que essa abordagem ocorra em caráter interdisciplinar. (LOUREIRO, 2010; PAYNE, 2009; CATALÃO, 2009; VIANA; OLIVEIRA, 2006; BERNARDES; BRITO, 2010).

... a pesquisa em educação ambiental revela-se mais uma vez como um campo de confluências marcado por uma epistemologia transdisciplinar e uma abordagem complexa de educação e meio ambiente. As práticas educativas na área de educação formal repertoriadas nos artigos analisados mostram a tendência para uma pedagogia crítica e emancipatória e confirmam que os grandes desafios para os educadores ambientais são, de um lado, resgatar e desenvolver valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa) e, de outro, estimular uma visão global e crítica das questões ambientais (CATALÃO, 2009, p.145).

A Física pode desempenhar um papel importante para inserção da EA, aliada com os conteúdos específicos da sua grade curricular, principalmente temas relevantes como efeito estufa, aquecimento global, derretimento das geleiras, consumo racional dos recursos hídricos e energéticos e contribuindo para a integralização da EA no ensino médio. Conforme proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN's, o ensino de Física deve contribuir para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais. (Alcântara, 2009; BRASIL, 1997).

Neste trabalho procuramos reunir informações acerca de trabalhos publicados e atividades desenvolvidas nas aulas de Física, que possam contribuir para a integração da Educação Ambiental na Educação Básica e como se está abordando a questão ambiental em Física.

METODOLOGIA

Para fornecer um amplo diagnóstico dos conteúdos de Física, que são e podem ser relacionados com a Educação Ambiental, fizemos uma pesquisa qualitativa



descritiva e bibliográfica (BONAT, 2009). A pesquisa foi realizada em duas etapas: a primeira, uma pesquisa através do site de busca Google Acadêmico - <http://scholar.google.com.br> – usando termos-chave para a busca (principais: Física e Educação Ambiental; Ciências Física e Educação Ambiental; Ensino de Física, e selecionamos os artigos e/ou livros, onde apareça esses termos; a segunda, realizamos uma pesquisa nos sítios das principais revistas do Ensino de Física e Ciências

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O meio ambiente é um *locus* para análises de conceitos físicos, dentre os mais vistos estão: a temática energética, mudanças climáticas e o efeito estufa. Discute-se atualmente a questão energética no mundo, seja ela limpa ou não. Devido ao crescimento mundial da população, as questões energéticas, aliadas aos diversos setores da economia, determinam o desenvolvimento de uma determinada região (GOLDEMBERG; MOREIRA, 2005).

Silva e Carvalho (2002) comentam que os benefícios da eletricidade são imediatamente percebidos pela população, porém, quanto aos possíveis impactos provocados pela implantação, produção, transmissão da energia elétrica poucos conhecem ou a percebem. Os mesmos autores ainda relembram o fato vivenciado pelo Brasil, quando necessitamos racionar o uso da energia entre julho de 2001 a fevereiro de 2002. Bardelin (2004) em sua dissertação de mestrado faz uma pesquisa detalhada desse período, mostrando que tanto o uso residencial como o uso industrial e comercial sofreram impactos relevantes, como: mudanças de hábito, quanto ao consumo exagerado; o governo passou a incentivar a geração de energia elétrica através de fontes alternativas; incentivos fiscais para produtos que consomem menos energia, entre outras.

Gouveia e Chiquito (2011), propõem o tema energético, para realização de atividades interdisciplinares e prática para seus alunos, levando-os a uma apresentação/exposição a comunidade local que “contou com a construção efetiva de três transformadores de energia: uma mini usina hidrelétrica, um motor eletrostático e uma célula solar”. Para a exposição os estudantes elaboraram uma explicação detalhada sobre a distribuição da energia desde os geradores até os consumidores residenciais.



Silva e Carvalho (2002–, 2006) utilizam a temática energética nas aulas de Física propiciando um debate entre seus alunos, polemizando os impactos que podem ser provocados na obtenção da energia elétrica em larga escala, dentre as atividades desenvolvidas, visitaram uma usina hidrelétrica. Abordar o tema energia, para Lopes e Carvalho (2011), se dá pela sua multidisciplinaridade e que afeta diretamente a população, tornando- o conteúdo mais atrativo para o estudante.

O estudo de questões ambientais, locais e globais, pode servir de base para a discussão de conceitos físicos como o calor, as transferências de calor, ondas eletromagnéticas, tipos de radiação, empuxo, densidade, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, sem mencionar os temas que mais facilmente se associam à física, como a geração e o consumo de energia. (GOUVEIA E CHIQUITO, 2011).

Damásio e Steffani (2007) relatam a experiência em um projeto transversal relacionado a economia de energia com a utilização de coletores solares feitos a partir de materiais alternativos.

Quanto ao ganho no ensino de física, também é enorme. Nós, professores de física, sempre somos indagados sobre a necessidade de nossos alunos aprenderem física. A construção e o funcionamento do aquecedor solar caseiro aliados à discussão dos conceitos científicos são um exemplo da aplicação da Física, que extrapola a sala de aula e a própria escola. Outrossim, atividades desta natureza despertam o interesse dos alunos pela física. Formar cidadãos com consciência ecológica, no entanto, foi o maior mérito que, acreditamos, este projeto alcançou. (DAMÁSIO E STEFFANI, p. 597, 2007)

Damásio e Tavares (2007) relatam uma atividade desenvolvida com alunos da Educação Básica fundamentada por humanistas como Carl Rogers e Paulo Freire. Assim os autores propuseram discutir o tema geração de eletricidade, subdividindo em equipes com finalidades distintas (conceitos técnicos, discutir vantagens de desvantagens para as fontes geradoras de energia), além de envolver os pais e despertar uma análise reflexiva do meio ambiente, o projeto desenvolvido conseguiu produzir uma multidisciplinaridade evidente com os conteúdos de Física. Relacionando os principais pontos abordados: a explicação da forma de uma



barragem através da Lei de Stevin da Hidrostática; a famosa fórmula de Einstein $E=mc^2$ e sua relação na fissão e fusão nucleares; o que é luz, vento, corrente elétrica e o que são células fotovoltaicas.

Nogueira et al. (2005) trazem um estudo de caso de conforto térmica, realizado numa escola pública em Cuiabá-MT. Sua análise é rica em conceitos físicos que podem ser explorados pelos professores, principalmente: correntes de convecção (velocidade do ar), umidade relativa do ar, pressão, temperatura e calor, além de outros temas como a redução do consumo de energia elétrica, características geográficas da região e a influência do conforto térmico no desempenho dos estudantes.

Pina, Silva e Júnior (2010) fazem uma abordagem muito importante para subsidiar as aulas do professor-físico, temas como: espectro eletromagnético, relacionando com a radiação emitida, citando conceitos como: radiação do corpo negro, Planck, comprimento de onda, baixa energia e alta energia, balanço energético, absorção de radiação, albedo, calor e temperatura num debate a respeito da mudança climática.

A Física, por sua própria condição de ciência básica, oferece conceitos e modelos para a compreensão dos fenômenos naturais. Daí que discussões relacionadas às Mudanças Climáticas envolvendo desvios de temperaturas, a diminuição ou o aumento do albedo planetário, as variações das circulações atmosféricas e oceânicas, as mudanças dos parâmetros orbitais da Terra, ou ainda algumas variações na produção de energia solar não podem ser devidamente compreendidos sem ela. (PINA; SILVA; JÚNIOR, 2010, p.454).

Gouveia e Chiquito (2011), buscando investigar de que maneira as possibilidades oferecidas pelas questões ambientais, desenvolveram cinco projetos relacionados com a Física do Meio Ambiente. Sobre a atividade desenvolvida no Instituto Federal de São Paulo Campus – Sertãozinho, os discentes, puderam estabelecer relações entre o currículo de Física e a realidade vivida pelo homem.

Quando questionados sobre os conhecimentos físicos envolvidos com os trabalhos que haviam realizado os estudantes mencionaram



diversos temas entre eles: pressão atmosférica, empuxo, densidade, umidade do ar, forças, fluidos, calor, temperatura, peso, velocidade, resistência, potência, energia, eletricidade, corrente, motores, conversão de energia, energia cinética, energia eletrostática, magnetismo, colisões de partículas subatômicas, colisões elásticas e inelásticas, fótons, volume, expansão térmica, dilatação térmica, atrito e estados físicos. (GOUVEIA E CHIQUITO, 2011).

Cuéllar –(2008) utilizou o meio digital numa atividade voltada a alunos do ensino fundamental abordando os raios ultravioletas para debater questões ambientais. Quanto a proposta do autor, verificamos que a atividade é rica em conceitos visto em Física no Ensino Médio, corroborando com Pina, Silva e Júnior (2010). Ao falar de qualquer tipo de radiação é necessária a análise dos conceitos envolvidos como comprimento de onda, frequência, energia ionizante também abre uma oportunidade de abordar o espectro eletromagnético.

A abordagem das mudanças climáticas é sugerida no trabalho de Santos (2011), fazendo um levantamento histórico dessas mudanças, o autor argumenta que é necessária e possível abordagens nas aulas de Física, mas ressalta a falta de materiais em livros didáticos e que o professor deve fazer sua pesquisa se optar em trabalhar com o tema, o que é evidenciado por Ferreira et al. onde professores licenciados em Física sentem a falta de conteúdos relacionados ao Meio Ambiente nos livros didáticos.

CONCLUSÃO

Para o professor é uma oportunidade de aprofundar, apresentar e debater conceitos físicos desde o primeiro ano do ensino médio onde geralmente estudamos a Mecânica, a Dinâmica e Conservação de Energia. É possível mostrar para os discentes que a atmosfera não é estática, que na movimentação de massas de ar estão presentes os conceitos básicos da Cinemática, influências de forças, além da conservação de energia, principalmente oriunda do Sol e que é primordial para o Planeta.

Em relação aos conteúdos do segundo ano do ensino médio podemos relacionar e aprofundar o debate ambiental com o estudo do calor, da luz, e das ondas eletromagnéticas. Assim como a quantização da energia proposta por Planck, que



por muitas vezes não é possível de ser abordada no Ensino Médio, pode-se analisar o poder energético de determinada radiação, principalmente a ultravioleta, muito mencionada nos textos devida a incidência de problema de saúde por ela causada, analisando a equação de Planck, podemos explicar a relação do comprimento e frequência da onda radiante com a energia.

Noutro ponto de vista, há relevância para abordar a questão ambiental no terceiro ano do Ensino médio, trabalhando-se com o Eletromagnetismo e Física Moderna e Contemporânea ao levantar questionamentos na geração da eletricidade, dando subsídios técnicos para o debate das viabilidades de geração, além de tornar o conteúdo atraente e significativo para o aluno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, V. Inserção curricular da educação ambiental. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

BERNARDES, M. B. J.; PRIETO, É. C. Educação ambiental: disciplina versus tema transversal. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. v. 24, janeiro a julho de 2010.

BONAT, D. Metodologia da Pesquisa. 3ª ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

BARRETO, C. L.; BORBA, G. L.; MEDEIROS, R.T. Física e meio ambiente, Natal, RN : EDUFRN, 2006.316p.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Física. Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1997. 58p.

CATALÃO, V. L.; Cenário temático da pesquisa em educação ambiental no contexto da ANPEd. Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 4, n. 2 – pp. 135-145, 2009.

CUÉLLAR, J.J.M.T.; Raios ultravioletas como referencia de módulos de estudio de quiestões ambientais no ensino fundamental .Monografia (especialização) 59 pg. – Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

DAMÁSIO, F.; TAVARES, A. O ensino de ciências através de debate sobre as alternativas energéticas com enfoque na questão ambiental. Experiência em Ensino de Ciências. V2(2). pp. 57-68, 2007.



DAMASIO, F.; STEFFANI, M.H. Ensinando física com consciência ecológica e com materiais descartáveis. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 4, p. 593-597, (2007).

FERREIRA, A.S.A.; SANTOS, G.M.F.; OLIVEIRA, M.M. Educação ambiental como parte integrante no ensino de física do ensino médio. Disponível em: <<http://www.construirnoticias.com.br/asp/materia.asp?id=1480>>, acesso em 19/08/2011.

GOUVEIA, R. C.; CHIQUITO, A.J. Meio ambiente como contexto para a discussão crítica de conceitos físicos. XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011 – Manaus, AM. 2011.

GUIMARÃES, M. Sustentabilidade e educação ambiental. In: CUNHA, S. B; GUERRA, A.J.T (Orgs). A QUESTÃO AMBIENTAL: DIFERENTES ABORDAGENS, 3ª edição, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

GUZZO, Renata Fernandes; EFEITO ESTUFA – UMA ANÁLISE TURÍSTICA E AMBIENTAL. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. v. 20, janeiro a junho de 2008.

BRASIL. Lei Nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm, acessado em 20/07/2011.

LOPES, N. C.; CARVALHO, W.L.P. Ações ctsa nas aulas de física: subsídios teóricos para o trabalho com a temática energia e desenvolvimento humano. Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011 – Manaus, AM. 2011

LOUREIRO, C. F. B.; O LABORATÓRIO DE INVESTIGAÇÕES EM EDUCAÇÃO, AMBIENTE E SOCIEDADE – LIEAS/FE/UFRJ: BREVE HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO. Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 5, n. 2 – pp. 93-101, 2010.

PAYNE, P. G. Framing research: conceptualization, contextualization, representation and legitimization. Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 4, n. 2 – pp. 49-77, 2009.

PINA, A.P.; SILVA, L.F.; JÚNIOR, Z.T. O. Mudanças Climáticas: reflexões para subsidiar esta discussão em aulas de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. v. 27, n. 3 (2010).

SANTOS, C.A. Educação ambiental através da interdisciplinaridade nas aulas de física. Revista Educação Ambiental em Ação, nº 36.2011. Disponível em: <<http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=1028&class=02>>, acesso em 29/08/2011.



SILVA, L. F.; CARVALHO, L.M.; O ensino de física a partir de temas controversos: A produção de energia elétrica em larga escala. Interacções, nº 4 , 42 -63, 2006.

_____ A Temática Ambiental e o Ensino de Física na Escola Média: Algumas possibilidades de Desenvolver o tema Produção de Energia Elétrica em Larga em uma Situação de Ensino. Revista Brasileira do Ensino de Física. Vol. 24 nº3, Setembro de 2002.