



ABORDAGEM DAS QUESTÕES AMBIENTAIS DE FORMA INTERDISCIPLINAR: CONSTRUINDO AQUECEDOR SOLAR RECICLÁVEL.

Maria Luiza Guimarães Dias dos Santos – luizaguimaraes1998@gmail.com
Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG – Campus Congonhas.
Congonhas – Minas Gerais
Gisélia Maria Campos Ribeiro – giselia.ribeiro@ifmg.edu.br
Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG – Campus Congonhas.
Congonhas – Minas Gerais

Resumo: *Abordar questões ambientais em contexto escolar é de suma importância, dada a escassez dos recursos naturais do planeta. Neste sentido, para abordarmos a temática da conservação da natureza, construímos um aquecedor solar feito a partir de materiais recicláveis: garrafas PET e caixas Tetra Pak. Que foi desenvolvido com uma turma do primeiro ano do Ensino médio da Escola Estadual Doutor Gama Cerqueira no município de Belo Vale-MG. Por um lado, ao desenvolver este projeto, visamos contextualizar a aprendizagem escolar de Física ao dia-a-dia dos alunos tornando-a mais significativa. Por outro, propor uma ação interdisciplinar, buscando envolver os docentes das diversas disciplinas que compõem o currículo escolar do primeiro ano do Ensino Médio, no intuito de conferir à temática ambiental o caráter transversal que lhe é atribuído pela legislação vigente (LDB 9394 de 1996). Após a realização do projeto, elaboramos um questionário destinado aos professores, buscando perceber se o objetivo de consolidação de um projeto interdisciplinar para a conscientização ambiental foi alcançado. Sendo possível perceber através da interpretação das respostas dadas pelos professores, que esta experiência interdisciplinar, proporcionou que docentes e discentes refletissem sobre a escassez dos recursos naturais do planeta.*

Palavras-chave: *Interdisciplinaridade, Sustentabilidade, Aprendizagem significativa.*

INTRODUÇÃO

Neste artigo, socializamos parte de uma pesquisa referente ao desenvolvimento de um projeto, aprovado em edital interno ao campus do IFMG- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais campus Congonhas. A proposta deste projeto de pesquisa é identificar e desconstruir algumas imagens pejorativas atreladas ao Ensino de Física. Neste contexto, nos propomos a atuar nas aulas de Física da Escola Estadual Doutor

Gama Cerqueira, no município de Belo Vale Minas Gerais, realizando algumas atividades experimentais e aplicando questionários.

No que tange a realizar atividades experimentais, nos inspiramos, nos estudos de Jean Piaget que preconiza a necessidade de se partir sempre do concreto para a abstração no contexto dos processos de ensino-aprendizagem:

Não se aprende a experimentar simplesmente vendo o professor experimentar, ou dedicando-se a exercícios já previamente organizados: só se aprende a experimentar, tateando, por si mesmo, trabalhando ativamente, ou seja, em liberdade e dispondo de todo o tempo necessário[...]Ora, na maior parte dos países, a escola forma linguistas, gramáticos, historiadores, matemáticos, mas não educa o espírito experimental. É necessário insistir na dificuldade muito maior de se formar o espírito experimental do que o espírito matemático nas escolas primárias e secundárias. (...) É muito mais fácil raciocinar do que experimentar (Piaget, 1949, p.39).

Outro, pesquisador que contribui para o desenvolvimento de nosso projeto é, David Ausubel sobretudo, com a sua “*teoria da aprendizagem significativa*”, que pressupõe que o docente deve valorizar os conhecimentos prévios dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, visto que, através das atividades experimentais, buscamos contextualizar, a Física ao dia-a-dia dos discentes. A interpretação de Ostermann sobre as teses defendidas por Ausubel ilustra as observações supracitadas:

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe (MOREIRA e OSTERMANN: 1999, p.45).

Neste sentido, uma das atividades que foi desenvolvida no âmbito do projeto de pesquisa do IFMG, em parceria com a Escola Estadual Doutor Gama Cerqueira, consistiu na construção de um aquecedor solar feito a partir de materiais recicláveis com uma turma de 1º ano do Ensino médio. Esta atividade, proporcionou, a possibilidade, de refletir sobre as questões ambientais, a partir da construção do aquecedor solar, além de trabalhar conceitos Físicos. No entanto, tendo em vista o que dispõe a legislação educacional brasileira, sobretudo, a LDB 9394 de 1996 sobre a transversalidade da temática do “meio ambiente”, convidamos professores das outras disciplinas para participarem conosco da construção do aquecedor solar a partir de materiais recicláveis cotidianamente.

Buscamos através desta ação interdisciplinar, estabelecer, uma relação dialógica entre escola e sociedade de modo a formar cidadãos críticos, aptos a intervir na realidade do planeta, no que se refere a combater a escassez dos recursos naturais, objetivando uma mudança de conduta para uma conduta sustentável na comunidade escolar. Nesta busca, Alberto P. Diaz nos adverte sobre a necessidade de modificarmos a forma da sociedade conceber a educação:

Se pretendemos que a escola forme indivíduos com capacidade de intervenção na realidade global e complexa, teremos de adequar a educação, em seu conjunto, aos princípios do paradigma da complexidade e, por conseguinte, às características de uma aproximação sistêmica. Temos que promover uma educação que responda precisamente a essa realidade global e complexa, e que dê uma resposta adequada a seus problemas, entre eles o da crise ambiental (DÍAZ, 2002, p. 35).

Desta forma, embora a atividade foi desenvolvida com uma turma da primeira série do ensino médio, envolvemos também a participação da comunidade exterior a escola durante o processo de coleta de materiais recicláveis, necessários a construção do aquecedor solar. Proporcionamos também, que toda a comunidade escolar tivesse acesso a construção do painel solar, ação fundamental, no que se refere a conscientização destes em relação ao fato de que somos partes da natureza e que se não fizermos nada os recursos naturais podem se esgotar.

METODOLOGIA

A princípio, a proposta de construir um aquecedor solar, seria unicamente, ensinar conteúdos físicos aos discentes, tornando o aprendizado mais significativo para o aluno. No entanto, ao analisar os manuais¹ de construção do aquecedor solar, verificamos que, a construção coletiva do aquecedor solar possibilitaria, aos docentes e discentes, refletirem sobre caminhos possíveis para superar os problemas ambientais da atualidade.

Ao verificar a construção coletiva do aquecedor solar como uma ação promissora, para abordar questões ambientais na escola, buscamos contextualizar esta atividade não apenas a partir da perspectiva da Física, mas também, através das outras disciplinas que compõe o currículo escolar da primeira série do ensino médio. Sendo que, para realizar esta atividade observamos as orientações normativas concernentes aos temas transversais constantes nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

Sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para abordá-los. Ao contrário, a problemática dos Temas Transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento. Por exemplo, a questão ambiental não é compreensível apenas a partir das contribuições da Geografia. Necessita de conhecimentos históricos, das Ciências Naturais, da Sociologia, da Demografia, da Economia, entre outros. (Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, MEC/SEF, 1997, Pg.:29)

Assim, propomos aos professores das diversas disciplinas da grade curricular do primeiro ano que, abordassem questões relativas a temática da conservação da natureza e transformação social durante as aulas. Em conjunto, incitamos os alunos a refletirem sobre

¹ Manuais utilizados - Disponíveis em: <http://www.celesc.com.br> e <http://www.tupa.unesp.br> acesso em: 13 de maio de 2018.

tais assuntos a partir da construção coletiva do aquecedor solar feito com materiais recicláveis, principalmente no que se refere a reutilização de materiais.

O aquecedor solar construído, foi idealizado e desenvolvido pelo Senhor José Alcino Alano da cidade de Tubarão Santa Catarina, e registrado junto ao INPE- Instituto Nacional de Propriedade Industrial, visando garantir a utilização desta invenção apenas para usos sociais. A proposta do projeto aqui descrito condiz com esta exigência, visto que, buscamos desenvolver o interesse da comunidade acadêmica pela reutilização de matérias, e suscitar uma participação social na reflexão sobre a escassez de recursos naturais do planeta.

Para a construção do aquecedor solar, foi necessário, coletar os materiais, sendo: 80 Garrafas PET, 70 embalagens tetra pak, 15 m de canos de PVC de 20mm e ½ polegada, 24 conexões T de PVC de 20mm e ½ polegada, 4 conexões L de PVC de 20mm e ½ polegada, 2 tampões de PVC de 20mm e ½ polegada, 1 cola para tubos PVC e 1Kg tinta preta esmalte sintético preto fosco. Além de ferramentas para o manuseio destes, como: tesoura, estilete, lápis de marcenaria, pincel para a pintura, lixa d'água, fita crepe, arco de serra, ripa pequena, jornais e luvas para proteção durante a pintura, martelo de borracha e pregos. Os materiais supracitados, são os solicitados nos manuais salvo algumas alterações necessárias para a proposta retratada.

Em um primeiro momento, os alunos foram divididos em grupos para coletar as caixas Tetra pak e as garrafas PET, sendo orientados a fazerem a coleta em sua rua ou bairro, visando abranger pessoas que não fazem parte da comunidade escolar, e a lavarem os materiais, buscando, facilitar o manuseio dos materiais descartáveis. Após, sob orientação dos manuais consultados, os alunos realizaram os cortes dos materiais recicláveis (garrafas PET e caixas Tetra Pak). Durante esta atividade, foram tomadas todas as providências relativas a segurança dos discentes. Sendo, relevante destacar, que os cortes dos PVCs não foram realizados pelos alunos, tendo em vista a segurança destes. No entanto, as demais atividades incluindo montagem do aquecedor, foram feitas com auxílio dos discentes e acompanhamento de professores regentes de turma.

Ao terminar as etapas referentes a construção do aquecedor, solicitamos aos professores que respondessem a um questionário, referente as etapas de realização do projeto e envolvimento de alunos e professores durante a atividade. Temos por objetivo, verificar através do questionário, se a construção coletiva do aquecedor solar reciclável, é por um lado, proposta viável para, despertar o interesse dos alunos por realizar atividades experimentais e, por outro lado, conscientizar docentes e discentes para a necessidade de refletir sobre a

conservação da natureza, inclusive atentar para os vários significados atribuídos a sustentabilidade.

RESULTADOS

A construção coletiva do aquecedor solar reciclável, foi realizada com uma turma de primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Doutor Gama Cerqueira em Belo Vale, Minas Gerais com 35 alunos, em 7 aulas de 50 minutos, e um encontro extraclasse. Na primeira aula, dividimos a turma em grupos de 7 alunos, solicitando que cada grupo coletasse 16 garrafas PET modelo da marca Coca-Cola de 2l, e 14 caixas Tetra pak de 1l, além de, instruí-los a lavarem os materiais recicláveis. Os alunos tiveram duas semanas para realizar esta atividade, sendo que todos, coletaram o material, porém, apenas um dos grupos lavaram os descartáveis, tornando necessário utilizar uma aula para higienização dos materiais que não estavam limpos. Nas 4 aulas posteriores, os alunos prepararam o material, cortando as caixas Tetra pak e garrafas PET, bem como pintando as caixas tetra pak, e canos PVCs sob as orientações dos manuais² consultados.

Após todo o material preparado, iniciamos a montagem do aquecedor solar, em uma aula, porém, esta não foi suficiente, por isso terminamos a atividade em um horário extraclasse, visto que, os alunos se prontificaram a dar continuidade nesta tarefa após o término da aula. As figuras 1 e 2 a seguir, são referentes ao preparo dos materiais e montagem do aquecedor:

Figura 1: preparo de materiais.



² Manuais utilizados - Disponíveis em: <http://www.celesc.com.br> e <http://www.tupa.unesp.br> acesso em: 13 de maio de 2018.

Fonte: acervo pessoal.

Figura 2: Montagem do aquecedor.



Fonte: acervo pessoal.

Durante as realizações das atividades, de preparo de materiais e montagem do aquecedor solar, foi possível notar que os alunos se empenharam bastante, ficando evidente a relevância da participação dos professores, no processo de formação de cidadãos interessados por questões sociais e atentos aos problemas ambientais da atualidade.

Antes de analisar as respostas dos professores ao questionário, se faz notório explicitar, que visando preservar a identidade dos que contribuíram para a pesquisa ora retratada, estes serão aqui mencionados por uma letra maiúscula, “A, B ...”, por exemplo. Também é relevante destacar que, dois professores não demonstraram interesse em participar do projeto, e que o supervisor da turma se prontificou a responder o questionário. No demais, o questionário foi entregue a 11 professores e destes, apenas 6 responderam-no em um prazo de 4 dias aproximadamente.

O questionário se refere ao desempenho e interesse dos alunos, durante as atividades de construção do aquecedor reciclável. Além disso, os professores avaliarem a possibilidade de reflexão sobre a escassez dos recursos naturais a partir da perspectiva das diversas disciplinas que compõem o currículo do ensino médio. Vejamos as respostas obtidas:

Questão 1) A maioria dos alunos demonstrou interesse pela construção do aquecedor solar feito com materiais recicláveis?

Nesta questão, apenas 1 dos professores dos 6 que responderam fez um apontamento negativo, observe a resposta do professor “A”: *“Não a maioria mas uma porcentagem*

significante dos alunos o que a médio e longo prazo pode trazer o aumento do interesse e número de pessoas dependendo da estratégia e da continuidade do projeto. “, é importante observar que apesar de explicitar que não a maioria, este professor aponta que parte significativa se interessou, e afirma que dependendo da estratégia e continuidade o número de interessados pode aumentar. É relevante destacar que concordamos com o professor “A”, quando este fala da continuidade dessas atividades, pois acreditamos que práticas pontuais não são suficientes para mudanças de conduta no que diz respeito a conservação da natureza.

O supervisor respondeu que *“sim, pois foi uma oportunidade de trabalho coletivo, gerando um produto em benefício do Meio Ambiente, os alunos abraçaram o projeto, teve alunos segundo os professores que foram dispersos, mas no geral teve imediatamente envolvidos.”* Verificamos nesta resposta que os alunos se interessaram pela construção do aquecedor, reiterando, as respostas dadas pelos demais professores.

Questão 2) Você considera a construção do aquecedor uma boa metodologia de ensino para refletir sobre a escassez dos recursos naturais na escola? Justifique.

Ao responder esta questão, os professores foram unânimes em considerar a construção do aquecedor uma boa metodologia para refletir sobre a escassez dos recursos naturais. Observe a resposta do professor “B” e do supervisor respectivamente: *“sim, é uma metodologia muito própria especialmente por envolver nossos alunos com um tema de fundamental importância na nossa atualidade. E como nossos alunos podem conscientizar a sociedade sobre a temática e até conseqüentemente a montagem de um aquecedor em casa com baixo custo.”*; *“Sim, interessante e pertinente, energia renovável, e provinda do sol para utilização, fonte de economia, as práticas são necessárias para as pessoas buscarem alternativas, estudando a escassez de recursos disponíveis, incentivar alunos a trabalhar conscientização e sustentabilidade”*. A partir dessas respostas é possível observar que a metodologia proposta pode auxiliar na mudança de comportamento ao suscitar no estudante o desenvolvimento de uma consciência mais responsável em relação à conservação do planeta. Esse compromisso pode, inclusive, contagiar outras pessoas que estão fora do contexto escolar e convivem com os discentes.

Questão 3) Você costuma promover o debate sobre as questões ambientais em sua disciplina?

sim

não

De que forma?

A esta questão, todos que responderam ao questionário marcaram que sim, inclusive o supervisor. No entanto, um dos professores não especificou de que forma o faz como

solicitado na questão. O professor “C”, descreve que debate questões ambientais “ *De forma esporádica; quando o assunto é abordado em um determinado capítulo do livro.*”. Através desta resposta, é possível verificar que o professor “C” estabelece uma dependência em relação ao livro didático. Acreditamos que o livro é um dos instrumentos que o professor dispõe, porém, existe outras estratégias que podem auxiliar os docentes em seu trabalho, o aquecedor solar reciclável, é um exemplo. O supervisor respondeu da seguinte forma: “*É super recomendável, necessário para formar cidadão consciente e comprometido com o Meio Ambiente*”.

Questão 4) O projeto de aquecedor solar com o uso de materiais recicláveis lhe possibilitou abordar questões ambientais durante as aulas?

sim

não

De que forma?

Nesta questão, os professores e o supervisor assinalaram afirmativamente, sendo que um deles não especificou de que forma. Através das justificativas é notório que é possível abordar questões ambientais a partir da construção do aquecedor solar feito com materiais recicláveis. Observe as respostas do professor “D” e do supervisor respectivamente: “*com muitas formas desde a importância de reciclar, reaproveitar até a análise da contribuição para o sistema elétrico, a questão econômica também é um fator interessante*”, “*Atividade prática e os alunos perceberam suas contribuições para atitudes e ações de sustentabilidade e alternativa de fontes renováveis*”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o trabalho ora retratado, foi possível por um lado, contribuir para a formação de discentes de Física, despertando neles o interesse sobre esta disciplina e sobre a temática da conservação da natureza e transformação social. Por outro lado, foi possível apresentar aos professores das diversas disciplinas que compõem o currículo do primeiro ano do ensino médio, uma alternativa para abordar questões ambientais de forma interdisciplinar. Através da construção do aquecedor foi possível observar que partindo de realidades concretas para chegarmos em formulações de conceitos abstratos, o processo de ensino-aprendizagem pode ser mais significativo para o aluno, visto que, os alunos demonstraram interesse e curiosidade pela construção do aquecedor solar feitos a partir de materiais recicláveis.

Com as respostas dos professores ao questionário, pudemos notar que através do desenvolvimento da atividade interdisciplinar, foi possível conscientizar os alunos sobre o

papel a ser desempenhado por eles no que se refere ao futuro do planeta rumo a uma mudança de conduta para uma conduta sustentável. No entanto, é importante ressaltar que para abordar temática ambiental na escola, ações pontuais não são suficientes, sendo necessário a realização de intervenções pedagógicas continuamente, visando formar cidadãos aptos a intervirem na realidade do planeta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Livro

DÍAZ, A. P. Educação Ambiental Como Projeto. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, M.K.; DANTAS, H. Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.

Capítulo de Livro

MUNARI, Alberto; Jean Piaget. Recife: Fundação Joaquim Nabuco. Editora Massangana, 2010. 156p.:il. – (Coleção Educadores).

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C.J.H. . Teorias de Aprendizagem. 1. ed. Porto Alegre: Evangraf; UFRGS, 2011. 58p.: il.

Internet

BRASIL. Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional, Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf f. Acesso em: 20 de junho 2018.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais. 1997, MEC/SEF, p 29. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2018

CELESC. Aquecedor solar composto de produtos descartáveis. Disponível em: <http://www.celesc.com.br/portal/images/arquivos/manuais/manual-aquecedor-solar.pdf>. Acesso em: 13 de Maio de 2018.

UNESP. Aquecedor solar com uso de materiais reciclados. Disponível em: <http://www.tupa.unesp.br/Home/Extensao/AquecedorSolar/Manualdeconstrucao.pdf>. Acesso em: 13 de Maio de 2018.

APPROACHING ENVIRONMENTAL ISSUES INTERDISCIPLINARY: BUILDING RECYCLABLE SOLAR HEATER

Abstract: *Approaching environmental issues in a school context has a great importance due to the scarcity of the planet's natural resources. In this context, to abord the matter of nature preservation, we built a solar heater made of recycled materials: PET bottles and “Tetra Pak®” boxes. This project was developed with a first grade class of the High School from “Doutor Gama Cerqueira” School, in the city of Belo Vale-MG. In one sense, developing this project, we aimed to contextualize the apprenticeship in physics in the students' daily life, making it more meaningful. On the other hand, it comes up with an interdisciplinary action, intending to involve the teachers from different disciplines that are part of the school curriculum of that class, in order to provide to the environmental theme the across-the-board*

character attributed to it by the current legislation (LDB 9394 of 1996) . After the project was completed, we developed a questionnaire for the teachers. The purpose of this questionnaire was to understand if the goal of consolidating an interdisciplinary project for environmental awareness was achieved. It was possible to perceive through the interpretation of the answers given by the teachers that this interdisciplinary experience provided to the teachers and students a great reflection about the scarcity of natural resources on the planet.

Keywords: *Interdisciplinarity, Sustainability, Significant learning.*