

TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE: INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FÍSICA

Silas Rafael Cardoso Silva (1); Kássia Karen Castro Venite(2); Eduardo Moura da Silva (3)
Irineu Campelo da Fonseca Filho(4);

(1) Acadêmico do curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal do Piauí- IFPI Campus Angical, Brasil, E-mail: srafael.email@gmail.com

(2) Acadêmico do curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal do Piauí- IFPI Campus Angical, Brasil, E-mail: kassiavenite@outlook.com

(3) Acadêmico do curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal do Piauí- IFPI Campus Angical, Brasil, E-mail: eduardo.ifpi@gmail.com

(4) Professor Me. do curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal do Piauí- IFPI Campus Angical, Brasil, E-mail: irineu.campelo@ifpi.edu.br

RESUMO: Diante da grande quantidade de informações compartilhadas diariamente no contexto histórico-social atual, exige-se dos sistemas educacionais e profissionais da rede de ensino, um novo modelo de ensinar disciplinas tradicionais da educação básica. Nos últimos anos muito se tem pesquisado por novas metodologias de ensino diante do conhecimento científico pedagógico atual. Apesar de sua importância no processo de ensino aprendizagem, a interdisciplinaridade, na maioria das escolas de educação básica, ainda não acontece, efetivamente, como ação pedagógica. Visando as dificuldades encontradas por professores, o presente trabalho aponta a temática de energias renováveis como tema transversal, podendo ser aplicado como uma situação real colocando o estudo da Física em consonância com Educação Ambiental, com objetivo de avaliar a importância da experimentação na educação ambiental aplicada no ensino de Física, e apontar formas de contextualizar este tema dentro das leis de transformação e conservação de energia. Os dados coletados e analisados mostraram que aulas práticas, experimentais e interdisciplinares realmente despertam interesse no aluno e colaboram com eficiência no processo de ensino aprendizagem.

Palavras-chave: interdisciplinaridade, educação básica, ensino de física, educação ambiental

1. INTRODUÇÃO

O estudo sobre fontes renováveis de energia torna-se a cada dia mais popular, por provocar danos mínimos ao meio ambiente. Apesar do crescimento das “usinas renováveis”, a maior parte do potencial renovável no planeta não é aproveitada. Acredita-se que o potencial renovável da Terra seja ilimitado, podendo ser aproveitada de várias formas e em quase todos os pontos do planeta. Devido o grande consumo de energia mundial e nacional, existe um aumento na procura de novas formas de energia que sejam eficientes e que não tenham muito impacto ambiental.

O tema “energias renováveis” tem sido alvo de discussões nos últimos anos, que de acordo com pesquisadores, são energias com impacto ambiental mínimo, podendo ser utilizado como tema transversal em salas de aula, conectando assim os conteúdos estudados com a realidade dos estudantes oferecendo maiores subsídios para que ocorra a aprendizagem significativa.

Para Ausubel (1982), uma das condições essenciais para que ocorra aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja relacionável a memória cognitiva do indivíduo que está aprendendo de maneira substantiva, e não arbitrária. Materiais que apresentam essas características, tais como experimentos, imagens e símbolos, é tido como potencialmente significativo e podem ser facilmente incorporados em sala de aula. Este tipo de material pode facilitar a inclusão da interdisciplinaridade nas escolas da educação básica.

Pereira e Redes (2016) asseguram que a melhor forma de estabelecer ligação interdisciplinar é promover diálogo entre disciplinas de campos diferentes, que possuam estruturas semelhantes, onde o estudo detalhado de uma pode ajudar a compreender melhor a outra. O desafio ainda é conseguir contextualizar de forma coerente, campos de estruturas semelhantes que de forma subliminar em conformidade.

Diante da dificuldade na contextualização de conteúdos e da transversalização da Educação Ambiental, esta pesquisa tem por objetivo avaliar a importância da experimentação na Educação Ambiental aplicada no ensino de Física, e apontar formas de contextualizar este tema dentro das leis de transformação e conservação de energia. O grande desenvolvimento de usinas de energias renováveis no Brasil é bastante atrativo, podendo ser aplicado como uma situação real colocando o estudo da Física em consonância com Educação Ambiental. Trabalhar este tema de forma experimental aparenta ser uma forma de auxiliar a aprendizagem significativa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Energia eólica

Uma das mais conhecidas fontes de energia renovável, a energia eólica foi alvo de um rápido crescimento nos últimos anos em todo o mundo. Prevê-se que o mercado de parques eólicos já tenha alcançado o seu pico máximo de crescimento na Europa. Com isso, há um desejo econômico por parte dos fabricantes e produtores de Energia Eólica em reunir esforços na tentativa de conquistarem novos mercados em outros continentes, sobretudo nos continentes Asiáticos e Americanos.

De acordo com Gomes (2012), a palavra energia é muito utilizada no contexto do estudo de Física, para associar à capacidade de realizar trabalho, e que esta definição não mostra toda a complexidade do termo. Também destaca que esta associação não fica totalmente fora do domínio científico, mas que definir energia não é algo trivial.

A energia eólica é a energia obtida pela força dos ventos. É uma abundante fonte de energia, renovável, limpa e disponível em todos os lugares, e sem custos adicionais com combustível que nesse caso é o próprio vento, partindo do princípio de funcionamento dos

primeiros moinhos de vento, sendo usados para bombear água para irrigação. Os mecanismos básicos de um moinho de vento não mudaram desde então: o vento atinge uma hélice que ao movimentar-se gira o eixo que impulsiona uma bomba (gerador de eletricidade).

2.3 Impactos ambientais da energia eólica aplicados no Ensino Básico de Física

A obtenção de energia elétrica a partir da energia eólica envolve muitos conteúdos estudados no Ensino básico de Física.

Os princípios básicos para a geração de energia elétrica a partir do vento se relacionam intimamente com grandes temas estudados pela física que pode servir como um auxiliar para o estudo desses conteúdos. (PICOLO, BÜHLER, RAMPINELLI, 2014, P.1)

Conteúdos da Física Clássica como energia mecânica, energia cinética, deslocamento das massas de ar, eletricidade e impactos ambientais se relacionam com a temática de obtenção de energia elétrica por meio da energia eólica. Se tornando uma interessante técnica utilizável pelos professores em suas aulas.

Tomando como base para educação básica do Ensino Médio as competências propostas pelos PCNs+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) no ensino de Física, que diz que professores devem desenvolver competências em seus alunos para que estes saibam lidar com situações que vivenciam no seu cotidiano ou mesmo situações que venham a lidar futuramente. O estudo da energia eólica bem como experimentos e relacionando-a aos impactos ambientais causados nesse processo de transformação de energia, é uma prática interessante a ser utilizada pelos docentes de Física, afim de desenvolver nos alunos as competências necessárias para que estes saibam lidar e conhecer as situações cotidianas que envolvem fenômenos físicos, e mais especificamente uma eventual crise energética.

Adotar competências com finalidade de preparar os discentes para que possam lidar com situações reais é uma forma de prepará-lo para lidar com a escassez futura dos recursos energéticos.

2.4 Interdisciplinaridade no ensino de Física

Muitos autores vêm direcionando de forma cada vez mais intensa pesquisas no campo da interdisciplinaridade, visando a história da ciência como importante componente no processo de aprendizagem e formação tanto de estudantes quanto dos professores, Schnetzler declara:

Mesmo com relação ao conhecimento ou domínio do conteúdo a ser ensinado, a literatura revela que tal necessidade docente vai além do que habitualmente é contemplado nos cursos de formação inicial, implicando conhecimentos profissionais relacionados à história e filosofia das ciências, a

orientações metodológicas empregadas na construção de conhecimento científico, as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e perspectivas do conhecimento científico (SCHNETZLER, 2002, p. 17).

Baseando-se na educação básica do Ensino Médio, as competências propostas pelos PCNs+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) no ensino de Física, enuncia que professores precisam desenvolver competências em seus alunos para que estes consigam assimilar os conteúdos com vivências no cotidiano. O ensino de Física em conjunto com o estudo da história, torna-se uma prática interessante a ser utilizada pelos docentes afim de desenvolver nos alunos as competências que os auxiliarão na formação do conhecimento dos fenômenos físicos e em especial as relações entre as ferramentas utilizadas pelas civilizações primitivas e as tecnologias atuais.

Segundo Paviani (2005), a interdisciplinaridade não é algo a ser obtido a qualquer custo por escolas e professores, pois esta proposta precisa ser vista como estratégia, um meio, um instrumento que torna-se uma ponte entre a unidade e a multiplicidade entre as partes e o todo. Trabalhar de forma conjunta e relacionando disciplinas em um mesmo contexto físico e social, é uma grande proposta que certamente desenvolve a forma de aprender e o nível de aprendizagem em sala de aula, porém é um grande desafio aos professores e sistema educacional inseri-la nas escolas.

4. METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa experimental e bibliográfica, com abordagem qualitativa. A presente pesquisa foi realizada no Instituto Federal do Piauí – Campus Angical, localizado na cidade de Angical do Piauí. Os sujeitos da pesquisa foram alunos da primeira série do Ensino Médio.

Foram aplicados questionários acerca do tema transformação de energia, afim de saber o que os alunos conheciam sobre o assunto e como o experimento do mini gerador eólico poderia ajudar na construção do conhecimento sobre Educação Ambiental. Em um segundo momento, uma explanação teórica abrangendo o assunto trabalhado, a realização do experimento confeccionado com materiais reciclados, mostrando diferentes estágios da energia em processos de transformações e os possíveis impactos ambientais que tais processos podem causar. Após essa fase foi aplicado um outro questionário com questões sobre meio ambiente e transformações de energia.

A técnica escolhida para coleta de dados, foi a aplicação de questionários com o alunado, por ser um método simples, prático e eficiente na captação de dados. O questionário, segundo Gil (1999, p.128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por

um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.

Por fim, realizou-se a análise dos dados coletados com o objetivo de comparar as respostas dos questionários aplicados antes e depois da aula, a fim de verificar se a atividade experimental foi satisfatória e se esse é um bom recurso para ser utilizado por professores na tentativa de contextualizar temas em educação ambiental nas aulas de física.

4.1. Produção da mini turbina eólica

Material necessário

Quantidade	Descrição
1	mini motor de passo
1	LED
150cm	de fio de cobre encapado
2	Parafusos de 1 e 2cm
1	hélice de duas pás
25cm	cano PVC, 2cm de diâmetro
1	tampinha (ou qualquer outro objeto para fazer a cápsula de segurança para o motor)
4	Tábuas de madeira, 30cm x 13cm base frontal e traseira; 30cm x 13cm bases laterais; 30cm x 8cm topo frontal e traseiro; 30cm x 8cm topos laterais

Adaptações necessárias

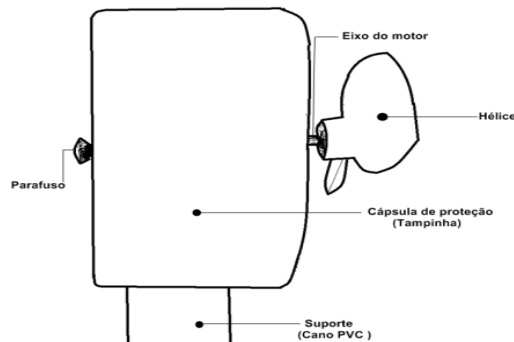
Em alguns aparelhos eletrônicos, como DVDs, vídeos cassetes e impressoras, encontramos no seu interior, motores de tamanho reduzido que servem para tracionar os mecanismos adequados ao funcionamento deles. Esses pequenos motores os chamados "Motor de Passo", que permitem quando devidamente ligados, gerar energia. Esses motores minúsculos podem ser usados para a construção deste mine gerador. As hélices foram compradas (Encontrada em qualquer supermercado como detalhe de balas coloridas comestíveis).

Ao adaptar a hélice direto no eixo, os fios de pontas desencapadas devem ser conectados aos polos positivo e negativo do mini motor, de forma que as pontas dos continuem polarizadas. Logo depois é necessário uma cápsula de proteção ao motor,

acoplado-o à tampinha, e fixando-os com cano PVC usando um parafuso. E por fim é usado um parafuso de aproximadamente 2cm para encaixar a parte inferior do cano PVC ao suporte de madeira, mostrado abaixo na *Figura 1*.

Acoplado a hélice ao motor, com auxílio de cola quente para uma melhor fixação.

Figura 1 - Esquema da mine turbina



Fonte: Autor da pesquisa

Montagem do Suporte

A torre de suporte deve ser montada de forma que as tábuas de madeira de mesmas dimensões fiquem voltadas uma para outra e fixas entre se. De modo que as bases de medidas 13cm fiquem voltadas para baixo como uma pirâmide.

Figura 2 – Torre de suporte



Fonte: Autor da pesquisa

Instalando o LED

O LED deve ser instalado nos terminais do fio polarizado que sai do motor/gerador, de forma correta, ligando polo positivo do LED no positivo do gerador, e negativo do LED no negativo do gerador. Como mostra o esquema a seguir.

Figura 3 - LED polarizado / Motor



Adaptado de TecnoUnifran 2011

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O quadro 1 mostra a análise dos questionários antes da aula experimental, com a mini turbina eólica e o motor elétrico, com o intuito de verificar o que os alunos sabiam sobre transformação de energia e meio ambiente. Foram feitas nove perguntas a respeito do tema. Nele é possível notar que poucos responderam os questionamentos de maneira correta.

Quadro 1 – Análise dos questionários antes do experimento.

PERGUNTAS.	RESPOSTAS CORRETAS.	RESPOSTA INCORRETAS.
1	6	34
2	10	30
3	18	22
4	11	29
5	19	21
6	14	26
7	21	19
8	18	22
9	30	10
TOTAL	147	213

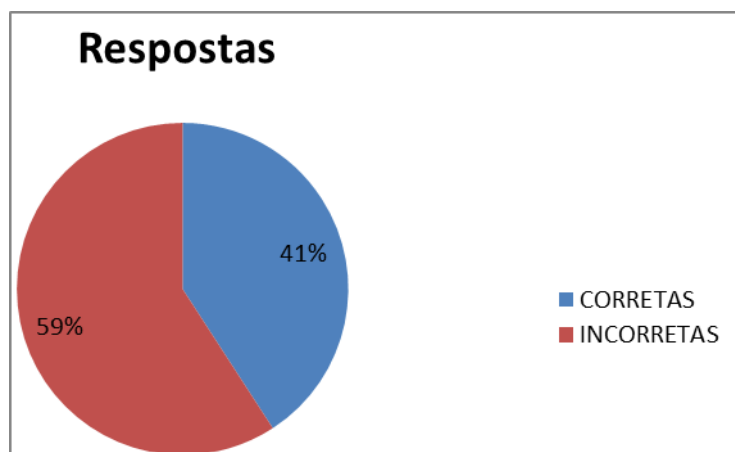
Fonte: Dados da pesquisa de campo (2017)

O maior número de erros foi constatado na questão 1, onde foi pedido a alternativa que melhor define energia. Neste questionamento nota-se que realmente a concepção sobre energia possui conceitos complexos. Apenas 15% dos alunos marcaram a alternativa que mais se aproximava do conceito de energia.

Ao serem questionados na pergunta 9 sobre as consequências da obtenção de eletricidade a partir da queima de combustíveis fósseis, obteve-se 75% de acertos. É possível

perceber que muitos dos alunos já experimentaram um contato com a temática ambiental em sala de aula, assunto muito importante a ser trabalhado na atualidade. No geral, a maioria alunos não conseguiram um grande numero de acertos. 59% das questões aplicadas foram respondidas incorretamente.

Gráfico 1 - Percentual de respostas dos questionários antes da aplicação dos experimentos.



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2017).

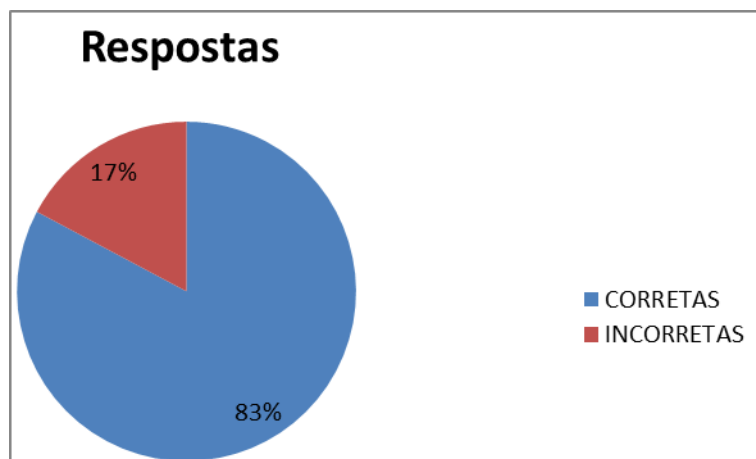
Quadro 2 – Análise dos questionários depois dos experimento.

PERGUNTAS.	RESPOSTAS CORRETAS.	RESPOSTA INCORRETAS.
1	38	2
2	34	6
3	31	9
4	30	10
5	32	8
6	33	7
7	35	5
8	29	11
9	36	4
TOTAL	298	62

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2017)

O quadro 2 mostra a análise dos questionários depois da aula experimental. Nele se observa como a aula experimental contribuiu para uma melhoria na compreensão do conceito de energia e do tema de maneira geral.

Gráfico 2 - Percentual de respostas dos questionários depois da aplicação.



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2017).

Comparando os dois gráficos, observa-se que no primeiro, antes da apresentação do experimento, com apenas o conhecimento prévio dos alunos, muitos não conseguiram responder de forma correta, o questionário que lhes foi proposto. No segundo gráfico mostra como os alunos obtiveram um melhor desempenho através da atividade experimental que esta pesquisa propôs.

No decorrer da pesquisa pode-se observar uma pequena, porém significativa mudança ocasionada pelos experimentos que despertaram interesse ao estudar a Física e a participação dos alunos aumentou no período de realização das aulas que foram ministradas com atividades experimentais. Durante as atividades experimentais explanadas, procurou-se estimular o aluno a associar os experimentos com situações cotidianas com objetivo de alcançar um saber significativo sobre o tema.

Conceição (2016) aponta em seus dados de pesquisa um interessante empate técnico ao questionar alunos de duas escolas do norte do Piauí sobre quais características tornavam uma aula atrativa ao alunato. Os dados deste questionamento apontaram que 43,33% dos alunos consideram o tipo de conteúdo a ser estudado como principal fator, outros 43,33% declararam que aulas práticas são as mais interessantes, 10% acham que para a disciplina ser atrativa precisa ser fácil, e 3,34% dos alunos citaram outros fatores, este empate mostra a necessidade de trabalhar conteúdos de forma prática, ou até mesmo de forma interdisciplinar.

Outro ponto observado, foi que 76% dos indivíduos da pesquisa consideraram que o estudo de física deve ser apresentado com experimentos em sala de aula. Ao comparar os dados obtidos nesta pesquisa com os dados apresentados por Conceição (2016), percebe-se que aulas práticas e experimentais são de grande poder no momento de atrair a atenção dos discentes e construir uma aprendizagem significativa que pode surgir a partir de aulas

experimentais, práticas e interdisciplinares. Considerando os dados aqui observados, é fácil notar que aulas práticas, experimentais e interdisciplinares realmente despertam interesse no aluno e colaboram com eficiência no processo de ensino aprendizagem.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas discussões realizadas acima, pode-se concluir que os objetivos referentes à aula experimental foram atendidos com bastante eficácia. Foi possível também perceber que houve uma melhora no processo de aprendizagem. As atividades experimentais são realmente de suma importância para uma aprendizagem significativa, pois os discentes conseguem comparar o abstrato com situações reais de forma mais clara. Levar a realidade ambiental na atualidade para dentro da classe de estudo, despertou interesse nos alunos sobre o tema “meio ambiente” e facilitou no ensino do conteúdo “transformações de energia”, possibilitando um grau elevado de aprendizagem com uma metodologia interdisciplinar.

É notório que os bons resultados apresentados nessa pesquisa estão relacionados ao uso dos experimentos como método educativo para contextualizar situações globais. É importante destacar que as aulas interdisciplinares não tem o objetivo de substituir as aulas convencionais, porém é um método complementar do processo de ensino-aprendizagem de Física.

8. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002.

CONCEIÇÃO, Ensino-aprendizagem de Física no ensino médio em duas escolas da região norte do Piauí. **Revista Somma**, Teresina, v.2, n.2, p.111-122, jul./dez. 2016

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. _____. **Projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GOMES, Clara dos Santos Soares e outros. Energia: diferentes olhares sobre o conceito. In: ENCONTRO PARANAENSE, CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS, XVII, XII, 2012. **Anais**. Curitiba: Centro Reichiano, 2012. [ISBN – 978-85-87691-22-4].

MEC - Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: Ministério da Educação (Secretaria de Educação Média e Tecnológica), 1999.

PAVIANI, J. **Problemas de filosofia da educação**: o cultural, o político, o ético na escola, o pedagógico, o epistemológico no ensino. 7.ed. Caxias do Sul: Educs, 2005.

PICOLO, Ana Paula; BÜHLER, Alexandre J.; RAMPINELLI, Giuliano Arns. Uma abordagem sobre a energia eólica como alternativa de ensino de tópicos de física clássica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Araranguá, v. 36, n. 4, p.2-13, 26 jun. 2014.

PEREIRA Elvio Q., REDES Elimar P. N. A interdisciplinaridade nas universidades brasileiras: trajetória e desafios. **St. Cruz Sul, Online**, v. 21, nº 1, p. 209-232, jan./abr. 2016
211

SCHNETZLER, Roseli P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, p. 14–24, 2002.