

## ENERGIA EÓLICA: UMA ABORDAGEM NO ENSINO DE FÍSICA

Márcia Cristina Palheta Albuquerque<sup>1</sup>, Iago Luan Santos Sousa<sup>1</sup>, Leiliane do Socorro Costa Araújo<sup>1</sup>, Glória Maria Conde de Lima<sup>1</sup>, Marcos Lázaro de Souza Albuquerque<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Bragança, PA, [mcppalheta@hotmail.com](mailto:mcppalheta@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará, Campus Bragança, [mlazaro@ufpa.br](mailto:mlazaro@ufpa.br)

### Introdução

As energias renováveis são na atualidade o grande passo para o desenvolvimento de um mundo sustentável. Nas últimas décadas, as atividades humanas de produção e de consumo, vêm ocasionando mudanças no meio ambiente nunca antes verificadas (SILVA, R. R. & LIMA, J. M. 2011). Muitas dessas mudanças estão diretamente ligadas à geração de energia que seja capaz de suprir às necessidades de consumo da população mundial.

Discussões têm sido centralizadas em torno do tema energia, principalmente sobre o fim dos combustíveis fósseis e como estes serão substituídos gradativamente por fontes alternativas de energia. Neste cenário, as energias renováveis como: a solar e eólica, surgem como uma alternativa de **energia limpa**, e de fonte inesgotável de recursos que podem ser uma forma importante de preservação do meio ambiente. Mas especificamente o interesse de pesquisa para este trabalho é a energia eólica. O vento é uma grandeza em abundância na natureza. Provém de forma indireta da radiação solar, a qual é responsável pelo deslocamento de massas de ar quentes do equador em direção a regiões mais frias nos polos, o que ocasiona um movimento regular de circulação geral da atmosfera, ou seja, os ventos surgem a partir das dinâmicas da Terra. Apesar do uso do vento para geração de energia seja recente, a energia eólica já era utilizada pelos povos antigos a pelo menos 3.000 A.C (FARIAS, L. M., SELLITO, M. A., 2011).

De acordo com a International Agency Energy (IEA) em 2015 a energia eólica é a grande responsável pelo crescimento na geração de energia por fontes renováveis no mundo, sendo que ela responde por 34%, seguida por hidroelétricas com 30% e por usinas heliotérmicas 18% (IEA, 2015). Em 2016, pouco menos de 487GW da nova capacidade de energia eólica foi instalada em todo mundo, segundo o Global Wind Energy Council (2017), e a potência está da ordem de 55GW anualmente. Segundo o relatório síntese do Balanço Energético Nacional (BEN, 2017), com a base de dados referentes à 2016, a matriz energética renovável brasileira ficou mais limpa com alta de 75,5% para 81,7 %. A geração de energia

eólica, atingiu 33,5 TWh, crescimento de 54,9% e a potência eólica atingiu 10.124 MW, expansão de 32,6%.

Diante de assuntos como a preservação ambiental e o uso consciente de energia, torna-se um desafio para os professores levarem para sala de aula discussões contextualizadas a partir de questões tão importantes para o cotidiano. Ministrando uma aula sobre energia nos coloca à frente de um conteúdo complexo, devido a relação do tema com o uso das tecnologias, da questão econômica e da sociedade. Para Assis e Teixeira (2003), o conceito de energia está inserido no contexto de conservação de energia e que a abordagem no ensino de Física está relacionada às discussões de transformação de energia, seus diferentes processos e suas diversas formas. É de fundamental importância apresentar aos discentes do ensino médio o tema energia de forma que os mesmos se tornem conscientes do uso racional dos recursos energéticos, além de lhes mostrar as vantagens das novas formas de energia, como a Eólica, que por ser renovável preserva o meio ambiente. Na contramão disso o ensino de Física é muito deficiente, Santos et al. (2017), destaca que, inúmeras são as dificuldades que vão desde modelos de ensino empregados por muitos professores, currículos escolares muito extensos e carga horária muito pequena.

Porém, a partir das diretrizes apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio de Física (BRASIL, 2002), quando se toma como referência o “para que ensinar Física”, supõe-se que se esteja preparando o jovem para ser capaz de lidar com situações reais, como as crises de energia, problemas ambientais e etc. Portanto, apoiando-se de que a Física se consolida por estudar os fenômenos da natureza, é necessário identificar os seus conteúdos curriculares dentro do contexto social abordando-os de forma qualitativa para que a construção do conhecimento seja significativa.

De acordo com Picolo, A. et al. (2014), 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 auxiliar para o estudo desses conteúdos. Logo, considerando que a interdisciplinaridade é parte importante na ampliação do conhecimento, relacionar os conceitos físicos presentes na energia eólica pode ser uma ferramenta fundamental e alternativa para a compreensão dos tópicos de Física referentes a geração de energia. Além disso, proporciona a alunos e professores uma ampla discussão sobre a contribuição dessas fontes **limpas** de energia para a vida sustentável do planeta. O objetivo deste trabalho é apresentar uma abordagem qualitativa sobre os conceitos físicos presentes na energia eólica no ensino de Física.

## Metodologia

Este trabalho foi realizado no dia 07 de dezembro de 2016, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor Mâncio Ribeiro, localizada no município de Bragança, PA. Durante o evento “Caravana da Física” do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da Faculdade de Física do Instituto Federal de Educação e Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), campus Bragança, PA. O evento Caravana da Física tem como principal objetivo apresentar palestras, minicursos, oficinas e experimentos de Física para as escolas públicas do município, além de integralizar os alunos bolsistas do programa com a realidade dessas escolas.

Para elaboração do minicurso, um levantamento bibliográfico referente aos conteúdos de Física contidos na produção de energia eólica foi feito a fim de identificá-los. Além disso, uma maquete eólica foi usada para auxiliar na descrição dos conteúdos que foram ministrados no minicurso denominado “O uso das Energias Renováveis no Ensino de Física”. O minicurso foi apresentado nos turnos tarde e noite, com duração de 2 horas. Participaram do evento discentes do 1º, 2º, e 3º ano do ensino médio, aproximadamente 60 discentes no total, divididos em turmas nos turnos tarde e noite, cada uma com 15 alunos.

### Figura 01- (a) e (b) Apresentação do minicurso sobre energia eólica

(a)



(b)



Fonte: Os autores.

Todas as partes referentes à produção de energia eólica foram apresentadas, desde a formação dos ventos até a geração de energia a partir das turbinas eólicas. Também foram trabalhados os conceitos de energia cinética, fazendo uma relação com o movimento do ar para formação dos ventos, energia mecânica, utilizada para girar as pás de uma turbina eólica, além dos conceitos de motor elétrico e transformação de energia. A pesquisa para este trabalho foi qualitativa que segundo Goldenberg (1999), esta pesquisa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da

compressão de um grupo social, organização e etc. Para avaliação do minicursos foi elaborado um questionário com as seguintes perguntas:

- 1) O que você entende sobre energia? Cite uma forma de energia.
- 2) O que você entende sobre energias renováveis? E energia eólica o que você entende?
- 3) Escreva o que você conseguiu compreender os conteúdos de Física abordados no minicurso através da energia eólica?
- 4) Fale o que você acha importante que nas suas aulas de Física os professores podem utilizar assuntos como o da energia eólica para discutir conceitos físicos?

### **Resultados e Discussões**

Após analisarmos todos os questionários com a pergunta referente ao entendimento dos alunos sobre energia chegamos aos seguintes resultados:

De acordo com as respostas obtidas em relação à primeira pergunta verificamos que cem por cento dos alunos entrevistados entendem o que é energia a partir de seu cotidiano sem relacionar com os conceitos físicos fazendo uma associação à energia de suas casas, por isso citaram na sua totalidade, a energia elétrica como forma de energia. De acordo com o aluno A e B respectivamente:

*“Energia é o que liga as lâmpadas da minha casa e também a televisão e a geladeira. Energia elétrica”.*

*“Energia vem dos fios elétricos da rua e liga todos os aparelhos em casa. Energia elétrica”.*

Observou-se que os discentes apresentaram uma concepção a respeito de energia e que este está relacionado com o mundo em que ele vive. Sabe que precisamos de energia para que os aparelhos elétricos funcionem. E que a energia elétrica é a forma de energia mais importante que eles conhecem.

De acordo com a pergunta dois percebeu-se que grande parte dos alunos entendem as energias renováveis como uma energia limpa e não prejudicial ao meio ambiente, mas não tem concepção do seja energia eólica, observou-se que os alunos pesquisados não souberam relacionar à palavra eólica a ventos. Entretanto, uma pequena parte não soube responder com clareza. Como nas respostas dos alunos C e D:

*“Energia renovável é uma energia limpa que não faz mal ao meio ambiente e que está sempre na natureza. Não conheço esta energia. O que é eólica? ”*

*“Energia renovável não sei o que significa, mas acho que é uma energia nova. Eólica? Não sei.*

Já para a pergunta três que trata da compreensão dos conteúdos, observou-se através das respostas que grande parte dos alunos tiveram boa compreensão dos conteúdos de Física trabalhados a partir da energia eólica, como vê-se na resposta do aluno E:

*“Entendi melhor o conceito de energia cinética apresentado desta forma, até a parte de como a energia é produzida e como é distribuída ficou muito mais fácil de ver”.*

Através do comentário do aluno F, observa-se a aceitação e a importância de relacionar a energia eólica para compreensão dos conteúdos de Física:

*“Acho importante o uso de novas maneiras de aprender Física. E também vimos que existem outras formas de energia e como devemos usar de forma consciente a energia em casa”.*

Com os resultados obtidos percebeu-se que todos os alunos entrevistados, cerca de cem por cento, são favoráveis à utilização de novas maneiras de se ensinar e aprender física devido à dificuldade de perceber os conceitos clássicos existentes na disciplina.

### **Conclusão**

Com os resultados desta pesquisa feita com os alunos de 1º, 2º e 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor Mâncio Ribeiro, Bragança- PA, durante a Caravana da Física, subprojeto do PIBID Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará/integrado do Instituto Federal do Pará (IFPA) Campus Bragança, pode-se verificar que através da energia eólica é possível abordar vários conceitos de Física, apresentando de forma diferenciada e contextualizada esses conteúdos, os quais estão inseridos num tema extremamente discutido na atualidade, como a crise energética e o meio ambiente, o que tornou a discussão sobre o tema importante na visão dos alunos que participaram da pesquisa. Além de proporcionar aos bolsistas do PIBID, uma outra forma de desenvolver metodologias diferenciadas capazes de auxiliar o ensino da disciplina de Física.

### **Referências**

ASSIS, A., TEXEIRA, O.P.B. **Algumas Considerações sobre o ensino e a aprendizagem do conceito de energia.** Ciência & Educação. Vol.9, nº .1, p. 41-52, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/04.pdf>. Acessado em 06/09/2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** MEC. Brasil, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acessado em: 08/09/2017.

Dos SANTOS, F. R. A., GOMES, L. M., JUNIOR, J. G. S. L. **Uma abordagem metodológica do ensino sobre energia eólica no ensino médio.** Scientia Plena. Vol. 13, nº 01. 2017. Disponível em:

<http://www.scienciaplena.org.br/doi:10.14808/sci.plena.2017.012718>. Acessado em: 06/09/2017.

Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE), **Balanco Energético Nacional 2017 – Ano Base 2016: Relatório Síntese** (EPE, Rio de Janeiro, 2017). Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/>. Acessado em: 07/09/2017.

FARIAS, L. M., SELKITTO, M. A., **O uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas futuras**. Revista Liberato. Vol. 12, nº 17, p. 01- 106. Novo Hamburgo- RS. 2011. Disponível em: [http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista\\_SIER/v.%2012,%20n.%2017%20\(2011\)/1.%20Uso%20da%20energia%20ao%20longo%20da%20hist%F3ria.pdf](http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.%2012,%20n.%2017%20(2011)/1.%20Uso%20da%20energia%20ao%20longo%20da%20hist%F3ria.pdf). Acessado em: 05/09/2017.

Global Wind Energy Council- GWEC, **Global Wind Report- Annual Market Update (Global Wind Energy Council, Brussels, 2017)**. Disponível em: [http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2017/03/GWEC\\_Global\\_Wind\\_2016\\_Report\\_LR.pdf](http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2017/03/GWEC_Global_Wind_2016_Report_LR.pdf). Acessado em: 06/09/2017.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY- IEA. **World Energy**. Outlook. Paris: [s.n.], 2015. Disponível em: <https://www.iea.org/>. Acessado em: 06/09/2017.

PICOLO, A. P., BUHLER, A. J., RAMPINELE, G. A. **Uma abordagem sobre energia eólica como alternativa de ensino de tópicos de Física Clássica**. Revista Brasileira de Ensino de Física. Vol. 36, nº 4. 4306, 2014. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/364306.pdf>. Acessado em 08/09/2017.

SILVA, R. R., LIMA, J. M., **Análise do tema energia nos livros didáticos de Física: um norteador para elaboração de projetos de sustentabilidade na EJA**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências- VII ENPEC. Rio de Janeiro- RJ, 2011. Disponível em: [http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/lista\\_area\\_9.htm](http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/lista_area_9.htm). Acessado em: 05/09/2017.