

## MULHERES NAS ONDAS DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

**Carlos A. D. Bezerra** - cadbufc@gmail.com

Universidade Federal do Ceará. Campus do Pici. Departamento de Engenharia Mecânica.  
Bloco 714.  
60440-554 - Fortaleza – CE

**Joelia S. Rodrigues** - joelia.srodrigues@gmail.com

**Ana C. M. Soares** - cadbufc@gmail.com

**Helisia P. Linhare** - cadbufc@gmail.com

**Mariana P. Nogueira** - cadbufc@gmail.com

**Tamara G. G. Medeiros** - cadbufc@gmail.com

**Resumo:** *Indústrias de energia renovável estão sendo instaladas no Brasil nos últimos anos, ao passo que o governo brasileiro tem se preocupado com a pouca formação de mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação. O presente trabalho apresenta a metodologia adotada num projeto hands on para conceber e executar um protótipo similar aos usados na geração de energia elétrica a partir do movimento das ondas, permitindo a aplicação dos conteúdos do ensino médio nesta concepção sob a orientação de alunas dos cursos de engenharia. Este projeto é justificado pela possibilidade de se mudar a perspectiva das jovens da rede estadual de ensino, através da acolhida temporária em uma instituição de ensino superior. Os principais resultados obtidos foram: inserção das alunas secundaristas nas dependências de um laboratório universitário; concepção, projeto, fabricação e montagem de protótipos; orientação vocacional para alunas do ensino médio público; fixação de alunas universitárias no curso de engenharia; e testes no protótipo.*

**Palavras-chave:** *Orientação Vocacional, Ensino de Engenharia, Energia das Ondas.*

### 1 INTRODUÇÃO

O estado do Ceará é conhecido por Terra da luz, principalmente por ter sol durante quase todo o ano. Em relação ao aproveitamento das fontes alternativas de energias renováveis, nos últimos anos vários parques eólicos foram instalados no litoral. O Ceará já conta com usinas eólicas, solares e das ondas que, somadas, produzem mais de 544 MW de energia limpa. O Estado foi pioneiro na produção de energia das marés. No Porto do Pecém, em São Gonçalo do Amarante, funcionou uma usina com força das ondas. O protótipo foi projetado para gerar 100 kW, equivalente ao consumo de 60 famílias, foi o primeiro da América Latina. O Ceará avança na política de incentivo à produção de energias renováveis, já tendo alcançado a liderança nacional em capacidade instalada na geração de energia eólica. Apesar de todo o

incentivo do estado para a captação de investimentos para a exploração destas fontes de energias renováveis, não há o mesmo ritmo na capacitação de mão de obra e desenvolvimento de equipamentos e processos para exploração destes recursos renováveis.

Por outro lado, o Governo Federal, através da Secretaria de Políticas Para as Mulheres – SPM, tem investido recursos para aumentar a participação de mulheres nos cursos de ciências exatas e de engenharia. Por exemplo, através da Chamada Pública MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras nº 18/2013, que teve a finalidade de ampliar o número de estudantes do sexo feminino nas carreiras de ciências exatas, engenharias e computação.

Por que não usar a “Onda” das energias renováveis para despertar a vocação pela engenharia nas alunas do ensino médio, fazendo o que elas gostam: aplicar na prática a teoria? Por que não usar as alunas graduandas como instrutoras?

Este trabalho tem como objetivo descrever a abordagem *hands on*, utilizada para conceber e executar um protótipo similar aos usados para a geração de energia elétrica a partir do movimento das ondas, permitindo a aplicação dos conteúdos do ensino médio nesta concepção sob a orientação de alunas dos cursos de engenharia da UFC. A justificativa é dada pela possibilidade de se mudar a perspectiva das jovens da rede estadual de ensino de uma cidade litorânea cearense, através da acolhida temporária delas em uma instituição de ensino superior, mostrando-as outra realidade e que elas podem sim ser alunas dos cursos de graduação em ciências exatas, engenharia e computação da UFC.

## **2 O PROJETO MULHERES NAS ONDAS DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS – MOER**

Por iniciativa da Secretaria de Políticas para as Mulheres da Presidência da República (SPM-PR), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e Petrobrás, foi proposta uma chamada pública com a “A ideia é despertar o interesse das meninas por carreiras nas áreas de exatas, pois a maioria faz opção por ciências humanas ou profissões voltadas para a saúde” (SOARES, 2013). A metodologia descrita neste trabalho consiste no projeto aprovado e executado nesta chamada pública.

O projeto MOER consiste na inclusão de alunas do ensino médio e de alunas calouras no desenvolvimento de um protótipo similar aos usados para gerar energia elétrica, como fator orientador vocacional e motivador para o ingresso nos cursos de graduação em ciências exatas, engenharia e computação, por parte das alunas do ensino médio, e a continuidade na área de engenharia por parte das universitárias. A metodologia a ser apresentada tem sua importância justificada pela orientação vocacional das alunas do ensino médio para a realização de vestibular/Sisu para engenharias. A redução da evasão escolar também será atacada através do envolvimento das alunas graduandas com a metodologia a ser empregada.

### **2.1 Os problemas abordados.**

São abordados dois problemas principais: a evasão escolar e a taxa de reprovação. De acordo com o INEP (BASICA-CENSO, 2015) é possível observar a taxa de abandono e de reprovação no ensino médio. Em 2013, no estado do Ceará 9,6% dos alunos do ensino médio deixaram a escola (OPOVO, 2014). Os motivos são vários e os mais comentados nas conversas com os alunos da escola selecionada foram a necessidade de trabalhar para aumentar a renda familiar, a falta de perspectiva profissional e o desinteresse com os conteúdos teóricos ministrados nas aulas. Entre as alunas universitárias, os motivos frequentemente alegados são a decepção com o curso escolhido, a excessiva quantidade de disciplinas básicas e a falta de aulas práticas. Através das áreas da engenharia pode-se

transmitir em quantidade e diversidade conceitos teóricos e práticos às alunas do ensino médio e superior, entre eles os conceitos básicos de Matemática e Física. Por exemplo: na elaboração de um projeto de um mecanismo capaz de comprimir um fluido utilizando o movimento das ondas, podem ser feitas associações com as seguintes áreas: Matemática: desenho do mecanismo, gráficos de consumo de energia, relações trigonométricas, geometria; Física: mecânica, energia mecânica, energia elétrica, eletricidade, apoios, estática, dinâmica; Biologia: meio ambiente, poluição, corrosão, materiais, qualidade de vida; Geografia: forma de geração de energia, relevo da costa cearense, recursos naturais, alterações no litoral; História: tecnologia e seus impactos no passado e presente do povo cearense, tradições, costumes; Artes: fotografia, filmagem, construção de maquetes, ideias para o futuro, design, criatividade, atividades lúdicas, entre outras. Computação: interfaces, lógica, uso do computador, internet e programação. Os alunos do ensino médio assistem aulas essencialmente teóricas sobre Informática, Matemática, Física, Química, Geometria, Biologia, Português, Geografia, entre outras disciplinas básicas. Dificilmente as disciplinas de matemática, geometria e física terão aulas práticas. Que tal capacitar a aluna para simular, construir e testar a sua própria aplicação prática destes conteúdos? A partir de um artefato mecânico, a aluna terá a possibilidade de ver na prática exemplos dos conteúdos vistos em sala de aula. Permitindo-o desenvolver a sua criatividade para mudar a sua expectativa pós-ensino médio.

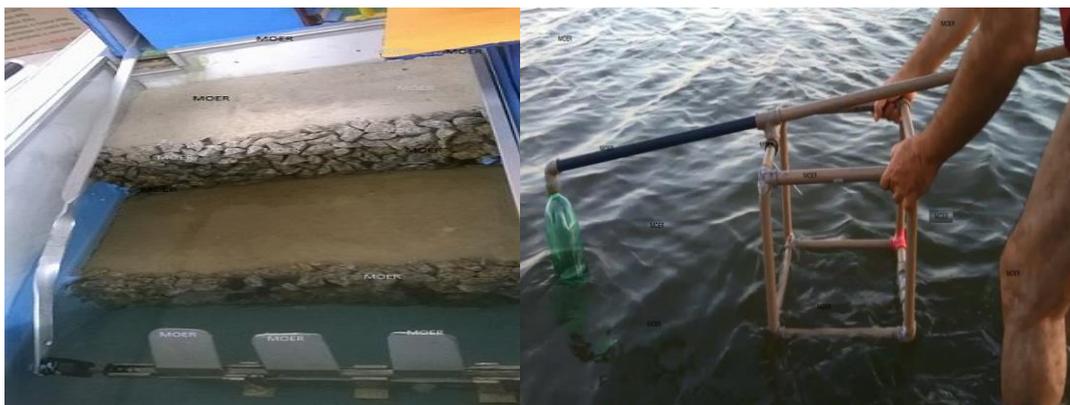
## 2.2 O protótipo mecânico.

Para a solução dos problemas expostos acima, foi proposta a concepção e construção de um protótipo de baixo custo, que auxiliará o ensino das disciplinas do ensino médio e ainda introduzirá conceitos de engenharia mecânica e de energias renováveis relacionados com as disciplinas de matemática, física, computação e mecânica. Além disso, o protótipo possibilitará as alunas associarem conhecimentos de segurança e ciências básicas durante a operação do mesmo. Por outro lado, as alunas calouras do curso de engenharia mecânica da UFC adentram no curso ávidas por atividades práticas, em especial, computação e eletrônica. Através do protótipo, as alunas do ciclo básico dos cursos de engenharias poderão aprofundar seus conhecimentos extraclasse e desenvolver seus próprios protótipos de baixo custo e apresentá-los em competições estudantis e feiras de profissões, tornando assim, um grande motivador da permanência da aluna no curso. Já as alunas secundaristas, podem transmitir os conhecimentos adquiridos para os outros alunos do ensino médio da sua escola. Portanto, para atacar e tentar solucionar estes problemas é proposta uma metodologia para formação de uma equipe multidisciplinar de acadêmicas de engenharia (mecânica e renováveis) e alunas do ensino médio, capazes de produzir e transmitir em conjunto conhecimentos científicos específicos, através do desenvolvimento de protótipos que simulam a transformação da energia mecânica das ondas em eletricidade, com forte potencial de motivação e orientação vocacional. Além disso, outros problemas também são abordados ao longo da execução deste projeto, tais como: a falta de motivação das alunas calouras dos cursos de engenharia devido à demora em iniciar o ciclo profissional do curso; reclamação das alunas do curso de engenharia relativo a pouca atividade prática em relação a carga horária teórica do curso; a baixa expectativa de sucesso no processo seletivo das alunas do ensino médio das escolas estaduais; o desconhecimento, por parte das alunas do ensino médio, dos conteúdos abordados nos cursos de engenharia; a baixa expectativa de aplicação prática dos conteúdos teóricos vistos no ensino médio; a falta de projetos em conjunto entre ensino médio e superior; e a inexperiência em trabalho de equipe.

Com a participação de graduandas e secundaristas foi realizado um projeto funcional de mecanismo capaz de comprimir um fluido (ar) utilizando o movimento das ondas, com as características de baixo custo e facilidade de montagem e manutenção (Figura 1b). A

metodologia de desenvolvimento e construção do protótipo consistiu basicamente na concepção das linhas gerais do mecanismo, simulação computacional, seleção dos atuadores que comprimiram o fluido, seleção do recipiente de armazenamento do fluido comprimido, construção e testes. As alunas secundaristas construíram um protótipo ilustrativo de uma usina de energia das ondas (Figura 1a).

Figura 1. a) Protótipo ilustrativo das alunas da E.E.M. Ronaldo Barbosa. b) Da UFC.



Fonte:(Site, 2014).

### 2.3 As etapas da metodologia.

As atividades deste projeto foram realizadas em dois ambientes: na UFC e na escola da rede de ensino médio Ronaldo Caminha. O Departamento de Engenharia Mecânica da UFC disponibilizou uma sala para a realização das atividades práticas das alunas do ensino médio. Lá estavam disponíveis equipamentos, perfis de alumínio, aço e sucatas para a fabricação da estrutura do protótipo, ferramentas para a usinagem e montagem do protótipo, livros e computadores para a simulação do protótipo, instrumentos elétricos para o fornecimento de energia e medição de grandezas elétricas (tensão e corrente elétricas), entre outros componentes.

A metodologia para as quatro alunas selecionadas da escola de ensino médio consistiu em estudo dirigido na escola de ensino médio, duas horas por semana, em horário determinado pelo professor orientador da escola. Elas tiveram uma palestra inicial sobre o projeto (MOER, 2018), outra sobre energias dos oceanos e outra sobre os cursos de engenharia da UFC, conforme determinado nos respectivos planos de trabalho.

A fim de atingir os objetivos propostos, o mesmo foi dividido em etapas com as atividades realizadas pelo grupo de graduandas e grupo de secundaristas.

**Etapa A** - Formação da equipe. Foi realizada uma primeira palestra (Seminário de Engenharias da UFC) na escola com a participação de todos os alunos das três últimas séries do ensino médio (MOER, 2018). O seminário foi um grande orientador vocacional para engenharia junto aos alunos secundaristas. Após o seminário, a equipe foi formada por quatro alunas bolsistas do ensino médio, selecionadas a partir de entrevista e rendimento escolar. As alunas graduandas calouras foram o público alvo deste projeto na universidade e foram selecionadas, para comporem a equipe, mediante adesão em palestra de apresentação, seguida por uma pequena redação justificando o porquê de entrar para o projeto como voluntária. Dentre as alunas calouras voluntárias foi selecionada a bolsista ITI-A mediante entrevista e currículo. Cinco alunas universitárias voluntárias completaram a equipe. Não houve alunas do

ensino médio voluntárias. Esta etapa está fortemente relacionada com a redução da evasão no curso de engenharia mecânica, através do aumento do número de alunas na equipe do projeto.

**Etapa B** - Embasamento teórico da Equipe. As alunas universitárias estudaram os conteúdos pertinentes ao tema energia dos oceanos e, em especial, dispositivos mecânicos utilizados para captação de energia das ondas. Deste estudo resultou no envio de trabalhos científicos para os Encontros Universitários da UFC (MEDEIROS et al. 2014; NOGUEIRA et al. 2014; RODRIGUES e BEZERRA, 2014; BEZERRA et al, 2014 e LINHARES et al, 2014). Em seguida, ministraram minicursos niveladores sobre energias dos oceanos, sob a supervisão do coordenador do projeto. Nesta capacitação para graduandas foram usados os conteúdos das disciplinas básicas do ensino superior ligadas ao projeto. As alunas secundaristas, além das disciplinas do ensino médio, estudaram conteúdos sobre energias dos oceanos, energia das ondas: conceitos básicos e sistemas existentes.

**Etapa C** - Capacitação técnica da Equipe. Para a graduanda bolsista, após o embasamento teórico houve a capacitação para ministrar oficinas para as secundaristas, através da realização de aulas teóricas na escola e aulas práticas no laboratório da UFC. Para as secundaristas, a capacitação ocorreu através de oficinas teóricas sobre energias dos oceanos, dispositivos usados para obter energia das ondas e software de simulação para a resolução de problemas de matemática e física. A aluna graduanda bolsista ministrou as oficinas para as alunas do ensino médio. As alunas voluntárias apresentaram seminários sobre conteúdos de energia das ondas (MEDEIROS, 2015; NOGUEIRA, 2015 e LINHARES, 2015).

**Etapa D** - Treinamento para construção do protótipo. Nesta etapa, as alunas exercitaram o lado criativo na busca de soluções rápidas e eficientes na construção e operação dos protótipos. A partir do conteúdo teórico ministrado (tipos de dispositivos de energia das ondas), foram exigidas ideias para o mecanismo a ser feito no projeto. Houve a formulação de dois tipos diferentes de mecanismos a serem desenvolvidos: um pelas secundaristas e um pelas universitárias. O protótipo das universitárias foi um mecanismo articulado capaz de comprimir um fluido e armazená-lo em um reservatório.

**Etapa E** - Fabricação e Construção dos protótipos. Nesta etapa as alunas colocaram em prática as ideias dos seus protótipos. Com o auxílio de alunos veteranos, ou até mesmos profissionais artesãos, os protótipos foram fabricados. Os materiais foram adquiridos através do financiamento pelo CNPq: componentes mecânicos (parafusos, porcas, rebites, pregos, resinas, tintas, colas etc.), ferramentas manuais diversas (chaves de boca, allen, fenda, phillips, alicates, martelos etc), furadeiras, retíficas, chapas de alumínio etc.

**Etapa F** - Teste no mar (praia). Nesta etapa o protótipo construído pelas universitárias foi testado nas ondulações da praia próxima à escola. Apesar dos atuais sistemas de energia das ondas serem mais eficientes em alto mar, neste projeto o protótipo foi testado em profundidade inferior a 100 cm, por condições de segurança. Os testes foram filmados e documentados para divulgação na mídia e internet.

**Etapa G** - Divulgação do projeto. Os protótipos construídos e testados foram apresentados em escolas, feiras de profissões e eventos estudantis (competições e mostras de ciências).

### 3. RESULTADOS OBTIDOS.

A duração do projeto MOER foi de 12 meses (2013-2014) e os principais resultados do projeto estão descritos a seguir.

a) Aumentar o número de alunas nos cursos de engenharia, contribuindo para a redução da evasão destes cursos. No início do projeto vinte e cinco alunas universitárias realizaram a

seleção para a única vaga de bolsista. Destas vinte e cinco, apenas cinco alunas participaram como voluntárias. Todas elas continuam no curso.

b) Inserir as alunas bolsistas do ensino médio, selecionados nos termos deste edital, na UFC. As quatro alunas secundaristas bolsistas visitaram a UFC e conheceram as instalações do Centro de Tecnologia (Fig.2). Uma das alunas afirmou que vai prestar Sisu para engenharia.

Figura 2. Alunas da E.E.M. Ronaldo Barbosa na UFC.

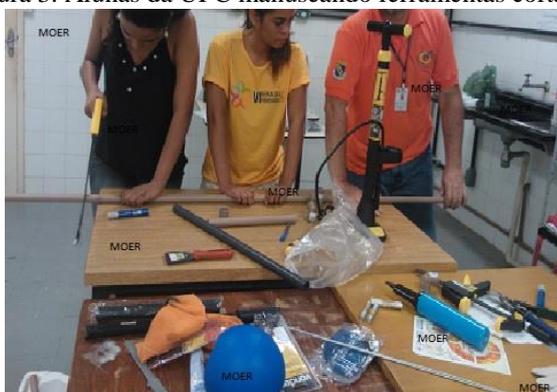


Fonte: (SITE, 2018).

c) Capacitar as alunas do ensino médio através de oficinas práticas de construção de protótipos. Houve vários problemas com o deslocamento das alunas do ensino médio. A escola selecionada fica no município de Cascavel, a 50km da cidade de Fortaleza. Todas as alunas do ensino médio eram menores de idade. Isto impossibilitou que as mesmas se deslocassem sem um adulto acompanhando até a cidade de Fortaleza, utilizando ônibus intermunicipais. A escola também não tinha disponível o ônibus escolar aos sábados. A capacitação somente aconteceu nas visitas a escola.

d) Capacitar as universitárias para ministrarem oficinas para as alunas do ensino médio. Com as ferramentas e materiais do projeto, as alunas universitárias foram capacitadas no uso de equipamentos de segurança individual e no manuseio das ferramentas para a construção do protótipo (Figura 3).

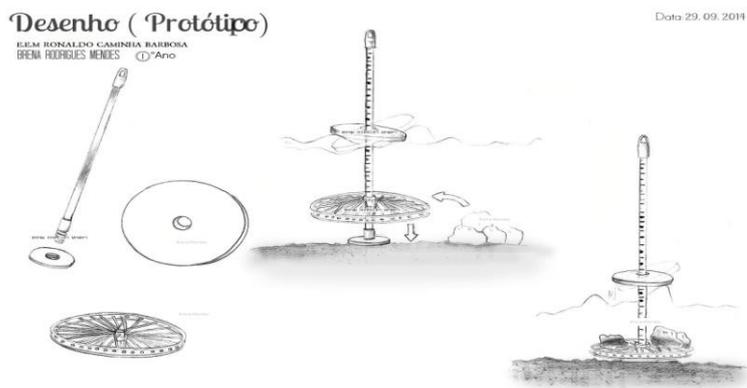
Figura 3. Alunas da UFC manuseando ferramentas cortantes.



Fonte: (SITE, 2018).

e) Capacitar as alunas do ensino médio no manuseio de ferramentas utilizadas em engenharia (softwares e mecânicas). Não foi possível instalar o software Scilab nos computadores da escola de ensino médio e o deslocamento das alunas do ensino médio até a UFC praticamente não existiu, conforme dito acima. Apenas o uso de ferramentas foi ministrado (Figura 4).

Figura 4 – Desenho realizado no computador pela aluna da EEM Ronaldo Caminha.



Fonte: (SITE, 2018).

f) Realização de Seminário de Engenharias da UFC na escola de ensino médio com a realização de palestras. Foram realizados um seminário para todos os alunos da escola e três para as alunas secundaristas bolsistas. Não há figuras justificadas pelo fato de que todas as fotos do seminário estavam no link da escola e foram retiradas (MOER, 2018).

g) Realizar minicursos sobre energias dos oceanos (marés, correntes, ondas, gradiente de salinidade e gradiente térmico). Foram realizados dois minicursos sobre energia dos oceanos na escola de ensino médio (Figura 5).

Figura 5 – Minicurso sobre energia dos oceanos na EEM Ronaldo Caminha.



Fonte: (SITE, 2018).

h) Iniciar parceria com a Escola de Ensino Médio Ronaldo Caminha Barbosa e a UFC através dos eventos vocacionais como a Feira de Profissões da UFC e o CT Quer Você. Os alunos da E.E.M visitaram a Feira de Profissões da UFC após terem conhecimento desta feira, através das palestras realizadas neste projeto. O evento CT Quer Você é realizado anualmente e consiste numa visita às dependências dos laboratórios e salas de aula pelos alunos secundaristas do estado.

i) Expor os protótipos nas escolas de ensino médio. O protótipo foi exposto apenas na E.E.M. Ronaldo Caminha Barbosa. Também foi criado um site (SITE, 2018) com a descrição do projeto MOER, equipe de trabalho e resultados obtidos. Além disso, o site contém temas estudados pelas alunas universitárias e um vídeo com o funcionamento do protótipo.

#### 4. CONCLUSÃO

Foi descrita a metodologia do projeto MOER, que atendeu a Chamada Pública MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras nº 18/2013, teve a finalidade de ampliar o número de estudantes do sexo feminino nas carreiras de engenharias. Este projeto foi focado na formação de recursos humanos, do desenvolvimento científico e inovação do País através da aplicação de uma metodologia *hands on*, tendo como pano de fundo a energia renovável das ondas, como uma metodologia orientadora vocacional para o ingresso de alunas do ensino médio no ensino superior, aliada com a iniciação a pesquisa científica. A inovação se dá na abordagem para conceber e executar um protótipo similar aos usados para a geração de energia a partir do movimento das ondas, em águas rasas (praia), permitindo a aplicação dos conteúdos do ensino médio sob a orientação de alunas dos cursos de engenharia da UFC. Esta metodologia também foi usada para motivar a permanência das alunas universitárias no curso de graduação, bem como realizar atividades de extensão. A contribuição deste projeto consistiu na metodologia para inclusão de alunas do ensino médio no ensino superior, na motivação de alunas universitárias calouras para a permanência no curso e divulgação das ciências exatas, como fator orientador vocacional e motivador para a continuidade na área de engenharia. Este projeto contribuiu ao propor e implementar uma metodologia para formação de equipe multidisciplinar de acadêmicas e alunas secundaristas. Além disso, outras contribuições foram observadas ao longo da realização do projeto, embora não mensuráveis: motivação proporcionada pelo projeto, na opinião das alunas calouras dos cursos de engenharia, devido a demora em iniciar o ciclo profissional do curso; consenso das alunas do curso de engenharia que este projeto combate a pouca atividade prática em relação a carga horária teórica do curso; expectativa de sucesso no processo seletivo por parte das alunas do ensino médio das escolas estaduais; conhecimento, por parte das alunas do ensino médio, dos conteúdos abordados nos cursos de engenharia; aplicação prática dos conteúdos teóricos vistos no ensino médio; a inovadora metodologia de projetos em conjunto entre ensino médio e superior; e a experiência em trabalho de equipe.

#### *Agradecimentos*

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio ao Processo no. 420332/2013-8, da Chamada Pública Nº 18/2013 MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras - Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

#### REFERÊNCIAS

BASICA-SENSO. **Evasão**. 2016. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>. Acesso em 16 de abril de 2016.

BEZERRA, C. A. D.; RODRIGUES, J. S.; HOLANDA, C. A. “Orientação vocacional para engenharias”, **Encontros Universitários da UFC**. 2014.

LINHARES, H. P. 2014. “Uso da Energia dos Oceanos Como Fonte de Geração de Energia Elétrica”, **Seminário Interno**. Depto de Engenharia Mecânica, Universidade Federal Ceará.

LINHARES, H. P.; MEDEIROS, T. G. G.; NOGUEIRA, M. P.; LINS, L. R. P.; BEZERRA, C. A. D. “Uso da energia dos oceanos como fonte de geração de energia elétrica”, **Encontros Universitários da UFC**. 2014.

MEDEIROS, T. G. G.; BEZERRA, C. A. D.; CASTRO, B. P. L.; MENDES, B. R.; PAIVA, D. P.; SAMPAIO, R. G. “Energia das ondas - um caso de aprendizagem cooperativa”, **Encontros Universitários da UFC**. 2014.

NOGUEIRA, M. P.; BEZERRA, C. A. D.; MEDEIROS, T. G. G.; LINHARES, H. P.; LINS, L. R. P. “Estudo sobre as ondas do mar - águas rasas”, **Encontros Universitários UFC**, 2014.

NOGUEIRA, M. P. 2014. “Estudo sobre as ondas do mar em águas rasas”, **Seminário Interno**. Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Ceará.

Moer, 2014. Palestra Crede. Disponível em <<http://www.crede09.seduc.ce.gov.br/index.php/listanoticias/noticias-antiores/1591-crede-9-divulga-ronaldo-caminha-nas-ondas-dasenergias-renovaveis>>. Acesso em 16 de abril de 2016.

OPOVO. **Evasão**. 2014. Disponível em <<http://www.opovo.com.br/app/opovo/opiniaio/2014/08/16/noticiasjornalopiniao,3299175/evasao-escolar-no-ensino-medio-no-ceara-atinge-indice-de-9-6.shtml>>. Acesso em 10/05/2018.

RODRIGUES, J. S.; BEZERRA, C. A. D. “MOER - Mulheres nas ondas das energias renováveis”, **Encontros Universitários da UFC**. 2014.

MEDEIROS, T. G. G. 2014. “Energia das Ondas – um caso de aprendizagem cooperativa”, **Seminário Interno**. Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Ceará.

SITE. **Moer** – Mulheres nas ondas das energias renováveis, 2016. Disponível em:<<http://www.lpem.ufc.br/moer/projeto.html>>. Acesso em: 10/05/2018.

SOARES, Vera, 2014. **Milhões para inserção das mulheres nas áreas de exatas**. Disponível em <[http://www.spm.gov.br/area-imprensa/ultimas\\_noticias/2014/01/23-01-2013-spm-investe-r-10-9-milhoes-para-insercao-das-mulheres-nas-areas-de-ciencias-exatas-1](http://www.spm.gov.br/area-imprensa/ultimas_noticias/2014/01/23-01-2013-spm-investe-r-10-9-milhoes-para-insercao-das-mulheres-nas-areas-de-ciencias-exatas-1)>. Acesso em 16 abril de 2016.

## WOMEN ON THE WAVES OF RENEWABLE ENERGY

**Abstract:** Industries of photovoltaic panels, wind turbines and other renewable energy sources are being installed in Brazil in recent years, mainly due to incentive policies energy production coming from renewable sources. However, it has not been subject to the same rate in manpower training, development of equipment and processes to support these industries or even the exploitation of renewable resources with national technology. On the other hand the Brazilian government has been concerned about the little training of women to careers in sciences, engineering and computing and with the evasion that occurs in the early years of these courses, leading the government to encourage projects that stimulate the vocational interest female students of high school and undergraduate for such professions, and the

*scientific and technological research. Why not use renewable energy to reawaken the vocation for engineering in high school students, doing what they like: apply in practice the theory? Why not use the undergraduate courses students as instructors? This paper deals with the methodology used in the project that used the hands on approach to design and implement a similar prototype to those used for generating electricity from the motion of the waves, allowing the application of high school content on this design under the guidance of students of engineering courses. The reduction of university dropout was also attacked by involving the undergraduate students with the methodology employed. Therefore, this article aims to present the work methodology to include high school students, and students freshmen of engineering course, the development of a similar prototype to those used to generate electricity, such as vocational guidance factor and motivator for admission in undergraduate courses in sciences, engineering and computing, by the high school students, and continuity in engineering by the university. This work was divided into seven steps: Team training, theoretical basement team, technical training of staff, training to build the prototype, manufacture and construction of prototypes, testing at sea (beach) and publicize of the project. The Co-executing institution of the project was the State Preparatory High School Ronaldo Caminha Barbosa, who is a public school run by the Ceara State Government. The main results were: lectures in High School and Mechanical Engineering Course; integration of high school students on the premises of a university laboratory; conception, design, manufacture and assembly of prototypes; technical visits to school, university and wave energy park; seminars and short courses on engineering and wave energy; training in prototype assembly; vocational guidance for public high school students; fixing undergraduate students in engineering course; and testing the prototype.*

**Key-words:** Vocational Guidance, Engineering Education, Wave Energy.