

PROJETO CATAVENTO

Clara Monteiro Marinho - monteiroclara11@gmail.com
Universidade de Brasília, Faculdade do Gama
Área Especial de Indústria Projeção A
Setor Leste, Gama
CEP: 72.444-240

Thaís Oliveira Chaves Fontes - thaisocf@gmail.com
Universidade de Brasília, Faculdade do Gama
Área Especial de Indústria Projeção A
Setor Leste, Gama
CEP: 72.444-240

Beatriz Gabriele Carvalho - beatrizgcarvalhop@gmail.com
Universidade de Brasília, Faculdade do Gama
Área Especial de Indústria Projeção A
Setor Leste, Gama
CEP: 72.444-240

Rebecca Kristina Mendes de Sousa - rebeccakristina@gmail.com
Universidade de Brasília, Faculdade do Gama
Área Especial de Indústria Projeção A
Setor Leste, Gama
CEP: 72.444-240

Resumo: Este documento apresenta o projeto Catavento, desenvolvido por alunos e professores da Universidade de Brasília. O projeto leva para os alunos de ensino médio de forma didática e interativa conceitos e novidades acerca do universo das energias renováveis, que tem sido um assunto muito pertinente nas últimas décadas mundialmente e dessa forma, o Catavento instiga os alunos a conhecerem melhor essas “novas” formas de produção de energia e conseqüentemente a terem uma idéia geral do desenvolvimento sustentável, que é tão necessário no mundo atualmente.

Palavras-chave: Conhecimento. Desenvolvimento Sustentável. Energias Renováveis. Projeto Catavento.

Organização:



Realização:

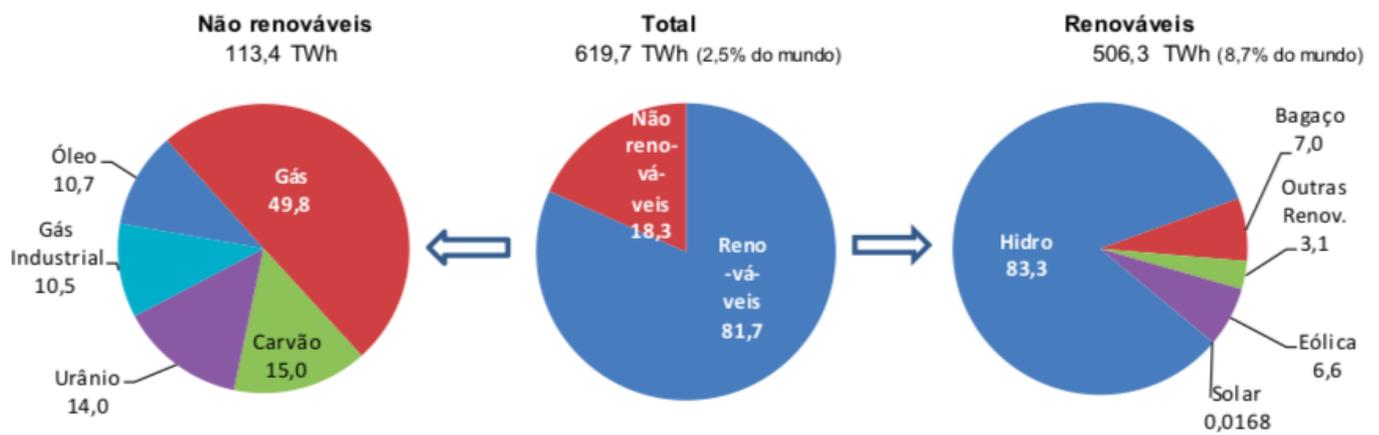


1 INTRODUÇÃO

1.1 Energia Renovável

A busca crescente por meios de energia renovável, evidenciou que ao longo dos últimos anos, inúmeras tecnologias e processos de obtenção de energia foram desenvolvidos. É possível visualizar a expansão através dos dados da Resenha Energética Brasileira exercício 2016, feito pelo Ministério de Minas e Energia em 2017.

Imagem 1 - Energia Renovável no cenário Brasileiro.



Fonte: MME - Resenha Energética Brasileira, junho 2017.

A imagem 1 mostra três gráficos, sendo que neles está representado a produção de energia no Brasil fazendo uma comparação entre a geração de energias renováveis e as não-renováveis. Nos gráficos pode-se observar a parcela significativa, e que vem ganhando maior espaço, das fontes de energia limpa. Além disso, indica que cerca de 83% da energia advém de hidrelétricas, possuindo assim a maior participação dentre as destacadas.

Como foi observado, a maior parte da matriz energética brasileira é composta pela geração de energia por meio de hidrelétricas. Ela, por sua vez, é uma fonte de energia renovável, mas que gera grandes impactos ambientais. Sendo eles:

- I. Perda de ecossistemas naturais (Fearnside, 2015).
- II. Emissões de gases de efeito estufa (Fearnside, 2015).
- III. Diminuição da correnteza do rio, alterando a dinâmica do ambiente aquático (SOUSA,2000).
- IV. Barreira física representada pela barragem para as espécies aquáticas, isolando populações que antes viviam em contato (SOUSA,2000).
- V. Alterações na qualidade da água (afetam a região a montante e a jusante da barragem) (SOUSA,2000).
- VI. Prejuízo à biodiversidade do rio (SOUSA,2000).



- VII. Mudança na demografia das regiões de locação (Bortoleto, 2001).
VIII. Desapropriações dos ribeirinhos, levando a rupturas do processo de reprodução social (Bortoleto, 2001).

Por outro lado, existem outras fontes de energia renovável que causam menos impactos quando comparadas às hidrelétricas, mesmo não apresentando uma parcela significativa na matriz brasileira, elas vêm cada vez ganhando mais espaço, inovando tecnologicamente e reduzindo impactos ambientais. Dentre elas, podemos listar as seguintes formas de energia:

- I. Biomassa
- II. Eólica
- III. Solar
- IV. Geotérmica
- V. Marítima
- VI. Biogás

Outros dados que podem ser analisados, com intuito de comprovar o crescimento dessas fontes de energia, como é mostrado no Quadro 1, nele está representado a matriz energética brasileira.

Quadro 1 - Matriz Energética Brasileira.

ESPECIFICAÇÃO	GWh		16/15 %	Estrutura (%)	
	2015	2016		2015	2016
HIDRÁULICA	359.743	380.911	5,9	58,4	61,5
BAGAÇO DE CANA	34.163	35.236	3,1	5,5	5,7
EÓLICA	21.626	33.489	54,9	3,5	5,4
SOLAR	59	85	44,7	0,010	0,014
OUTRAS RENOVÁVEIS	15.074	15.805	4,8	2,4	2,6
ÓLEO	25.657	12.103	-52,8	4,2	2,0
GÁS NATURAL	79.490	56.485	-28,9	12,9	9,1
CARVÃO	18.856	17.001	-9,8	3,1	2,7
NUCLEAR	14.734	15.864	7,7	2,4	2,6
OUTRAS NÃO RENOVÁVEIS	11.826	11.920	0,8	1,9	1,9
IMPORTAÇÃO	34.422	40.795	18,5	5,6	6,6
TOTAL	615.650	619.693	0,7	100,0	100,0
<i>Dos quais renováveis</i>	<i>465.087</i>	<i>506.320</i>	<i>8,9</i>	<i>75,5</i>	<i>81,7</i>

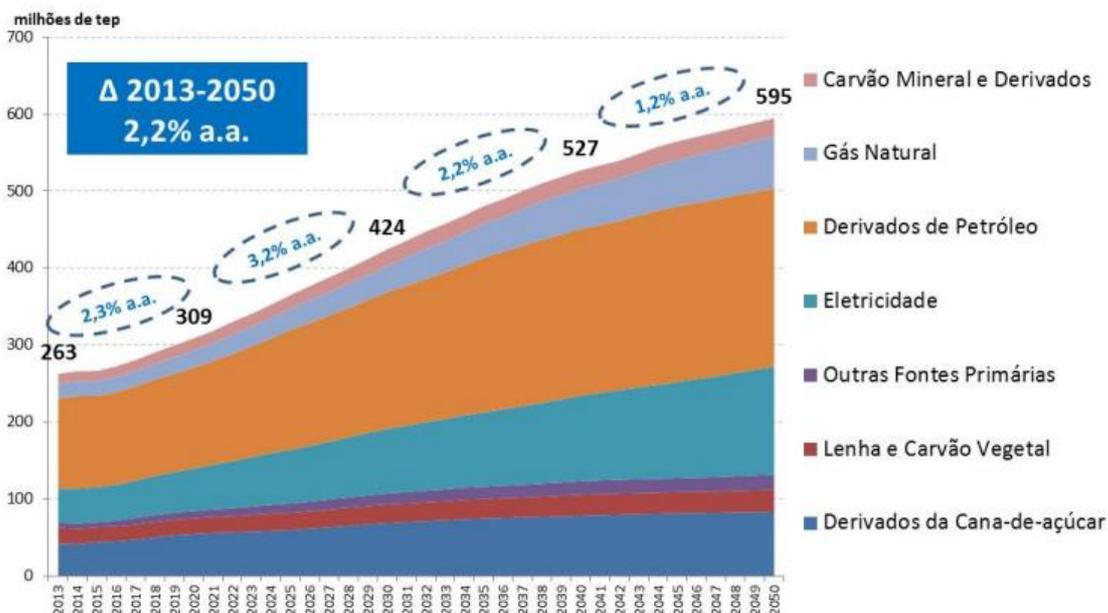
Fonte: MME - Resenha Energética Brasileira, junho 2017;

O dado mais importante a ser extraído do Quadro 1, para nosso objeto de estudo, é a porcentagem efetiva de 81,7%, informando o aumento da geração de energia renovável comparada ao ano de 2015, que teve uma porcentagem de 75,5%. É possível notar também que aproximadamente 506,4 GWh foram gerados no ano de 2016 somente dessas fontes de energia.

A sustentabilidade, então, vem se tornando um fator importante no contexto energético, e a consciência da necessidade de um desenvolvimento sustentável também é crescente. O conceito de desenvolvimento sustentável foi definido pela Organização da Nações Unidas, em 1987, e divulgado no relatório Nosso Futuro Comum, publicado pela Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento que diz que o desenvolvimento sustentável é aquele que busca atender as necessidades presentes sem prejudicar as gerações futuras de atender às suas necessidades, então o que se percebe é uma busca por novas fontes de energia e tecnologias para sua produção, que sejam capazes de atender a esse requisito.

O crescimento da demanda de energia é uma realidade, a projeção da demanda leva em conta o panorama possível de formular para a economia brasileira, segundo os estudos de longo prazo da EPE haverá um forte crescimento da demanda de energia até 2050.

Imagem 2: Gráfico da evolução da demanda total de energia por fonte até 2050



Fonte: EPE- Estudos da Demanda de energia, janeiro de 2016.

A demanda crescente é um fator importante que contribui para a necessidade do desenvolvimento de fontes alternativas de energia, bem como tecnologias para o desenvolvimento da produção de energia. O que é notável no gráfico da imagem dois é o destaque para o avanço do gás natural, da eletricidade e dos derivados de petróleo e de cana-de-açúcar.

Com o exposto, é perceptível a importância do assunto que abrange diversas áreas do conhecimento. Com isso, o Projeto Catavento dissemina os conceitos sobre fontes de energia limpa. Atua de forma direta com a propagação de novos conceitos relacionados a área, de

forma prática e didática. Busca com uma metodologia bem diversificada, a integração de alunos do ensino médio de escola pública com a engenharia de energia. A proposta do projeto de extensão é reforçar a importância de uma matriz energética com fontes alternativas de energia, as quais geram um impacto ambiental menor. O projeto contribui para desmistificar a área das exatas e despertar interesse dos alunos na área com atividades lúdicas

1.2 Metodologia Ativa

O aprendizado deve ocorrer de forma mais abrangente e significativa, permitindo a aquisição de informações e em conjunto gerando o desenvolvimento humano, a capacidade de um raciocínio mais complexo e crítico além de um comprometimento com as ações. Gerando mais autonomia, no sentido de promover a independência intelectual dos que estão no processo de aprendizagem e causa uma sensação positiva para os mesmos, já que há a internalização do processo de aprendizagem, tornando o indivíduo responsável pela construção do conhecimento, dessa forma gerando uma motivação intrínseca, com uma melhor percepção dos acertos e dificuldades.

As metodologias ativas são tidas como mecanismos que vão promover o engajamento dos educandos no processo de aprendizado e que beneficiam o avanço de sua capacidade crítica e reflexiva relacionado ao que estão aprendendo. E têm como objetivos impulsionar a proatividade dando responsabilidade ao educando no processo de aprendizagem, criar um vínculo entre a aprendizagem e a realidade, bem como desenvolver o raciocínio para a contribuição na própria realidade, além de promover a colaboração mútua entre os participantes.

Há um potencial de despertar a curiosidade intrínseca às metodologias ativas que ocorre ao passo que os aprendizes se integram com a teoria e acrescentam novos elementos que ainda não foram usados em aulas ou na ótica do professor. As colaborações dos alunos, quando valorizadas e avaliadas alimentam os sentimentos de engajamento, compreensão de competência e de se sentir parte do desenvolvimento, gerando também uma persistência nos estudos. Pode-se entender que as metodologias ativas têm base a utilização de experiências reais ou simuladas, buscando solucionar desafios gerados das atividades da prática social para o desenvolvimento do processo de aprendizado.

Nessa linha de pensamento o projeto de extensão Catavento apresenta uma dinâmica de trabalho que corrobora com o processo de aprendizagem ativa, no qual há uma participação integrada e direta do aprendiz.

2 MÉTODOS

O projeto de extensão Catavento da Universidade de Brasília trabalha em conjunto com a escola CEM 404 de Santa Maria atende um grupo de 19 alunos de ensino médio assistidos por um professor da referida instituição de ensino médio. É coordenado por cinco professores da engenharia e planejado e executado por seis alunos de graduação da UnB.

Organização:



Realização:



Os alunos da graduação juntamente com os professores coordenadores realizam reuniões para levantar propostas de temas, dinâmicas, atividades a serem discutidas e realizadas com os alunos do ensino médio nas oficinas.

Como dito anteriormente são utilizadas oficinas para trabalhar com os alunos de ensino médio sobre a temática de energia renováveis e sustentabilidade que são propostas pelos alunos da graduação. As oficinas acontecem, geralmente, uma vez ao mês e são realizadas de forma interativa e didática para despertar a curiosidade e o interesse dos alunos, fazendo com que os alunos adquiram conhecimento a respeito do tema trabalhado.

3 ANÁLISE E DISCUSSÕES

O projeto se enquadra na área interdisciplinar e apresenta um delineamento transversal, descritivo exploratório. Envolve a realização de atividades de pesquisa e de ações educativas promovendo a formação de senso crítico acerca do uso racional dos recursos energéticos e naturais e que possibilite a formação de cidadãos conscientes de seu papel enquanto agente de transformação dessa realidade. A seguir segue a apresentação dos quatro encontros realizados no segundo semestre de 2017.

3.1 Dinâmica em grupo

A dinâmica de grupo tem por objetivo a integração dos participantes fazendo com que os alunos se conheçam e fortaleçam o relacionamento entre si o que ajuda no desenvolvimento das atividades em grupo. A dinâmica realizada pelo projeto foi baseada na sequência de Fibonacci, uma breve introdução sobre Fibonacci foi realizada pelos alunos da graduação em seguida foi sugerido o problema que Fibonacci escolheu para explicar a sequência que leva seu nome. O problema proposto para os alunos de ensino médio era analisar o crescimento da população de coelhos em um seis meses sabendo que um casal jovem de coelhos é colocado em um pátio, supondo que demora um mês para o casal de coelhos crescerem, logo dois meses para o casal procriar e assim sucessivamente, e também que cada casal gera um novo casal, o questionamento era para saber quantos coelhos teriam ao final dos 6 meses, considerando que nenhum coelho morre. Os alunos foram divididos em três grupos, cada grupo recebeu um papel pardo onde eles podiam colocar os casais de coelhos impressos e utilizar canetas para auxiliar o desenvolvimento do problema. Ao final, o grupo que conseguiu resolver o problema primeiro foi premiado. Dessa forma, os alunos de ensino médio foram colocados para pensar em conjunto despertando a importância do trabalho em grupo. Ao final da dinâmica os alunos de graduação debateram sobre a sequência de Fibonacci com os alunos de ensino médio e apresentaram curiosidades sobre a ligação da sequência de Fibonacci e o número de ouro. Antes do término da dinâmica os alunos puderam experimentar a teoria do número de ouro fazendo medições em seu corpo com fita métrica. As medições tiradas pelos alunos foram: altura da cabeça até o chão dividida pela altura da cintura até o chão, tamanho da perna dividido pelo tamanho do joelho até o chão e por último o tamanho do ombro ao dedo maior da mão dividido pela altura do cotovelo até o dedo maior da mão. Para o encerramento da oficina os graduandos sentaram com os alunos de ensino médio para uma apresentação individual além de um feedback com relação a oficina.

Organização:



Realização:



3.2 Visita técnica

A oficina em questão foi uma visita a Faculdade de Tecnologia da UnB, os alunos foram conduzidos e instigados a conhecer diversos setores dos laboratórios que se encontram na Faculdade de Tecnologia (FT). A primeira visita foi a iniciativa estudantil de competição de automóveis (Baja). Em seguida, os estudantes foram conduzidos a uma observação de escoamento de fluidos em um túnel de vento, onde se objetivava criar designs eficientes de pás para turbinas eólicas.

O terceiro foi o laboratório, do curso de Engenharia Mecatrônica, foram mostrados aos estudantes robôs industriais e o processo de programação destes robôs para que os processos industriais sejam satisfeitos. Por último, no mesmo laboratório também foi apresentado um robô humanoide que tinha como principal função a detecção e processamento de padrões de imagens e resposta a comandos de voz.

O objetivo era proporcionar aos alunos do ensino médio uma compreensão real do espírito acadêmico da Faculdade, mostrando o funcionamento dos laboratórios e as pesquisas e atividades nos quais cada um dos laboratórios atua, além de apresentar a sua importância a fim de despertar o interesse de futuros estudantes em pesquisas que contribuam para o desenvolvimento e valorização dos laboratórios da UnB.

3.3 Visita ao espaço *makerspace*

Nesta oficina os alunos de ensino médio fizeram uma visita ao *makerspace* um espaço na casa Thomas Jefferson. O espaço foi criado para o público e tem por objetivo desenvolver atividades que despertem a criatividade, a competitividade de forma saudável e o trabalho em grupo. Toda a dinâmica realizada na casa Thomas Jefferson é desenvolvida em inglês. A atividade proposta pela casa e realizada pelos alunos no espaço foi a criação de uma máquina de Goldeberg onde os alunos aprenderam a criar uma máquina complexa para realizar uma tarefa simples em um intervalo de tempo pré-estabelecido. O objetivo da máquina criada pelos alunos era fazer com que uma bola caísse no centro de um alvo desenhado no chão e que no percurso da máquina fossem utilizadas pequenas peças eletrônicas. Foram utilizados materiais como: papelão, fita adesiva, canudo, isopor, dentre outros materiais que auxiliaram na criação da máquina que começava com uma caixa de papelão em cima da mesa e deveria terminar no alvo. O prêmio final foi dado ao grupo que realizou a construção da máquina no tempo estipulado e que a bola demorasse mais tempo para chegar ao alvo. Os alunos foram novamente colocados em frente a um problema que deveriam pensar e trabalhar em conjunto para chegar ao objetivo final com sucesso.

3.4 Atividade no Catia

A última oficina do semestre foi realizada na Faculdade do Gama onde os alunos do ensino médio tiveram contato com uma ferramenta utilizada pelos alunos de engenharia do campus. Foi ministrada uma aula com os alunos ensinando-os como criar uma peça no software CATIA. A oficina trouxe os conhecimentos da plataforma e sua importância, além de inserir

os alunos do ensino médio no ambiente de universidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto, com todas as suas atividades, entusiasma bastante os alunos, principalmente quando as oficinas são realizadas externamente e os colocam com a mão na massa, como por exemplo, a oficina no *makerspace*, já citada neste trabalho em que os participantes do projeto mesclaram a engenharia com a prática da língua inglesa. Inclusive foi uma das oficinas preferidas dos mesmos, pelo fato de ser empolgante e sair da teoria de sala de aula.

Além dessas experiências práticas, os alunos têm uma grande interação com os professores e graduandos integrantes do Catavento e isso gera uma troca de conhecimento muito rica para todos, pois os graduandos compartilham em alguns momentos sua trajetória do ensino médio até a universidade, e os professores mostram a sua vivência nas diversas áreas de atuação dentro da engenharia de energia.

Desta forma os alunos sentem-se inseridos no mundo da engenharia, pois as atividades que eles mais gostam de são as que mais os desafiam, e assim temos a confirmação de que os objetivos do projeto estão sendo cumpridos e a que metodologia ativa que é usada está sendo efetiva no crescimento intelectual dos estudantes.

Para as futuras oficinas pretende-se melhorar o *feedback* com os alunos do ensino médio. Isso será possível com um questionário feito pelos alunos de graduação com perguntas referentes às oficinas. Dessa forma, sendo possível aperfeiçoar as oficinas garantindo o melhor desempenho do projeto.

REFERÊNCIAS

[1] BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, p.25-40, jan. 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

[2] BORTOLETO, E.. A IMPLANTAÇÃO DE GRANDES HIDRELÉTRICAS: DESENVOLVIMENTO, DISCURSO E IMPACTOS. **Revista Geografares**, Vitória, n. 2, 2001.

[3] CASA THOMAS JEFFERSON. MAKERSPACE. Disponível em: <<http://thomas.org.br/makerspace/>>. Acesso em: 14 de abril de 2018.

[4] FEARNSIDE, Philip. **Hidrelétricas na Amazônia: impactos ambientais e sociais na tomada de decisões sobre grandes obras**. Manaus: INPA, 2015.

[5] LIMA, Valéria Vernaschi. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, [s.l.], v. 21, n. 61, p.421-434, 27 out. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1807-57622016.0316>.

Organização:



Realização:



Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1414-32832017000200421&script=sci_abstract&tlng=es>. Acesso em: 22 abr. 2018.

[6] MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/02+-+Resenha+Energética+Brasileira+2017+-+ano+ref.+2016+%28PDF%29/13d8d958-de50-4691-96e3-3ccf53f8e1e4?version=1.0>> . Acesso em: 11 de abril de 2018.

[7] SOUSA, Wanderley Lemgruber. **IMPACTO AMBIENTAL DE HIDRELETRICAS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE DUAS ABORDAGENS**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

CATAVENTO PROJECT

Abstract: *This document is the Catavento project, developed by students and professors of the Universidade de Brasília. The project takes to the high school students in didactic and interactive concepts and novelties about the universe of renewable energies, which have been a very pertinent subject in the last decades worldwide and of form, the Catavento instigates the students to know better these new Forms to produce energy and consequently to have a general idea of sustainable development, which is so necessary in the world today.*

Keywords: *Knowledge. Sustainable development. Renewable energy. Catavento project.*

Organização:



Realização:

