



# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



## CASA ECOLÓGICA DO NÚCLEO DE ENERGIAS ALTERNATIVAS/NEAL: DIVULGANDO ENERGIAS RENOVÁVEIS

Área Temática: Meio Ambiente

Autores: José Carlos Mendonça<sup>1</sup>; Margareth Gomes Barreto<sup>2</sup>; Rodrigo Tavares Nogueira<sup>3</sup>; Rebeca Chagas Barreto<sup>4</sup>; Silvana Gomes Barreto<sup>5</sup>

Nome da instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Laboratório de Engenharia de Produção (LEPROD), do Centro de Ciência e Tecnologia (CCT).

<sup>1</sup> Professor do Laboratório de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias / UENF

<sup>1</sup> Secretária da Coordenação de Extensão do Centro de Ciência e Tecnologia/UENF

<sup>1</sup> Professor do Laboratório de Engenharia Produção do Centro de Ciência e Tecnologia/ UENF

<sup>1</sup> Bolsista Discente de Extensão

<sup>1</sup> Bolsista de Extensão Universidade Aberta

**Resumo:** O projeto de extensão “Casa Ecológica do Núcleo de Energias Alternativas/NEAL: Divulgando Energias Renováveis” da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) adota os modelos de empreendimentos ambientalmente sustentáveis. Os objetivos que norteiam esse projeto são focados num espaço físico em que seja possível demonstrar, de forma prática e direta, a geração e utilização de energias a partir de fontes alternativas. Para isso foram adotados como princípios básicos a geração de energia elétrica e térmica, a preocupação com a eficiência energética, o uso de processos construtivos ambientalmente corretos e o uso de materiais de construção alternativos. O núcleo foi instalado em Campos dos Goytacazes, RJ, numa área de 2.500 m<sup>2</sup>, no campus



# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

universitário Leonel de Moura Brizola, com autonomia em energia, água e tratamento de efluentes. Foram instalados um sistema híbrido de geração, com fontes solar e eólica, sistema de armazenamento, controle e distribuição, monitoramento e um sistema consumidor. Este espaço permite oportunidades a pesquisadores e estudantes no desenvolvimento de estudos e projetos relacionados ao tema e serve de referência à sociedade como unidade demonstrativa do uso de energias alternativas e conservação ambiental, recebendo, em torno de 3000 visitantes por ano.

Palavras chave: educação ambiental, energia eólica, energia solar.

## 1. Introdução

A humanidade vive uma crise econômica mundial, agravada pelas tendências de aquecimento global, que domina o cenário de todos os países preocupados com a sobrevivência do planeta. Políticos, pesquisadores e empresários estão sendo levados a pensar em novas formas de aproveitamento das energias limpas e renováveis e em programas de eficiência energética. As pesquisas científicas e tecnológicas que procuram introduzir novos métodos de geração e uso dessas formas de energias com ampliação do mercado e consequente barateamento de custos, o que certamente levará a uma mudança na matriz energética mundial. Atualmente, muitos países, inclusive o Brasil, têm experimentado um formidável esforço para incrementar a geração e uso das energias renováveis, que já estão influenciando a matriz energética nacional.

Várias instituições, entre as quais universidades, além de governos e empresários, podem impulsionar os projetos de implantação e consumo de energias limpas, com o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas. Dessa forma, as universidades exercem um papel importante no desenvolvimento de tecnologias, gerando e aperfeiçoando novos métodos e melhorando a eficiência dos sistemas de geração, visando, entre outras coisas, à redução dos custos de implantação e o aumento de rendimento dos sistemas.

A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, fundada em 1993, tem seu *slogan* ser a “Universidade do Terceiro Milênio”. Idealizada pelo saudoso antropólogo Darcy Ribeiro a UENF tem entre seus objetivos, a criação, no interior do

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

estado do Rio de Janeiro, um núcleo de excelência que alavancasse o desenvolvimento das regiões norte e noroeste do estado do Rio de Janeiro.

Durante os vinte três anos de criação da UENF muitas conquistas foram realizadas em diversas áreas. Dentre essas, pode-se mencionar, com muito orgulho, as posições alcançadas nos últimos anos pelos cursos de graduação, tanto no *ranking* nacional como internacional, o que mostra, sem dúvida, o grau de excelência que a Universidade alcançou, sendo atualmente, segundo dados federais, a melhor universidade do Estado do Rio de Janeiro e a 13ª do País.

Neste sentido, a Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), possui na sua estrutura física, um Núcleo de Energias Alternativas (NEAL) destinado a reunir pesquisadores, estudantes e demais interessados no desenvolvimento e estudos relacionados ao tema.

Inaugurado no ano de 2006 e construído com recursos da Usina Termoeletrica Termo Rio S.A. atual Usina Termelétrica Governador Leonel Brizola, o projeto foi instalado em área de 2.500 metros quadrados e conta com uma edificação demonstrativa de 130 metros quadrados. Além de gerar sua própria energia, responsável pela alimentação de todos os equipamentos, o NEAL conta com: uma unidade de armazenamento, controle e distribuição de energia; seis aerogeradores de 1,0 kW cada; e 24 painéis solares, capazes de produzir 3,6 kW de energia. O Núcleo Modelo possui também um sistema de tratamento de água e aproveitamento de água de chuva. O tratamento dos efluentes sanitários é feito por meio de um sistema de biofiltro e biofossa. O biofiltro é composto por um filtro de areia, um filtro de disco e um sistema de cloração e a biofossa por um sistema aeróbico, dotado de fossa, filtro e sumidouro. No ano de 2014, foi instalado um disco solar utilizado para desinfecção de água contaminada com micro-organismos.

O NEAL, conhecido também como Casa Ecológica, é um espaço que abriga os equipamentos e possui infraestrutura para receber visitantes e com dependências demonstrativas do uso de energias alternativas assim como: material de construção alternativo, conscientização para o uso da água, tratamento de esgoto e percepção dos problemas ambientais. Tem como principal objetivo ser um espaço de discussão e disseminação das tecnologias envolvidas nas diferentes formas de geração de energia

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:





# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



limpa. Na Figura 01 é apresentado fotos do local.



Figura 01: Fotos do Núcleo de Energias Alternativas da UENF

Segundo Carvalho (1998), para que o entendimento do meio ambiente conduza a ações transformadoras, é necessária a capacidade de “ler”, ou seja, de compreender o que se passa nele e, desse modo, a observação passiva daquilo que nos rodeia não é suficiente.

Nota-se a importância da construção de uma sociedade consciente de suas práticas ambientais, percebendo que seu papel é fundamental, pois ele pode e deve ser o agente transformador dos problemas em questão, uma vez que perceba e desenvolva habilidades e crie atitudes condizentes ao bom exercício da cidadania.

Entretanto, para o sucesso e diferenciação das técnicas divulgadas, faz-se necessário o apoio tecnológico dos processos construtivos alternativos, e do amplo

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

conhecimento de monitoramento meteorológico, o que é feito pela equipe técnica deste projeto em parceria com a infraestrutura de vários Laboratórios do Centro de Ciência e Tecnologia (CCT) e do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA).

O projeto apresenta como vertentes a pesquisa científica e a extensão comunitária, tendo como objetivos principais desenvolver técnicas não convencionais de produção de energia e construção civil, dando oportunidade aos pesquisadores e alunos de desenvolver projetos, além de conscientizar a sociedade sobre a importância do uso de energias alternativas e a conservação do meio ambiente, para garantir às gerações futuras um ambiente saudável e sustentável. Mendonça et al. (2012a); Mendonça et al (2012b); Marques et al. (2012) e Muniz et al. (2009) desenvolveram pesquisas relacionadas a elementos meteorológicos monitorados no Neal, publicando trabalhos científicos e congressos e revistas especializadas.

## 2. Material e Metodologia

Com princípio voltado para a educação ambiental, crítica, consciente e emancipatória, o projeto é realizado nas dependências do NEAL pelos bolsistas que recebem os visitantes e demonstram que a edificação de um espaço com autonomia de energia, água e tratamento de efluentes é viável.

Os materiais empregados na execução da obra foram os seguintes:

- ✓ Concreto com aditivo mineral (metacaulineta) que substitui parte do cimento;
- ✓ Argamassa também com aditivo mineral (metacaulineta);
- ✓ Tijolos ecológicos (solo cimento);
- ✓ Pisos reciclados da própria fábrica;
- ✓ Madeiras de reflorestamento e certificadas;
- ✓ Forro do teto da varanda e do banheiro feito de compensado OSB;
- ✓ Forro do miniauditório, cozinha, secretaria e sala de monitoramento, feito com material reciclado de caixas longa-vida Reciplac Ecocasa, estruturadas por engradamento de madeiras;

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

## 07 a 09 de setembro de 2016



- ✓ As telhas utilizadas nesse prédio são de fibrocimento, produzidas sem amianto com tecnologia CRFS (cimento reforçado com fios sintéticos);
- ✓ Sistema de irrigação embutido na grama com acionamento dos aspersores (só saem do solo com acionamento).

O Núcleo apresenta duas vertentes, sendo elas:

- ✓ A pesquisa
  - Utilização de materiais alternativos para a construção;
  - Monitoramento meteorológico;
  - Monitoramento de nível do lençol freático;
  - O espaço serve como referencial para vários desenvolvimentos de projetos científicos e pesquisas realizadas por diversos pesquisadores do campus.
- ✓ A extensão
  - Conscientização da sociedade sobre a importância da energia alternativa e principalmente a conservação do meio ambiente;
  - Participação em eventos informando e divulgando a Casa Ecológica: Mostre-se Instituto Federal Fluminense (IFF); semana de Meio Ambiente; visitas em escolas; etc
  - Conscientização para o uso e reaproveitamento da água;
  - Disseminando a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável de forma relevante para a população;
  - Possibilitar e garantir as gerações futuras um ambiente saudável e habitável.

Os componentes do Núcleo Modelo de Geração de Energias Alternativas são:

Sistema de geração de energia - O sistema gerador utiliza como fontes a energia solar e a eólica. Este sistema é composto por um conjunto de cinco aerogeradores com capacidade para gerar até 5 kW de energia e de um conjunto de 24 células fotovoltaicas com capacidade para gerar 3,6 kW. Um sexto aerogerador de 1 kW foi instalado com finalidade específica de bombeamento de água do subsolo, portanto trata-se de um sistema híbrido, onde há um esquema que permite realizar as seguintes operações: a energia solar produzida em corrente contínua é armazenada nas baterias através dos controladores de

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

## 07 a 09 de setembro de 2016



carga; a energia eólica produzida em corrente alternada é inicialmente convertida em corrente contínua e, passando pelos controladores de carga, é armazenada também nas mesmas baterias; a partir daí, a corrente contínua passa através dos inversores e é convertida em corrente alternada (110 ou 220 Volts) para ser distribuída na casa demonstrativa e na área do Núcleo, onde há também um conjunto de painéis fotovoltaicos para produzir energia que alimenta diretamente as lâmpadas da iluminação pública.

**Sistema de armazenamento, controle e distribuição de energia** - Este sistema é formado por um conjunto de 12 baterias de 2V e 3.000 AH cada; um conjunto de controladores de carga, inversores e painéis de distribuição abrigados num pequeno prédio de 30 metros quadrados separado da casa. Esta unidade é equipada também com microcomputadores, mobiliários e demais instrumentos necessários à armazenagem, controle e distribuição da energia gerada no Núcleo, além de permitir os monitoramentos energético, eólico e solar.

**Sistema de monitoramento** - O sistema de monitoramento energético é formado por um conjunto de dispositivos para monitorar o vento, a radiação solar e a energia produzida e consumida. São usados medidores de energia e transdutores de corrente, além de sensores de temperatura. Um software gerenciador controla e integra todos os dados medidos. O monitoramento do vento e da radiação solar é feito por meio de uma torre de 50 metros de altura equipada com sensores de vento e de radiação solar, temperatura e umidade do ar, além de painéis fotovoltaicos e baterias que lhe permite a autonomia de energia, visando ao monitoramento contínuo dessas variáveis.

**Complementos instalados no Núcleo:**

**Sistema de abastecimento de água** - A água consumida no Núcleo provém de uma unidade de captação e tratamento de água subterrânea e de um esquema de captação das águas pluviais. A água é retirada do subsolo por um poço tubular de 11 metros de profundidade, usando uma bomba de sucção acionada pela energia produzida por um aerogerador de 1kW. A água da chuva é captada por um sistema instalado ao redor da casa. Toda a água retirada do poço ou captada da chuva é armazenada em cisternas e tratadas antes de serem bombeadas para a caixa situada no topo da casa.

**Sistema de aquecimento de água** - O sistema de aquecimento é composto de: 6

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:





# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

painéis foto-térmicos, um boiler de 400 litros, tubos, conexões e acessórios. Este sistema permite o aquecimento de água para o banheiro e para uso diverso na cozinha.

Sistema próprio de irrigação - O sistema de irrigação é formado por um conjunto de tubulações interligadas a diversos aspersores retráteis, que são acionados pela pressão da própria bomba de sucção localizada na casa de bombas. Este sistema garante a irrigação de cerca de 80% da área gramada do Núcleo, sendo o restante irrigado manualmente com mangueiras apropriadas.

Esta proposta visa a uma nova cultura e gera novas formas de comportamentos, mas isso só acontece realmente quando esses valores permeiam e ficam enraizados na prática de cada ator envolvido no processo.

A extensão comunitária, de acordo com o conceito definido em 1987 no Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão (FORPROEX), é “o processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre universidade e sociedade” (Nogueira, 2005, p. 84).

As atividades propostas neste projeto têm a intenção de fomentar a construção de um olhar crítico sobre o mundo em que vivemos, como também construir um processo de conscientização, promovendo a educação continuada dos atores envolvidos, oferecendo oportunidades para que o autodesenvolvimento e as aprendizagens sejam entendidos como processos contínuos, seguindo um caminho, que aproxime pesquisa e educação como processos formativos que permitem o desenvolvimento dos sujeitos envolvidos (pesquisadores, professores, estudantes, entre outros). Nesse sentido, pode-se perceber que essa metodologia permite a articulação pesquisa-extensão e traz resultados ao processo de aprendizagem, o que ratifica a importância da indissociabilidade ensino-pesquisa e extensão, pilar fundamental da instituição universitária.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:







# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

## 3. Resultados e Discussões

Com a construção do Núcleo de Energias Alternativas, foi possível demonstrar que a edificação de um espaço com autonomia de energia, água e tratamento de efluentes, é possível, e hoje está sendo usado como ponto de convergência daqueles que se interessam por energias renováveis e tem sido útil para o desenvolvimento da consciência ambiental da sociedade Fluminense.

Ao disseminar estes conceitos através de um exemplo prático, ocorre a conscientização da população sobre a utilização eficiente das energias e a necessidade de preservar o meio ambiente. Desde a sua inauguração em 30 de dezembro de 2006, o Núcleo de Energias da UENF já recebeu aproximadamente quinze mil visitantes, sendo estes alunos e professores de escolas públicas e privadas, membros da comunidade regional e membros de diferentes esferas governamentais das regiões Norte e Noroeste Fluminense do Estado do Rio de Janeiro.

O espaço NEAL é também um dos espaços mais frequentados da UENF, pois também é utilizado para reuniões, palestras, defesas de dissertações, teses e minicursos, dentre outras atividades. Os materiais alternativos e as fontes de energias usadas pelo NEAL despertam o interesse não só de visitantes como de pesquisadores que utilizam esse espaço para desenvolvimento de suas pesquisas. Dentre essas pesquisas, a implantação mais recente foi o disco solar, que serve para avaliar a sua aplicação na desinfecção de água contaminada com micro-organismos patógenos.

O Disco Solar faz o seguimento diário do sol de forma independente. Para isso, ele possui dois motores pequenos de 12 V alimentados pela bateria que é carregada pela placa fotovoltaica localizada no alto do disco. O motor de seguimento diário é ligado pela manhã em uma primeira vez e move a roda dentada no decorrer do dia para acompanhamento do sol. O controle é feito por uma fotocélula que para o motor quando o disco está exatamente de frente para o sol. À medida que o sol se move, o motor volta a funcionar acompanhando seu movimento. No final de 10 horas (final da tarde), um botão é acionado, invertendo a polaridade do motor e fazendo com que o disco volte à posição de espera do sol, no dia seguinte. Com a ajuda de um timer, o disco volta a mover-se na manhã seguinte,

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

coincidindo com o horário de enfoque do sol. Para obter este foco, o disco foi posicionado no ângulo das coordenadas de Campos dos Goytacazes e também na posição correta com a ajuda de uma bússola.

## 4. Conclusão

A Casa Ecológica (Núcleo de Energias Alternativas) é um espaço consolidado na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, sendo referência de pesquisa para diversas regiões brasileiras através de visitas virtuais e pessoais agendadas, tais como professores de Universidades, Indústrias diversas, membros de embaixadas e consulados, dentre outros. Durante as visitas ao longo dos anos, pode-se referenciar o interesse de leigos, estudantes e pesquisadores pelas formas de energias existentes e modos de aproveitamento de águas e materiais alternativos. Nos seus 10 anos de existência, tem recebido apoio da comunidade científica, como também das comunidades da região de Campos dos Goytacazes/RJ e demais regiões do Brasil. Dessa forma, a manutenção, ampliação e continuação desse projeto faz com que esse espaço torne-se uma alternativa de trabalhos científicos e motivação de futuros pesquisadores.

Espera-se que, com a continuidade do projeto, as atividades supramencionadas continuem e que, a cada dia, a conscientização da necessidade de pesquisa de material alternativo e a preservação ambiental sejam disseminadas entre as mais diversas camadas da sociedade.

## 5. Referências

ALVES, Maria da Gloria, RAMOS, Izabel de Souza, ALEXANDRE, Jonas Diagnostico do Pólo Cerâmico de Campos Dos Goytacazes - RJ. Cerâmica Industrial. , v.11, p.1 - 5, 2006.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Em direção ao Mundo da Vida: Interdisciplinaridade e Educação Ambiental.** Cadernos de Educação Ambiental. Brasília: IPÊ-Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:



Apoio:





# 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

CURTY, Larissa Azevedo, ALVES, Maria da Glória. **Criação de um projeto de casa na região de Lagoa de Cima utilizando técnicas para preservação e sustentabilidade do meio ambiente.** 2º Mostra de Extensão da UENF, julho de 2004.

<http://www.geobrasil.net/revista/volume2%5Cuenf.pdf>, acessado em 23/04/2016.

MARQUES, V. S.; MAMANI, W. D. H.; PINHEIRO, F. M. A.; MENDONÇA, J. C. **Velocidade máxima do vento e sua influência na estimativa da energia eólica.** In: XVII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2012, Gramado, RS. Anais do XVII CBMet, 2012.

MENDONÇA, J. C.; ANDRÉ, R. G. B.; PINHEIRO, F. M. A.; MARQUES, V. S. **Ajuste do perfil do vento para níveis mais elevados em função da rugosidade da superfície.** In: XVII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2012, Gramado, RS. Anais do XVII CBMet, 2012a.

MENDONÇA, J. C.; ANDRÉ, R. G. B.; PINHEIRO, F. M. A.; MARQUES, V. S. **Estimativa da Velocidade Média do Vento em Altitude pelo uso da Equação do Perfil Logaritmo do Vento e da Teoria da Regressão Linear.** In: XVII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2012, Gramado, RS. Anais do XVII CBMet, 2012b.

MUNIZ, R. A.; MENDONÇA, J. C.; Esteves, B. S.; MARQUES, V. S.; SOUSA, Elias Fernandes de. **Caracterização preliminar da direção e velocidade do vento em Campos dos Goytacazes, RJ.** In: XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2009, Belo Horizonte, MG. Anais do XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2009.

NOGUEIRA, Maria das Dores Pimentel. **Extensão Universitária: diretrizes conceituais e políticas.** Belo Horizonte: PROEX/UFMG, 2000.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização:



Parceiros:

