



**COBENGE 2017**  
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

## **REVITALIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DE UM ESPAÇO INUTILIZADO**

**Marcos Maragno Fernandes** – marcos\_fernandes@hotmail.com.br  
Universidade Federal do Rio grande do Sul, Escola de Engenharia  
Av. Osvaldo Aranha nº99, Centro Histórico  
90035-190 – Porto Alegre – Rio Grande do Sul

**Thiago Vianna Rigatto** – trigatto92@gmail.com  
Universidade Federal do Rio grande do Sul, Escola de Engenharia  
Av. Osvaldo Aranha nº99, Centro Histórico  
90035-190 – Porto Alegre – Rio Grande do Sul

**Simone Ramires** – Simone.ramires@ufrgs.br  
Universidade Federal do Rio grande do Sul, Escola de Engenharia  
Av. Osvaldo Aranha nº99, Centro Histórico  
90035-190 – Porto Alegre – Rio Grande do Sul

***Resumo:** O presente trabalho tem como foco a Aprendizagem Ativa, por ser um método teórico-prático que orienta as práticas no qual os sujeitos deste artigo estão inseridos, bem como possibilita suporte para o aprendizado acadêmico e torna o acadêmico protagonista no processo de ensino. Nesse sentido a disciplina de Projetos 3 do Curso de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul apresentou problemas no quarteirão da Escola de Engenharia (QEE), como por exemplo, segurança, geração de energia, áreas verdes, iluminação, entre outros, possibilitando, desta forma inferir pontos que necessitam de atenção. Sendo assim, o grupo em questão, propôs um espaço de revitalização dentro do QEE/UFRGS.*

**Palavras-Chave:** Energia renovável, Sustentabilidade, Conscientização, Revitalização sustentável, Aprendizagem ativa.

### **1 INTRODUÇÃO**

Motivada pela pouca arborização do quarteirão do campus da Escola de Engenharia, UFRGS, e excesso de ilhas de calor esta proposta surgiu pela necessidade de um local de

Organização



Promoção





Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

descanso, fresco e verde para harmonizar esta região predominantemente cinza no meio acadêmico e ao mesmo tempo incentivar novas ideias.

O objetivo geral do projeto é criar um espaço de convivência sustentável e conscientizador. Este projeto mostrará que é possível integrar a natureza, a educação e práticas energeticamente eficientes através da instalação de uma cortina verde, telhado verde, placas voltaicas, estações de recarga, energetic stationary bicycle,(ESB) que unidos formarão um hotspot de pessoas engajadas em ideias inovadoras sustentáveis.

## 2 PROPOSTA

O projeto se encaixa no termo Energy Harvesting, que de acordo com ( David, 2014) "O termo EH é também conhecido como escavação de energia ou colheita de energia [2], é o processo de captar pequenas quantidades de energia a partir de qualquer número de fontes de energia naturais que, de outra forma, seriam dissipadas ou perdidas , calor, movimento ou vibração), coletando-os e armazenando-os para uso posterior ".

### 2.1 Cortina Verde

Segundo Scherer (2014, p.9) “as cortinas verdes caracterizam-se pelo plantio e desenvolvimento de uma vegetação trepadeira, com o auxílio de suportes, posicionada em frente e afastada das superfícies verticais da edificação.”

Possuem muitas vantagens como: proporcionam contato do ser humano com a natureza, capacidade de sombreamento e proporcionam uma temperatura mais agradável ao ambiente, uma vez que as plantas bloqueiam a incidência da radiação solar sobre a parede ou piso, evitando assim o seu aquecimento. A implantação da cortina será feita da seguinte forma: com Madeira Autoclavada, será montada a estrutura e uma rede de sustentação (Tela de Alambrado Galvanizado Fio 12 Malha 3, Arame Belgo) sobre a mesma, servirá para que a planta se fixe da maneira correta - formando uma espécie de cortina horizontal.

A planta escolhida foi a Tumbérgia pelo seu rápido e agradável crescimento. Também pelo motivo de que no inverno - em que se faz necessário menos sombra - ela perde as folhas. De folhagem perene, possui uma folhagem densa. As flores permanecem quase todo o ano mantendo as mesmas propriedades praticamente em todas as estações. É uma planta de origem afro-asiática e tropical, com a propriedade de atrair beija-flores e insetos, se adapta muito bem ao clima brasileiro. Para o plantio da mesma, serão utilizados vasos grandes, de 90 centímetros de altura, feitos de Polietileno - pois a planta tem raízes grandes e precisa de espaço.

Organização



Promoção





Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em Engenharia”

Figura 1: Ilustração da cortina verde (sketchup).



Figura 2: Foto de Cortina verde feita no Japão



## 2.2 Telhado Verde

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



**UNISOCIESC**  
Educação e Tecnologia

Promoção



**ABENGE**  
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

O telhado verde será instalado num ambiente ocioso, porém com grande potencial para uma revitalização, como mostrado nas figuras 1 e 2.

Figura 3: Local selecionado para o projeto dentro da universidade (sketchup).



Figure 4: Local selecionado para o projeto dentro da universidade.



Organização

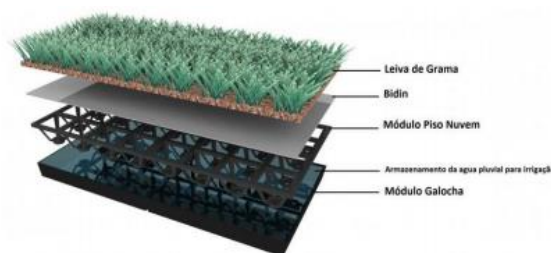
Promoção



Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em Engenharia”

No projeto do telhado verde, área de 77 m<sup>2</sup>, foi escolhido o Sistema Hidromodular da Ecotelhado® que se caracteriza pelo Módulo Piso Nuvem de 7 cm de altura e o Módulo Galocha de 5 cm, responsáveis pela reserva de água de até 50 l/m<sup>2</sup> proporcionando irrigação da vegetação por capilaridade para a laje com pouco caimento.

Figure 5: Camadas do Sistema Hidromodular.



O sistema armazena a água da chuva para a própria vegetação se irrigar, diminuindo o uso de água potável para este fim e proporcionando drenagem sustentável da água pluvial. Sua montagem é fácil e pode ser realizada por pessoas leigas no assunto com o auxílio de um profissional da área. A instalação escolhida para projeto foi realizar um mutirão de pessoas do meio acadêmico para instalar os módulos.

A superfície a ser instalada deve estar impermeabilizada, uma vantagem neste projeto, onde o local escolhido já está impermeabilizado por manta asfáltica, e pronto para a instalação dos módulos do teto verde.

### ***Painéis Fotovoltaicos***

Os painéis fotovoltaicos servirão para captar a energia solar e transformá-la em energia elétrica e ajudar a amenizar o calor do local e da estrutura abaixo, conforme a Figura 6.

Figura 6: Ilha solar.



Organização

Promoção





Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em Engenharia”

Uma vez que o local é resfriado, a transferência de calor para o interior do bar será reduzida, diminuindo a carga sobre os equipamentos de ar-condicionado, interno ao estabelecimento, e junto com isso, as despesas com consumo elétrico.

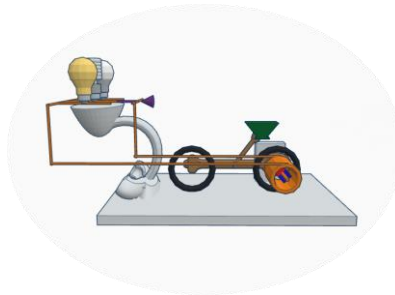
### ***Estações de Recarga***

A energia que for gerada a partir das placas fotovoltaicas será usada para abastecer as estações de recarga situadas nas mesas, que em seguida podem abastecer smartphones/tablets e laptops.

### ***Energetic Stationary Bicycle (ESB)***

Haverá no terraço uma, ou mais bicicletas estacionárias com um gerador acoplado, exposto na figura 5, para que todos percebam o esforço necessário para a geração de eletricidade.

Figura 7: ESB



A bicicleta contém um ímã (em vermelho e azul) acoplado ao eixo da roda de trás, com as pedaladas o ímã gira, alterando o fluxo magnético e gerando corrente elétrica no fio e fechando o circuito. Com o equipamento, o ciclista funciona como uma fonte de corrente, fornecendo potência.

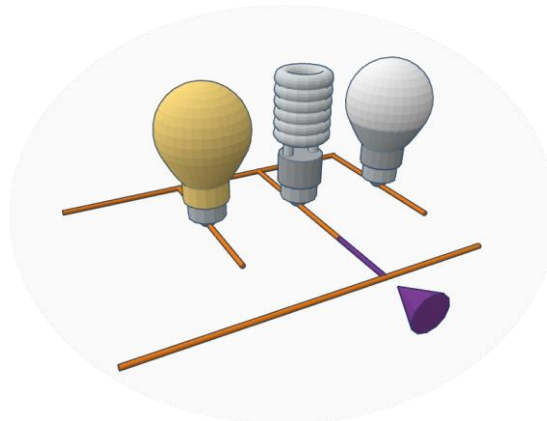
Haverão três lâmpadas diferentes, cada uma representando um nível de dificuldade. O propósito dessa diversidade é tornar evidente a drástica mudança que podemos causar na sociedade e na matriz energética se investir em equipamentos mais eficientes.



Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em Engenharia”

As três lâmpadas ficam ligadas à bicicleta, em paralelo, num circuito configurável através de uma chave, conforme o esboço da figura 8, para que apenas uma lâmpada consuma energia de cada vez.

Figura 8: Desafio da Lâmpada.



Haverá um circuito com três lâmpadas que é ligado a ESB. A chave determina qual lâmpada será conectada ao circuito. As lâmpadas utilizadas são como demonstradas na Figura 8, incandescente, fluorescente e LED, respectivamente.

As lâmpadas acenderão com potências diferentes, essas diferenças são intrínsecas a cada uma delas e promoverá uma experiência de aprendizado consciente sobre o desperdício.

## 2.4 Painéis de Conscientização

Estas placas informativas trarão variados fatos e curiosidades sobre nosso sistema energético, abrangendo desde o aspecto da rede elétrica e poluição de rios até coleta de lixo eletrônico e maneiras inteligentes de regular a sociedade no tripé sócio-econômico-ambiental.

Protótipos dos murais podem ser encontrados no Apêndice B - Exemplo de Material para os Painéis de Conscientização.

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Resultados Sociais

Um ambiente com natureza, traz benefícios ao ser humano como explica (OLIVEIRA, 2009 p.16) “O homem, durante milhões de anos, viveu em ambientes naturais, evidenciando a fácil adaptação e necessidade de resgate de ambientes que contenham áreas verdes. A presença de vegetação nos remete à nossa origem, e é uma referência de nossa memória, mesmo que inconscientemente, transmitindo assim, sensação de bem estar, tranquilidade, identificação e prazer.”



Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em Engenharia”

Foi elaborada uma pesquisa para o projeto Sustainable Energy Innovation Hotspot. Esta pesquisa revelou que mais da metade dos alunos não sabem diferenciar energias renovável, verde, e limpa. Ainda, a pesquisa trouxe opiniões quanto às indústrias nucleares serem seguras ecologicamente e socialmente.

Com a construção do ambiente SEIH espera-se criar um engajamento maior dos visitantes com o cenário energético e a causa sustentável. Assim espera-se constatar uma melhoria nas pesquisas sobre o tema. Assim como esta pesquisa, outras poderão ter seus resultados explorados nos painéis, bem como informações diversas acerca do tema. O resultado desta será apresentado no Apêndice A – Pesquisa Sobre Energia e Sustentabilidade – Projeto Enerbike.

### **3.2 Resultados Econômicos**

O telhado verde sobre a lancheria irá melhorar o isolamento térmico, ajudando a combater o efeito da ilha de calor, diminuindo a temperatura do ambiente externo e interno e isso traz a redução do consumo de energia elétrica devido ao uso do ar condicionado.

### **3.3 Resultados Ecológicos**

A melhora da qualidade do ar é devido a diminuição de poluição, pois a vegetação absorve as substâncias tóxicas e libera oxigênio na atmosfera. O aumento da biodiversidade também é um ponto importante de ser comentado, pois esse lugar pode atrair pássaros e borboletas.

A cortina verde, além de trazer um embelezamento com flores e verdes para o local, nos beneficia com sombra para os carros no estacionamento.

Segundo SCHERER (2014, p. 144) “Além da sua capacidade de sombreamento, as cortinas verdes possuem outras vantagens que vão ao encontro às premissas de uma arquitetura mais sustentável, com baixo impacto ao meio ambiente, eficiente energeticamente e saudável aos usuários: são componentes naturais, que se integram mais facilmente à paisagem, proporcionam contato do ser humano com a natureza [...]”.

## **4 APRENDIZAGEM ATIVA**

De acordo Maseto (2000) a aprendizagem ativa é mais adequada para o trabalho em sala de aula, pois aposta no aluno como protagonista no processo de ensino. Ainda, a aprendizagem ativa é realizada por diferentes metodologias, como o PBL (Problem Based Learning), o PLE (Project Led Education) e o Project Work. No presente trabalho, o foco está na Aprendizagem Ativa, por ser um método teórico-prático que orienta as práticas no qual os sujeitos deste artigo estão inseridos, bem como possibilita suporte para o aprendizado acadêmico.

Nesse sentido, a aprendizagem ativa vem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, o aluno é ativo no processo, onde as aulas são interativas, dinâmicas, apropriando-se de conhecimentos e habilidades, possibilitando ao aluno ser reflexivo e aprendiz permanente.

Organização



Promoção







Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

## 5 METODOLOGIA

A pesquisa exploratória ou descritiva segundo Salomon (1991) auxilia a objetivar o problema de forma adequada ainda, permite ao pesquisador familiarizar-se com as características e peculiaridades do tema, auxiliando na estruturação de idéias inovadoras sobre a pesquisa.

Enquanto que para Gressler (1979) a pesquisa descritiva é utilizada para identificar problemas e justificar condições, comparar e avaliar fatos que estejam sendo desenvolvidos em situações e problemas similares, visando elucidar situações para futuros planos e decisões. Ainda, segundo a autora a pesquisa exploratória, visa descobrir um novo enfoque para o assunto e estabelece critérios a serem adotados com métodos e técnicas adequadas que servirá de apoio para o desenvolvimento do curso de educação à distância. Esta pesquisa possui características descritivas, pois, apresenta ainda uma nova visão do problema e se aproxima de estudos exploratórios (GIL, 1999).

A pesquisa assume um caráter qualitativo de investigação, que segundo Moreira (1990) é um termo que tem sido usado alternativamente para designar várias abordagens à pesquisa em ensino, tais como pesquisa etnográfica, participativa observacional, estudo de caso, interpretativa. A pesquisa qualitativa se ocupa de observação participativa, significados individuais e contextuais, desenvolvimento de hipóteses e, o papel do investigador nesta pesquisa é de anotar, observar, registrar, documentar, buscar significados e procura dar credibilidade para a pesquisa (MOREIRA, 2002). Ainda segundo o autor, o pesquisador qualitativo fica imerso no fenômeno de interesse, enquanto que o pesquisador quantitativo é desprendido para evitar vies. O papel do pesquisador na pesquisa quantitativa é limitado, utiliza métodos científicos, procura confiabilidade e validade e tem como finalidade focar em comportamentos de grupos e indivíduos (MOREIRA 2002).

Para a realização do diagnóstico optou-se pela elaboração e aplicação de instrumento (questionário) avaliado por especialistas da área, no sentido de identificar categorias aplicabilidade e aplicabilidade-econômica. O questionário foi aplicado a alunos integrantes da universidade.

Com base no diagnóstico pode-se confirmar a necessidade de criar um espaço que incentive a sustentabilidade e a integração dos acadêmicos.

A pesquisa está estruturada em três grandes fases: diagnóstico que foi realizada através de aplicação de questionário, validação dos dados e realização do projeto.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Organização



Promoção





Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

O projeto SEIH é construído nos três pilares da sustentabilidade: colabora com o meio ambiente por reduzir o consumo elétrico com refrigeração do bar ao diminuir a incidência solar direta, além de produzir eletricidade de maneira limpa com as placas solares e fornecer espaço para a discussão de inovações sustentáveis com as ilhas solares.

Assim o espaço não utilizado se tornaria rentável de uma forma sustentável e abriria espaço para um novo ambiente de convivência e estudo em nossa universidade. O ambiente ainda teria potencial para integração com novos projetos.

O aprofundamento no estudo, com relação a economia de energia, de como os telhados e cortinas verdes influenciam mais precisamente na mudança do ambiente, contribuirá para maiores informações como dados estatísticos e gráficos. Novos projetos podem surgir a partir deste, não deixando que o espaço se estagne.

É imprescindível que, com todo o conhecimento adquirido na elaboração desse projeto, tenha-se a consciência, como aluno crítico, do que é a verdadeira sustentabilidade e que, como pesquisador e estudante, possa-se colocar em prática o mesmo sempre que possível. Espera-se dar continuidade às ideias, mostrando às pessoas como é possível ajudar o planeta com pequenas mudanças no dia a dia.

## REFERÊNCIAS

ECOTELHADO. Disponível em: <<https://ecotelhado.com/>>, acesso em 17 de Fevereiro de 2017.

SCHERER, Minéia Johann. **Cortinas Verdes na Arquitetura: desempenho no controle solar e na eficiência energética de edificações**. Porto Alegre: UFRGS, 2014. 187, Tese (Doutorado em Arquitetura) - Programa de Pós-Graduação em arquitetura, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014

OLIVEIRA, Lisete Samersla de. **Espaços abertos em indústrias: Percepção dos usuários e suas preferências**. Porto Alegre: UFRGS, 2009, 134, Dissertação (Mestre em Arquitetura) apresentada ao Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

DAVID, Sanjay Samuel. **Harvesting Electrical Energy from a Stationary Bike: An Experimental Approach**. School of Engineering and Advanced Technology MASSEY UNIVERSITY, Palmerston North, New Zealand, January 2014.

**Abstract:** *This work addresses the creation of an innovative environment at Federal University of Rio Grande do Sul. The project aims to create a pleasant place of coexistence and student awareness. It intends to install a green curtain, making the environment inviting, easing*

Organização



Promoção





**COBENGE 2017**  
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

*the heat. The most promising spot was the cafeteria of the Faculty of Economics, where there is an unused space on the roof, that would serve for students to create and develop new projects and ideas. It provides the opportunity for a green roof, that would reduce the incidenting heat, while also reducing air conditioning expenses. In the same space, there are stationary bicycles, that would be coupled to a circuit of lamps, that lights up as the person pedals. And, last but not least, install photovoltaic modules, generating energy and demonstrating generation values in real time. The power generated from the boards would supply batteries that were coupled to charging stations. The main objective of the project is to educate the public that it is possible to live in a sustainable way, because it will be through harmonious coexistence with nature that the fully efficient energy will be achieved, ensuring a better future for all.*

**Keywords:** Sustainability; Renewable Energy; Conscious Improvement.

Organização



Promoção

