



PROJETO “A SUSTENTABILIDADE ENTRE NÓS”: O NECESSÁRIO DIÁLOGO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E A SUSTENTABILIDADE

Ana Paula Diniz Arruda – apdinizbio@gmail.com.br
Leila Jane Brum Lage Sena Guimarães – leila_lage@uol.com.br
Agnaldo Lopes Martins – agnaldolopesmartins@hotmail.com
Universidade Salgado de Oliveira – UNIVERSO
Rua Paru, 784 - Nova Floresta.
31140-320 – Belo Horizonte – Minas Gerais

Resumo: *O presente trabalho traz um relato sobre o percurso e as ações desenvolvidas no âmbito do projeto “A sustentabilidade Entre Nós”. O projeto foi desenvolvido no curso de graduação de Engenharia de Produção de uma universidade privada de Belo Horizonte/Minas Gerais. O percurso do projeto teve início no primeiro semestre de 2016, onde ficou definido trabalhar os 17 objetivos para a sustentabilidade propostos pela Cúpula das Nações Unidas. A temática principal do projeto foi a sustentabilidade, utilizou em especial dois objetivos: (7) Energia Limpa e Acessível e (12) Consumo e Produção Responsável, considerando o interesse dos alunos e a disciplina em que o projeto seria desenvolvido. As ações ocorreram ao longo de três semestres consecutivos, iniciando com a aplicação de um questionário junto à comunidade acadêmica, na sequência o mesmo foi analisado e buscaram-se estratégias para divulgar a pesquisa realizada pelos alunos. Um pôster com os principais dados da pesquisa foi produzido e uma exposição com materiais recicláveis abordando os 17 objetivos para a sustentabilidade. O projeto trouxe contribuições não somente em relação ao processo de ensino/aprendizagem na graduação de Engenharia de Produção bem como estimulou uma postura protagonista dos alunos envolvidos no projeto.*

Palavras-chave: *Ensino de Engenharia, Projeto de Ensino, Sustentabilidade, Energia e Consumo.*

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho traz o relato do desenvolvimento de um projeto de ensino que abordou o tema da sustentabilidade. O projeto foi desenvolvido no curso de graduação de Engenharia de Produção de uma universidade privada de Belo Horizonte/Minas Gerais.

O projeto intitulado: “A Sustentabilidade Entre Nós”, iniciou-se no primeiro semestre de 2016 com o objetivo de criar um espaço para reflexão e discussão para o tema sustentabilidade e as suas múltiplas relações; Além da utilização de uma metodologia de ensino ativa.

O tema sustentabilidade foi escolhido por estar presente não somente nas mídias, mas também nas diferentes áreas do conhecimento como a Engenharia de Produção.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Para nortear os subtemas dentro do tema sustentabilidade, utilizou-se a proposta da agenda “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento Sustentável”, essa agenda é composta de uma declaração com 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável.

O projeto foi desenvolvido como uma das atividades de ensino na disciplina de Fontes Alternativas de Energia do sétimo período do curso de Engenharia de Produção. Contou com a participação de docentes e discentes de outros cursos como: Educação Física, Enfermagem, Psicologia e Sistemas de Informação, Psicologia, Enfermagem. A proposta da ONU é difundir os 17 objetivos e as 169 metas em diferentes instâncias. Os 17 objetivos, para a sustentabilidade, elaborados na Cúpula das Nações Unidas são: 1) Erradicação da Pobreza, 2) Fome Zero e Agricultura sustentável, 3) Saúde e Bem Estar, 4) Educação de Qualidade, 5) Igualdade de Gênero, 6) Água Potável e Saneamento, 7) Energia Limpa e Acessível, 8) Trabalho decente e Crescimento Econômico, 9) Indústria Inovação e Infraestrutura, 10) Redução das Desigualdades, 11) Cidades e Comunidades Sustentáveis, 12) Consumo e Produção Responsável, 13) Ação Contra a mudança Global do Clima, 14) Vida na Água, 15) Vida Terrestre, 16) Paz, Justiça e Instituições Eficazes, 17) Parcerias e Meios de Implementação.

Considerando a diversidade dos 17 objetivos, optou-se para o desenvolvimento do projeto, a abordagem dos objetivos: 7) Energia Limpa e Acessível e 12) Consumo e Produção Responsável, considerando o interesse dos alunos e a disciplina em que o projeto seria desenvolvido.

O objetivo do artigo foi evidenciar a importância da discussão do tema sustentabilidade na graduação de Engenharia e suas múltiplas relações com a sociedade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Entende-se que o ensino de engenharia não deve estar atendendo apenas as necessidades do mercado, mas também da própria sociedade. Modernamente, a escola objetiva formar cidadãos autônomos e participativos na sociedade.

De acordo com as diretrizes formuladas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (2001), o perfil desejado para a profissão é o de uma sólida formação científica e profissional geral que capacite o engenheiro a identificar, formular e solucionar problemas ligados às atividades de projeto, operação e gerenciamento do trabalho e de sistemas de produção de bens e/ou serviços, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. O envolvimento das Engenharias, e mais especificamente da Engenharia de Produção, com estudos e ações socialmente responsáveis, é extremamente relevante para o fortalecimento dessa ciência no contexto social.

A utilização de projetos como estratégias de ensino/aprendizagem pode ser considerada como uma prática pedagógica de conceber educação que busca o envolvimento do aluno, o professor, as tecnologias disponíveis, a escola e seu entorno e todas as interações que se estabelecem nesse ambiente, denominado ambiente de aprendizagem.

O projeto tem a funcionalidade de envolver a todos de maneira ativa e participativa nas diferentes etapas, de aflorar os conhecimentos, as habilidades e as atitudes embasadas nas experiências pessoais através de uma participação ativa na resolução de problemas e dificuldades.

A origem da palavra projeto deriva do latim *projectus*, que significa algo lançado para afrente. A ideia de projeto é própria da atividade humana, da sua forma de pensar em algo que deseja tornar real, portanto o projeto é inseparável do sentido da ação (ALMEIDA, 2002).



“O homem constitui-se em sua humanidade à medida que desenvolve sua capacidade de fazer escolhas e se lançar ao mundo, transformando-se e transformando-o, em busca de desenvolver projetos para atingir metas e satisfazer desejos pessoais e coletivos a partir de valores históricos, culturalmente situados e socialmente acordados” (MACHADO, 2000).

Para HERNÁNDEZ (1998) a concepção de ensino por projetos considera a perspectiva do conhecimento globalizado e relacional. Essa perspectiva foi adotada para o desenvolvimento do projeto “A Sustentabilidade Entre Nós”.

2.1. Transdisciplinaridade e a Sustentabilidade

Para o melhor desenvolvimento do projeto foi necessário recorrer ao conceito da transdisciplinaridade. A busca por uma melhor compreensão desse conceito se fez necessária, pois tradicionalmente no ensino os projetos são disciplinares ou interdisciplinares. Pensar um projeto que trata do tema sustentabilidade requer um esforço dos docentes e discentes rumo à uma nova lógica de ensinar e aprender, que vai para além dos campos disciplinares, mas que busca um diálogo intenso com diferentes campos dos saberes, incluindo também o saber popular de diferentes culturas.

Segundo NICOLESCU (1999) esclarece que a chamada transdisciplinaridade, como o prefixo trans indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e mais além de qualquer disciplina.

Para D’AMBRÓSIO (2012), a transdisciplinaridade é um princípio do qual decorrem várias consequências práticas, tanto nas metodologias de ensino quanto na proposta curricular e pedagógica. Ainda segundo o autor a transdisciplinaridade é uma atitude aberta, de respeito mútuo, humilde em relação a mitos, sistemas de explicações de conhecimentos e religiões, que rejeita qualquer tipo de arrogância.

A compreensão do conceito de sustentabilidade também foi necessária, para desenvolver as ações do projeto, esse conceito é complexo, pois traz múltiplas relações (sociais, econômicas, políticas e filosóficas).

Segundo BOFF (2013) “a sustentabilidade se mede pela capacidade de conservar o capital natural, permitir que se refaça e ainda, através do gênio humano, possa ser enriquecido para as futuras gerações.”

Os princípios do desenvolvimento sustentável estão implícitos em muitas das conferências da ONU, incluindo: A Segunda Conferência da ONU sobre Assentamentos Humanos (Istambul, 1999); a Sessão Especial da Assembleia Geral sobre Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (Nova York, 1999); a Cúpula do Milênio (Nova York, 2000) e seus Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (cujo sétimo objetivo procura “Garantir a sustentabilidade ambiental”) e a Reunião Mundial de 2005. Por fim, em setembro de 2015, ocorreu em Nova York, na sede da ONU, a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável. Nesse encontro, todos os países da ONU definiram os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como parte de uma nova agenda de desenvolvimento sustentável que deve finalizar o trabalho dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e não deixar ninguém para trás. Com prazo para 2030, mas com o trabalho começando desde já, essa agenda é conhecida como a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

O ano de 2015 apresentou uma oportunidade singular e sem precedentes para reunir os países e a população global e decidir sobre novos caminhos, melhorando a vida das pessoas em todos os lugares. As ações tomadas em 2015 resultaram nos novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que se baseiam nos oito Objetivos de Desenvolvimento



do Milênio (ODM). A Agenda 2030 foi criada para colocar o mundo em um caminho mais sustentável e resiliente. A Agenda é um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade. A Agenda 2030 é um plano de ação global para em 2030 alcançarmos o desenvolvimento sustentável.

O projeto apresentado no presente artigo foi desenvolvido com os alunos e trabalhou 2(dois) dos 17(dezessete) itens dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), item 7 – Energia Acessível e Limpa e o item 12 – Consumo e Produção Responsável.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente artigo, utilizou-se como metodologia uma análise do percurso e das ações desenvolvidas no âmbito do projeto: “A Sustentabilidade Entre Nós”.

A primeira etapa para realização da análise do percurso do projeto consistiu na tabulação de dados de um questionário semiestruturado construído no coletivo dos alunos e professores do sétimo período do primeiro semestre de 2016. Posteriormente o questionário foi aplicado a uma amostra de 59 alunos de diferentes cursos de graduação (Educação Física, Enfermagem, Psicologia e Sistemas de Informação) que participaram de um evento da universidade. O questionário foi elaborado abordando quatro eixos: Os consumos de equipamentos eletroeletrônicos usam de energia e hábitos de consumo energético, gasto financeiro com energia e energia e sustentabilidade.

Os dados coletados com a aplicação do questionário foram tabulados pela mesma turma que elaborou o questionário. No segundo semestre de 2016 a turma seguinte, analisou os dados coletados e construiu um pôster com os dados coletados. O objetivo da construção do pôster foi a socialização com a comunidade acadêmica do que foi produzido no projeto. Para maior visibilidade do pôster produzido, optou-se por expor o mesmo em um evento do curso de Engenharia de Produção que é aberto a todos os cursos da universidade. A exposição do pôster aconteceu no primeiro semestre de 2017 e foi coordenada pela turma do referido semestre, além do pôster os alunos produziram uma exposição com materiais recicláveis, foi utilizado caixas de embalagens diversas, cada caixa trazia um dos objetivos para o desenvolvimento sustentável e as metas para alcançar o mesmo. A exposição era interativa os participantes abriam as caixas e encontravam as metas do objetivo escritas em tiras de papéis, após a leitura o visitante devolvia a tira de papel.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise dos questionários aplicados

Para o presente trabalho foram selecionadas questões de cada um dos quatro eixos do questionário: 1) O consumo de equipamentos eletroeletrônicos, 2) Uso de energia e Hábitos de consumo energético, 3) Gasto financeiro com energia e 4) Energia e sustentabilidade.

A presente análise traz as questões que foram consideradas mais representativas dos quatro eixos, que poderiam auxiliar na construção de estratégias futuras para a melhoria do projeto.



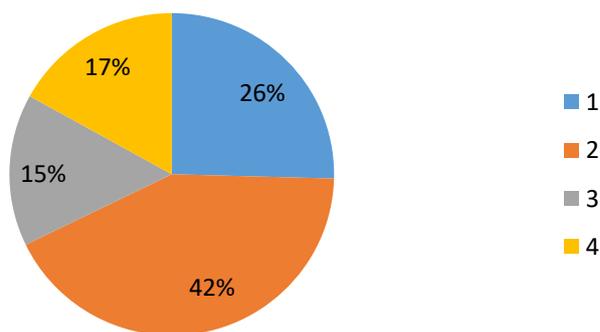
Figura 1 – Exposição dos resultados do projeto “A sustentabilidade Entre Nós”



O consumo de equipamentos eletroeletrônicos

Em relação ao consumo de equipamentos eletrônicos 40% relataram ter dois televisores em casa, 20% possui três televisores, 30% possui 4 televisores e 10% apenas um aparelho.

Figura 2 - Quantos computadores tem em casa?



A maioria dos entrevistados 42% relatou ter dois computadores em casa e 26% apenas um computador. Esse questionamento foi realizado para caracterizar a questão do consumo dos eletroeletrônicos e posteriormente o seu descarte no ambiente.

Uso de energia e Hábitos de Consumo Energético

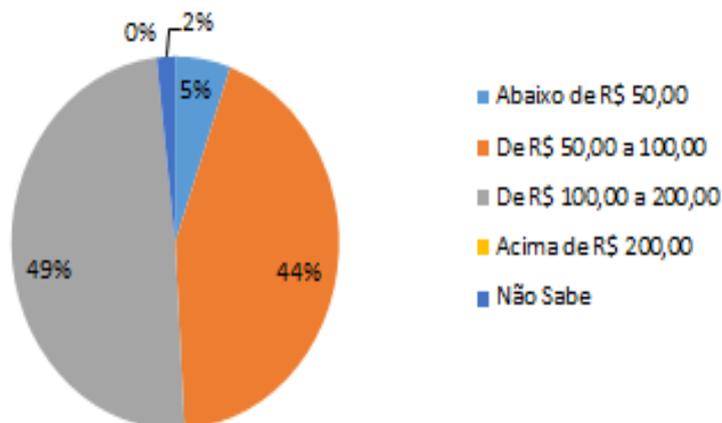
Foi perguntado aos entrevistados sobre a presença de aquecedores solares na residência como resultado obteve-se 88% não possuem aquecedor solar e 22% possui aquecedor solar. Dos entrevistados 54% relataram não realizar manutenção na rede elétrica da residência, 43% realizam a manutenção da rede elétrica e 3% não souberam responder à questão. Em relação ao hábito de desligar a luz ao sair dos ambientes 92% disseram que desligam e apenas 8% não desligam a luz ao sair dos ambientes.



Gasto financeiro com energia

Foi perguntado aos entrevistados qual o gasto médio com energia, com intuito de saber se os estudantes sabem exatamente o quanto o gasto de energia consome de recursos financeiros do orçamento.

Figura 3 – Gastos financeiros com energia - mensal

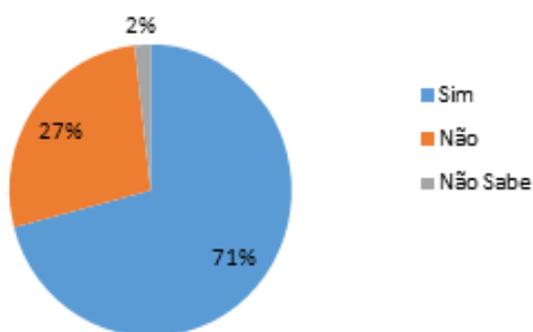


De acordo com os dados coletados a maioria dos entrevistados 49% tem um gasto financeiro de R\$100,00 a R\$200,00 e apenas 2% não sabem o que gastam em termos financeiros com o pagamento da conta de luz.

Energia e sustentabilidade.

Em relação a esse eixo do questionário foi perguntado sobre a preocupação de escolhas sustentáveis em relação a energia e sobre o conhecimento das chamadas fontes alternativas de energia para os entrevistados.

Figura 4 – Ao comprar um produto, há preocupação com o consumo de energia.



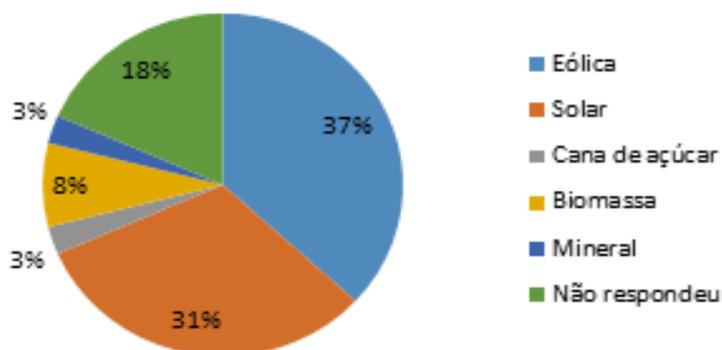
Há uma preocupação com o consumo de energia ao comprar o produto por parte dos entrevistados, esse aspecto pode ser relacionado a dois fatores: o custo da conta de energia e/ou uma preocupação com a sustentabilidade.

A abordagem do tipo de energia renovável conhecida relacionou-se com a proposta do artigo de trabalhar o sétimo objetivo (Energia Limpa e Acessível) para o desenvolvimento sustentável. Um dado importante nessa questão foi a porcentagem de 36% dos entrevistados



que não souberam citar nenhuma fonte de energia renovável. A energia solar foi a mais citada com 43%, seguida dos biocombustíveis 10%, biomassa 7% e energia das marés 4%.

Figura 5 – Tipo de energia alternativa conhecida



O conhecimento sobre fontes alternativas evidenciou que a amostra soube citar o que é considerado como fonte alternativa de energia, embora uma pequena parcela apresentou os minerais 2% como fonte alternativa. Percebe-se em relação à questão das fontes renováveis que os entrevistados não fazem uma clara distinção do que é uma fonte de energia renovável e do que é alternativo.

Pela análise dos questionários percebeu-se a necessidade de atividades que possam esclarecer a comunidade acadêmica sobre a questão do consumo de energia bem como de práticas promovam a sustentabilidade. O curso de Engenharia de Produção pode contribuir muito nesse sentido, pois as discussões sobre produção, consumo e sustentabilidade fazem parte das habilidades e competências necessárias ao egresso do curso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “A Sustentabilidade Ente Nós” constitui-se não somente em um projeto de ensino, pois as ações do mesmo saíram da sala de aula e dos grupos de alunos e alcançaram a comunidade acadêmica. O percurso do projeto idealizado pelos professores, mas com participação ativa e protagonismo dos alunos desde a elaboração do questionário e dos objetivos para a sustentabilidade a serem trabalhados no projeto, evidenciam o quanto é importante a participação ativa dos alunos no ensino de engenharia.

A proposta do desenvolvimento de um projeto é atrativa para os estudantes, pois podem mobilizar os conhecimentos, habilidades e competências que foram trabalhados e desenvolvidos ao longo do curso. A disciplina de Fontes Alternativas de Energia trouxe o tema sustentabilidade para além da questão energética, uma vez que os alunos ao conhecerem os 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável, propostos pela Cúpula das Nações Unidas e puderam perceber que para se alcançar a sustentabilidade é necessário um esforço conjunto de toda a sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. E. B. **Escola em mudança: experiências em construção e redes colaborativas de aprendizagem.** In ALONSO, M.; ALMEIDA, M. E. B.; MASETTO, M. T.; MORAN, J. M.; VIEIRA, A. Formação de gestores escolares para utilização de



tecnologias de informação e comunicação. Brasília: Secretaria de Educação a Distância, 2002. pp. 41-62.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o Que É - o Que Não É**. 2. ed., Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

COLENCI, Ana Teresa. **O ensino de engenharia como uma atividade de serviços: a exigência de atuação de novos patamares de qualidade acadêmica**. São Carlos, Escola de Engenharia da USP. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, dissertação, 2000.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 2012.
FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho**. Tradução Jussara Haubert Rodrigues. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL (ONUBR). **Plataforma Agenda 2030**. Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/>> Acesso em: 25 mai. 2017.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.



PROJECT "SUSTAINABILITY BETWEEN US: THE NECESSARY DIALOGUE OF PRODUCTION ENGINEERING AND SUSTAINABILITY

Abstract: *This paper presents an account of the course and actions developed within the scope of the project "Sustainability Among Us". The project was developed in the graduate course of Production Engineering of a private university in Belo Horizonte / Minas Gerais. The project began in the first half of 2016, where it was decided to work on the 17 goals for sustainability proposed by the United Nations Summit. The main theme of the project was sustainability, using in particular two objectives: (7) Clean and Affordable Energy and (12) Responsible Consumption and Production, considering the students' interest and the discipline in which the project would be developed. During three consecutive semesters, starting with the application of a questionnaire to the academic community, in the sequence the same was analyzed and strategies were sought to disseminate the research done by the students. A poster with the key research data was produced and an exhibition with recyclable materials addressing the 17 goals for sustainability. The project brought contributions not only in relation to the teaching / learning process in the graduation of Production Engineering as well as stimulated a leading role of the students involved in the project.*

Key-words: *Engineering Education, Teaching Project, Sustainability, Energy and Consumption*

Organização



Promoção

