



CIDADES SUSTENTÁVEIS: UMA ATIVIDADE EXTENSIVA UTILIZANDO TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO EM ENGENHARIA PARA SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS

Paula Stael Silva Barbosa – paulastael@yahoo.com.br

Marcos Carneiro Rodrigues – marcoscefetmg@gmail.com

Layon Mescolin de Oliveira – layonmescolin@hotmail.com

Marlon Ramos Silva – marlonramoss@gmail.com

José Antônio Pinto – josanpi@yahoo.com.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Campus Leopoldina

Rua José Peres, 558 – Centro

36700-000 – Leopoldina – MG

Resumo: *Este artigo apresenta um estudo a respeito da importância do tema sustentabilidade para a formação de novos engenheiros e seu impacto na sociedade. Dentro deste estudo, destaca-se o projeto de extensão intitulado como “Cidades Sustentáveis” que vem sendo realizado no CEFET-MG Campus Leopoldina, cujo objetivo é disseminar o propósito da sustentabilidade aos alunos do Ensino Médio, instigando-os a realizar projetos sustentáveis em parceria com alunos da graduação, que passarão conhecimentos de engenharia aos integrantes de seus respectivos grupos. Em parceria com o Programa de Educação Tutorial (PET), os conhecimentos são repassados visando à tríade de Ensino, Pesquisa e Extensão, que é a base que sustenta a Universidade atual. Destaca-se também uma pesquisa realizada com os alunos do Ensino Técnico Integrado do CEFET-MG, que compõe alunos provenientes de diferentes municípios do Brasil. A partir de uma análise dos resultados obtidos na pesquisa, constatou-se que a disseminação do conhecimento de sustentabilidade é extremamente viável, visto a falta de conhecimento do assunto pelos alunos e de projetos referentes ao mesmo na região.*

Palavras-chave: *Sustentabilidade, Extensão, Engenharia, Conhecimento.*

1. INTRODUÇÃO

No mundo atual é muito comum deparar-se com notícias ou discursos sobre políticas públicas ou privadas a respeito de sustentabilidade.

A Educação é a base fundamental para o desenvolvimento sustentável e melhoria da capacidade do povo para abordar questões de desenvolvimento Sustentável. Muitos líderes mundiais veem a educação como forma de superar a recessão econômica e ambiental.

Estudos realizados no ocidente mostram que o respeito pelos engenheiros em relação ao meio ambiente está em declínio, uma vez que, os níveis de poluição,

aquecimento global, degradação da biodiversidade, escassez de água, inundações, escassez de recursos naturais, etc., são oriundas de soluções insustentáveis propostas por eles. Como o conceito de sustentabilidade é algo relativamente novo, engenheiros formados há décadas atrás acabam esquecendo-se de aplicar métodos que protejam o meio ambiente em seus projetos, pois na sua época não existiam punições a respeito de leis ambientais rigorosas (CHANDU & KANCHARLA, 2012).

Uma forma de difundir o tema de desenvolvimento sustentável é a realização de projetos de extensão pelas universidades de ensino para conscientização acerca de temas sustentáveis.

De acordo com o documento oficial produzido pelo Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras - FORPROEX e SESu / MEC – 2000 / 2001, o “Plano Nacional de Extensão Universitária” é descrito como: um processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre Universidade e Sociedade.

A Extensão é uma via de mão-dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico (FORPROEX, 1987).

Visando a promoção do conceito de “Sustentabilidade”, o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET MG Campus Leopoldina desenvolve um projeto de extensão universitária em que alunos da graduação de Engenharia de Controle e Automação realizam uma apresentação abordando temas como eficiência energética, reciclagem de materiais e proteção ao meio ambiente nas escolas públicas e privadas da região.

O presente trabalho tem como finalidade demonstrar a importância do conceito de sustentabilidade para a sociedade por meio do ensino em Engenharia e expor o trabalho que vem sendo realizado por discentes do curso de Engenharia de Controle de Automação do CEFET-MG Campus Leopoldina.

O artigo está dividido da seguinte forma: na seção 2 encontra-se uma definição clara e objetiva a respeito de Sustentabilidade; na seção 3 é dada uma contextualização a respeito do projeto desenvolvido pelo CEFET-MG; na seção 4 é realizada uma análise a respeito da tríade ensino, pesquisa e extensão em relação ao projeto; na seção 5 é feita uma interpretação de dados obtidos por meio de questionários aplicados a alunos do Ensino Médio - Técnico Integrado do CEFET-MG Leopoldina; na seção 6 encontram-se as considerações finais sobre o estudo realizado neste artigo.

2. SUSTENTABILIDADE

O conceito de “sustentabilidade” foi discutido pela primeira vez na Conferência das Nações Unidas em 1972. A Conferência foi realizada em Estocolmo (Suécia), cujo tema principal era o Meio Ambiente Humano (United Nations Conference on the Human Environment - UNCHE).

A Conferência de Estocolmo focou especialmente em questões relacionadas com a degradação ambiental e a poluição, que são agentes que podem afetar países, regiões e povos do mundo inteiro (UNEP).

Em 1992, aconteceu no Rio de Janeiro (Brasil) a ECO-92 (Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) que consolidou o conceito de “desenvolvimento sustentável”. Em síntese, desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem prejudicar a possibilidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades.

No período entre 2005-2015 a ONU (Organização das Nações Unidas) declarou a respeito da era da Educação para Sustentabilidade. Depois da declaração, a ONU esperou que todos os provedores de educação pública e privada reformulassem os seus cursos e adotassem novos currículos de ensino e aprendizagem que fossem adequados, de modo, a formar graduados competentes para resolver problemas de sustentabilidade (CHANDU & KANCHARLA, 2012).

Diversas instituições de engenharia do mundo inteiro assumiram o ideal descrito anteriormente, contudo seu percentual é escasso (CHANDU & KANCHARLA, 2012).

3. PROJETO DE EXTENSÃO “CIDADES SUSTENTÁVEIS”

O CEFET-MG lançou em outubro de 2012 um edital de chamada interna para projetos de extensão. Segundo a Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário, o objetivo era fortalecer e estimular as ações desta natureza.

O Projeto Cidades Sustentáveis do Campus Leopoldina foi aprovado e desde então vem sendo realizado.

3.1. Objetivos Gerais e Específicos do Projeto

O objetivo geral do projeto é disseminar o conhecimento sobre atividades sustentáveis com o foco em regiões urbanas e rurais, como forma de conscientização da sociedade para a melhoria do índice de desenvolvimento humano (IDH).

Os objetivos específicos são:

1. Utilizar os conhecimentos da graduação para dar suporte aos participantes desse projeto no desenvolvimento de atividades sustentáveis.
2. Interação do CEFET-MG com a comunidade escolar e organizações da sociedade civil das cidades vizinhas.
3. Despertar o interesse dos participantes para questões socioambientais, econômicas e políticas;
4. Conscientizar a sociedade sobre a melhoria de indicadores para o desenvolvimento regional sustentável.
5. Realizar seminários locais.
6. Realizar um workshop com os trabalhos desenvolvidos pelos estudantes das escolas locais, convidando toda a sociedade, com premiação dos melhores trabalhos.
7. Encaminhar as melhores propostas para os representantes do legislativo e executivo municipal, como forma de garantir o repasse das ideias para os gestores municipais.

3.2. Descrição do Projeto

Como já dito anteriormente, o objetivo do projeto é transferir o conhecimento acadêmico em temas relacionados à sustentabilidade e engenharia para alunos do ensino médio e instigá-los a desenvolver projetos de sustentabilidade aplicados às cidades onde residem.

Pensando assim, foi proposta a organização de uma competição para promover trabalhos de tecnologias sustentáveis com ênfase em equipamentos de baixo-custo, eficiência energética, dentre outros. Bolsistas do grupo PET (Programa de Educação Tutorial) - Engenharia de Controle e Automação (MEC/SESu) do CEFET-MG,



juntamente com os bolsistas do Projeto proposto, farão o contato com as escolas de ensino médio das cidades de Cataguases e Leopoldina do estado de Minas Gerais, convidando-as a participar do evento com trabalhos. A equipe de organização acompanhará os trabalhos inscritos quinzenalmente supervisionando o desenvolvimento dos projetos e oferecendo suporte técnico, na forma de consultoria, quando necessário e pertinente, sem interferência à livre iniciativa dos integrantes de cada projeto. Os bolsistas do Projeto de extensão realizarão a gerência do projeto e os Bolsistas do PET - Controle e Automação darão suporte técnico aos professores orientadores das escolas participantes, como forma de contrapartida no projeto.

Os trabalhos poderão ser apresentados em sessões temáticas na forma Oral ou Pôster, ou ainda na forma de softwares, protótipos ou maquetes. A avaliação dos projetos será realizada pelos organizadores tendo como critérios:

1. Viabilidade técnica e econômica.
2. Inovação Tecnológica.
3. Impactos para a sociedade.
4. Capacidade Empreendedora.
5. Apresentação do trabalho

Dentre todos os projetos selecionados os melhores receberão uma premiação e terão seus projetos repassados as prefeituras e órgãos competentes de suas cidades.

Os resultados serão divulgados nos sites do PET - Controle e Automação e do CEFET-MG Campus Leopoldina.

4. TRIÁDE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

A tríade formada pelo ensino, pesquisa e extensão constitui o eixo fundamental da Universidade Brasileira e de acordo com a legislação não pode ser compartimentado (MOITA & ANDRADE, 2009).

A indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão são de extrema relevância no fazer acadêmico. A vinculação entre ensino, pesquisa e extensão quando bem articuladas, conduz a mudanças significativas nos processos de ensino e aprendizagem. A pesquisa e a extensão, juntamente com o ensino, universidade e comunidade, permite exercer a relação entre teoria e prática, a democratização do saber acadêmico e o retorno desse saber à universidade, testado e reelaborado.

4.1. Ensino

O ensino trata-se de uma atividade encarregada de transferir conhecimento obtido a outra fonte que não provem de certa informação. É proposta do projeto de extensão “cidades sustentáveis” realizado no CEFET-MG a associação entre o estudante de engenharia e estudantes de ensino médio. Tal parceria é benéfica aos dois envolvidos, pois o estudante de engenharia age como um orientador, repassando ao aluno do ensino médio todo o conhecimento de engenharia necessário para realização de sua pesquisa, além de contribuir com o processo pedagógico na medida em que possibilita o intercâmbio e participação entre as comunidades interna e externa à vida universitária. Para o aluno de ensino médio, ao ser orientado por um graduando em engenharia, espera-se que o mesmo se interesse pelas áreas de engenharia além de poder

desenvolver projetos com embasamento tecnológico muito antes de ingressar no ensino superior.

4.2. Pesquisa

A pesquisa é o pilar da construção do conhecimento. Seja descritiva, experimental, empírica ou laboratorial, os eventos naturais e os fatos sociais estão em constante mudança. Para conseguir uma boa pesquisa, deve-se escolher um tema, focar em uma metodologia, chegar à uma conclusão ou um parecer final, podendo ou não ter conseguido um resultado satisfatório.

No projeto “Cidades Sustentáveis”, os estudantes do Ensino Médio junto com os Orientadores da graduação de Engenharia, terão que realizar pesquisas para desenvolver os projetos que serão apresentados no evento final. Para isto, será necessário buscar informações ligadas à sustentabilidade, visando conhecer melhor as áreas de preservação do meio ambiente, eficiência energética, sociedade, dentre outros assuntos que englobarão a sustentabilidade.

4.3. Extensão

A extensão universitária teve início na Inglaterra, em meados do século XIX, onde se oferecia cursos de curta duração as camadas menos favorecidas. No Brasil, a primeira Universidade a praticar a extensão foi a USP, onde eram apresentadas conferências e semanas abertas que tratavam temas não políticos e não problemáticos sociais (CARBONARI & PEREIRA, 2007).

Entende-se por extensão a aplicabilidade do ensino e da pesquisa na comunidade vizinha a universidade. É na extensão que o conhecimento multidisciplinar será colocado em prática para proporcionar o benefício da sociedade.

O projeto de extensão “Cidades Sustentáveis” realizado nas cidades de Cataguases e Leopoldina cobre um total de 16 escolas entre públicas e particulares, levando conhecimento de Engenharia, principalmente voltado para área do curso de Engenharia de Controle e Automação.

5. ANÁLISE DOS DADOS

Antes de ser realizada a palestra com práticas sustentáveis e informações sobre eficiência energética, reciclagem, entre outras atitudes sustentáveis é passado um questionário para que possa ser mensurado o nível de conhecimento sobre o assunto a ser abordado. O questionário foi introduzido no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Campus Leopoldina aos alunos do ensino médio/tecnológico dos cursos de mecânica industrial, informática industrial e eletrotécnica. É importante ressaltar que se pretende utilizar o mesmo questionário nas outras escolas de ensino médio ao longo da execução do projeto de forma a ampliar o campo da pesquisa.

Quando a pergunta “Você sabe o que é Sustentabilidade?” foi feita aos alunos com apenas opções de sim ou não, obteve-se a resposta retratada de forma gráfica apresentada pela Figura 1.

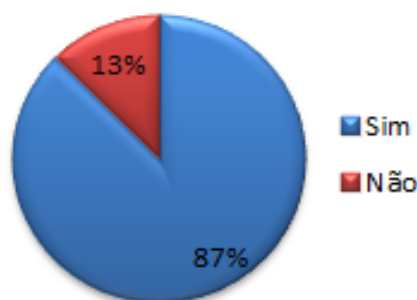


Figura 1 - Resposta à pergunta: “Você sabe o que é sustentabilidade?”.

Apesar de 87% das 280 pessoas entrevistadas responderem que sabem o que é sustentabilidade ao ser ministrada a palestra percebe-se que apenas uma ínfima porção realmente sabe o que é sustentabilidade, muitos consideram que sustentabilidade é apenas uma questão de reciclagem e reaproveitamento de materiais.

Para saber da divulgação de palestras, informes e atitudes em prol do meio ambiente nas cidades visitadas a seguinte pergunta foi feita aos estudantes: “Você conhece algum projeto relacionado a proteção do meio ambiente na sua cidade?”, a imagem que representa as respostas obtidas é encontrada na Figura 2.

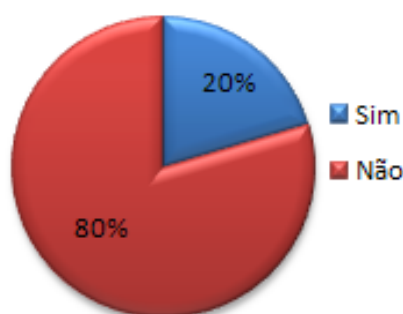


Figura 2 - Resposta à pergunta “Você conhece algum projeto relacionado à proteção do meio ambiente na sua cidade?”.

Analisando as respostas à questão acima se percebe que os alunos não estão inteirados com as atividades das suas cidades e em alguns casos não existe realmente esse tipo de atividade, mostrando a viabilidade da realização dos projetos.

Ao serem questionados com a seguinte pergunta “Você considera que aplicando conceitos de engenharia é possível criar soluções sustentáveis?”, com as mesmas opções das questões anteriores os alunos responderam de acordo com a Figura 3.

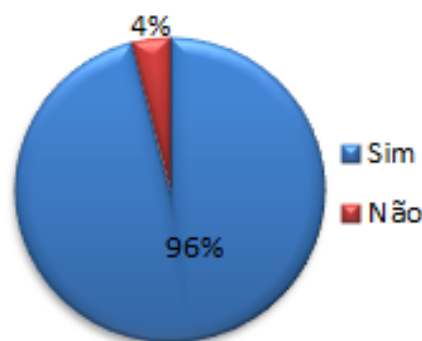


Figura 3 - Resposta à pergunta “Você acha que utilizando conceitos de engenharia é possível obter soluções sustentáveis?”.

Esta constatação é a mais importante na realização do projeto, pois é a caracterização que mesmo sem o conhecimento os alunos do ensino médio acreditam que com soluções criadas pela engenharia é possível a concepção de propostas sustentáveis. Os alunos confiam e aderem a parceria de união entre criatividade ao propor um projeto e conhecimento ao unirem-se a um graduando em engenharia para propor soluções para cidades participantes do projeto.

Além das questões objetivas, foram realizadas algumas perguntas em caráter dissertativo, onde uma delas acabou chamando a atenção. A questão era “Quem deveria agir para resolver os problemas da sua cidade?”. Como resposta grande parte dos alunos questiona a responsabilidade da prefeitura em projetos de conscientização. Após a palestra ministrada os alunos percebem que apesar das responsabilidades dos órgãos competentes muitas atitudes devem ser tomadas por eles e que essas atitudes podem ser uma alavanca para conscientização dos outros cidadãos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de extensão “Cidades Sustentáveis” encontra-se em estágio de execução, contudo, a pesquisa realizada no CEFET-MG por meio da amostragem possibilitou o levantamento de algumas considerações. A maioria dos discentes entrevistados não apresentava conhecimento a respeito da distinção entre sustentabilidade e preservação do Meio Ambiente. Além disso, não relacionavam o tema cidades sustentáveis com as áreas da economia e sociedade.

Outro ponto observado na pesquisa foi o interesse dos alunos sobre o tema sustentabilidade e o desenvolvimento de projetos sustentáveis para melhoria das cidades onde residem. Pode-se concluir então que a realização de um projeto inovador pode despertar a curiosidade nos estudantes, e desta maneira, fortalecer o aprendizado construtivista, levando-os a desenvolver o conhecimento criativo, científico e tecnológico. Estima-se que com a continuidade deste projeto nos anos seguintes, a ideia de sustentabilidade possa se “enraizar” na comunidade externa às instituições de ensino.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao FNDE, FAPEMIG, CAPES e CEFET-MG pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARBONARI, M.; PEREIRA, J. A extensão universitária no Brasil, do assistencialismo à sustentabilidade. Revista de Educação da Anhanguera Educacional, São Paulo, v.10, n.10, p. 23-28, 2007.

CHANDU, R.S.; KANCHARLA, N.A. Skill Acquisition in Engineering Education for Achieving Sustainability. Anais: IEEE International Conference on: Engineering Education: Innovative Practices and Future Trends. Kottayam: 2012.

FORPROEX. I ENCONTRO DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS, 1987, Brasília. **Conceito de extensão, institucionalização e financiamento.** Disponível em: <<http://www.renex.org.br/documentos/Encontro-Nacional/1987-I-Encontro-Nacional-do-FORPROEX.pdf>> Acesso em: 25 mai. 2013.

Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Plano Nacional de Extensão Universitária - Edição Atualizada. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras e SESu / MEC, Brasília. 2012.

MOITA, F.M.G.S.C.; ANDRADE, F.C.B. Ensino – Pesquisa – Extensão: Um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. Revista Brasileira de Educação, v.14, n.41, p. 29-34, 2009.

UNEP. **United Nations Environment Programme: The Organization.** Disponível em: <<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=97&articleid=1503>> Acesso em: 25 mai. 2013.

SUSTAINABLE CITIES: AN EXTENSIVE ACTIVITY USING KNOWLEDGE TRANSFERENCE IN ENGINEERING FOR SUSTAINABLE SOLUTIONS

Abstract: *This paper presents a study on the importance of the issue of sustainability for the training of new engineers and their impact on society. In this study, we highlight the extension project entitled “Sustainable Cities” which have been at the CEFET Campus, Leopoldina-MG, whose aim is to disseminate the purpose of sustainability to high school students, encouraging them to undertake sustainable projects in partnership with graduate students, who will transmit engineering knowledge to the members of their respective groups. In partnership with the Tutorial Education Program (TEP), knowledge is passed on to the triad targeting Teaching, Research and Extension, which is the foundation that supports the University today. Also noteworthy is a survey conducted by the students of Integrated Technical Education at CEFET-MG, which comprises students from different cities of Brazil. From an analysis of the results obtained from the research, it has been found that the dissemination of knowledge of*



sustainability is extremely feasible, because of the lack of knowledge of the subject by the students and projects concerning the same region.

Keywords: *Sustainability, Extension, Engineering, Knowledge.*