



## **EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COMO MEIO PARA INTEGRAÇÃO E COOPERAÇÃO ENTRE CURSOS DE ENGENHARIA E OS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO**

**José T. Oliveira** – tadeu@pucminas.br  
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Unidade São Gabriel  
Rua Walter Ianni, 255 - Bairro São Gabriel  
31980-110 – Belo Horizonte – MG

***Resumo:** Este trabalho defende o desenvolvimento de Projetos de Extensão Universitária como instrumento para a interação e integração entre os Cursos de Engenharia e os níveis de Ensino Fundamental e Médio e, também, apresenta análise do caso submetido ao Programa de Extensão da PUC Minas sob o título “Preparação de professores e estudantes das escolas de Ensino Médio para participação em eventos ligados Engenharia Aeronáutica e Engenharia Aeroespacial, especialmente na Mostra Brasileira de Foguetes – MOBFOG”.*

***Palavras-chave:** Extensão Universitária, interação entre níveis de ensino, MOBFOG.*

### **1. INTRODUÇÃO**

De acordo com FREIRE (1997), quem ensina, aprende ao ensinar e quem aprende, ensina ao aprender; e, também (FREIRE, 2006), o conhecimento não se estende do que se julga sabedor até aqueles que se julga não saberem; o conhecimento se constitui nas relações homem-mundo, relações de transformação, e se aperfeiçoa na problematização crítica destas relações, portanto, a interação entre aqueles, supostamente dotados de maior saber e o meio produzirá novos conhecimentos. Para tal, é fundamental a disposição para compartilhamento mútuo e, a partir de então, agirem como fomento e, também, terreno fértil, para novos métodos, descobertas e aplicações, inclusive para si próprio.

De acordo com ROSA (2016),

“O grande desafio da extensão é repensar a relação do ensino e da pesquisa às necessidades sociais, estabelecer as contribuições da extensão para o aprofundamento da cidadania e para a transformação efetiva da sociedade. O modelo de extensão consiste em prestar auxílio à sociedade, levando contribuições que visam a melhoria dos cidadãos. O entendimento a respeito da relação entre extensão e sociedade, é uma visão fundamental que possibilita a qualidade da assistência prestada para as pessoas.”

Segundo ARROYO (2010), os investimentos educacionais não podem se restringir a considerar os sujeitos a quem se dirigem apenas enquanto seres capazes de produzir intelectualmente.

Assim, a consideração da Extensão Universitária como o caminho mais curto, e também, o mais simples, para o retorno e compartilhamento de conhecimentos, de técnicas e de

Organização



Promoção





tecnologia entre a Universidade e a Sociedade é automática. Necessária para as universidades, a extensão pode e deve contribuir para o equacionamento e solução de muitas das enormes dificuldades enfrentadas pela população brasileira em função da carência de recursos, dos preconceitos econômicos, sociais e regionais e, ainda, de fatores ligados à aspectos culturais há muito descabidos, como por exemplo, a dicotomia Academia “versus” mercado.

Por uma série de motivos, inclusive para atendimento à legislação, a produção em pesquisa científica, natural nos Programas de Pós-graduação das Grandes Universidades, ganhou lugar, também, nos diferentes tipos, níveis e tamanhos das Instituições de Ensino Superior. Além dos objetivos em atender as demandas sociais e de mercado, a universalização da tríade Ensino – Pesquisa – Extensão tem se mostrado grande aliada ao equacionamento de graves dependências da nossa vida cotidiana e ferramenta poderosa para a divulgação da ciência e suas aplicações para o desenvolvimento educacional, social, urbano e tecnológico.

Os Coordenadores dos programas de extensão são atores fundamentais para estímulo à submissão de projetos de extensão abrangentes e objetivos para diferentes problemas a serem abordados com os respectivos desenvolvimentos e que contemplem as áreas de interesse. Ao desenvolver projetos de extensão que promovam a interação entre os Docentes e Estudantes dos Cursos de Engenharia e os Docentes e Estudantes do Ensino Fundamental e Médio em estudos ou aplicação de tecnologia, a consequente integração Ensino – Pesquisa – Extensão estará garantida pela interdisciplinaridade e transversalidade dessas áreas para a abordagem das questões propostas nos possíveis trabalhos passíveis de desenvolvimento.

## **2. ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

A indissociabilidade das atividades universitárias com relação ao tripé Ensino, Pesquisa e Extensão, independentemente da ordem das palavras, é inconteste. A atividade fim da Universidade deve ser a difusão do conhecimento produzido pela comunidade acadêmica nas respectivas atividades sem se importar quanto ao nicho, por quem ou finalidade. A transformação do produto da pesquisa em novas áreas de estudo; em novas práticas pedagógicas; em métodos de trabalho mais eficientes; na criação de novas tecnologias ou, consequentemente, na aprimoração do ensino acontecem à revelia do produtor e as demandas da sociedade podem determinar como essas relações ocorrem.

As atividades de Ensino e Pesquisa podem assegurar remuneração em valor para a instituição, porém, as atividades extensionistas podem participar significativamente no balanço global ao exercerem o papel de divulgador da qualidade do Corpo Docente, do potencial dos Estudantes, da capacitação esperada dos egressos e, sobretudo, da postura institucional com relação à sua participação no contexto social. Tudo isso pode permitir inferências à excelência dos respectivos profissionais e na boa qualidade dos cursos ofertados e, assim, fomentar a procura por seus quadros, tanto de candidatos a Docentes melhor qualificados quanto candidatos a Discentes com maior potencial e rendimento. Engrenagem natural para que a taxa de crescimento melhore constantemente.

### **2.1. Identificação de temas extensionistas**

As áreas técnicas propiciam vasto campo para ações extensionistas e os Estudantes dos Cursos de Engenharia, a partir do segundo ano, possuem a formação conceitual necessária para a abordagem e equacionamento da maior parte de problemas comuns à maior parte das populações do entorno da respectiva universidade. O aspecto de trabalho de campo, associado às práticas de laboratório e assessoria do Corpo Docente na condução e interfaceamento entre os diferentes modelos físicos, matemáticos e operacionais constituirão



os meios para ligação dos elos necessários à maturação do Estudante e consolidação da transformação em profissional.

Uma vez alinhada com o programa de Extensão da Instituição, com objetivo claro de contribuir para o retorno para a sociedade das atividades acadêmicas de forma inter e transdisciplinar; com ligação direta com a pesquisa, ou ensino ou formação complementar dos extensionistas e participação ativa do público alvo, a proposta constitui Atividade de Extensão. Essas características são facilmente encontradas em qualquer localidade brasileira e independem do nível de carência ou disposição da sociedade local.

## **2.2. Fomento para a Extensão Universitária**

As Instituições de Ensino Superior conseguem visualizar a Extensão Universitária como investimento e, também, os estudantes são capazes de atribuir importância na composição curricular com participação em Projetos de Extensão. O investimento das instituições destinadas a fomentar a pesquisa, o desenvolvimento e a formação e aperfeiçoamento de recursos humanos cresce consideravelmente a cada ano. Não raro, ouve-se dizer que a verba disponível em uma ou outra rubrica não foi completamente empregada por falta de Projetos Classificáveis de acordo com os requisitos dos editais.

Essa situação exige consideração de toda a comunidade acadêmica e a busca das adequações necessárias deve ser incansável. Medidas de incentivos para que docentes, com a qualificação e titulação necessárias para coordenação, elaborem e submetam propostas de projetos classificáveis; medidas de conscientização dos estudantes para que a atuação em projetos de extensão nos dois terços iniciais dos cursos os habilitará a programas de estágios profissionais muito superiores e com diferenciais inigualáveis no último terço dos respectivos cursos. É imperativo interrupção do nefasto discurso que, apesar do Brasil gastar muito com Educação, Ensino, Pesquisa e formação e aperfeiçoamento de recursos humanos; emprega muito mal esses recursos.

## **2.3. Extensão Universitária “versus” Estágio Profissional**

O trabalho em projetos de extensão não deve ser confundido com estágio profissional, salvo nos Projetos voltados para a Assistência Social e cujos extensionistas sejam do Curso de Serviço Social. Apesar da separação, tanto os critérios para o desempenho das atividades, ainda que profissionais, quanto a motivação, são diferentes. É comum atividades dos projetos de extensão serem desenvolvidas mediante os recursos disponíveis, os quais, não raro, dificultam o cumprimento de Normas Técnicas para aquelas atividades, porém, instalações ou Serviços de Engenharia fora das especificações técnicas são inimagináveis; logo, essas condições exigem que a equipe extensionista seja capaz de superar as limitações de recursos de toda e qualquer natureza para desenvolver a atividade de acordo com especificações técnicas que assegurem a segurança, a confiabilidade e, sobretudo, a economia para os usuários das instalações ou serviços resultantes.

A maturidade e aperfeiçoamento profissionais são meras consequências desse desenvolvimento e todos os atores progridem.

## **2.4. Projetos de Extensão Universitária com público alvo nos Ensinos Fundamental e Médio**

As deficiências estruturais nos Ensinos Fundamental e Médio Brasileiros afrontam a todos aqueles preocupados com o futuro da nossa sociedade. É enorme a dificuldade em recebermos alunos mal-educados, mal preparados, indisciplinados e sem noção da transição

Organização



Promoção





entre tutelados e atores para transformá-los em Estudantes de Engenharia; par, então, garantirmos egressos capacitados. Os conflitos são gigantescos: desde o enfrentamento de parte-a-parte com relação à autoridade pela informação quanto a arrogância de casos com melhores condições socioeconômicas até pelo desinteresse na formação ou capacitação em relação à obtenção do Título. As Escolas de Engenharia deveriam ser essencialmente escolas de capacitação profissional, no entanto, não podemos nos furtar a contribuirmos para a formação global do cidadão por motivos óbvios.

As formas para melhorias estruturais e, conseqüentemente, melhoria do nível dos ingressantes são conhecidas, porém, de difícil equacionamento e solução. O tratamento das deficiências têm sido, sistematicamente, paliativo, logo, os problemas crescentes intensificam as conseqüências e provocam declínio sistemático das relações entre ensino-aprendizagem e entre docentes e discentes; sempre agravadas pelo contexto institucional se a instituição é Pública ou Privada e, ainda, se pagantes ou bolsistas.

A realização de Projetos de Extensão Universitária com o público alvo nos Ensinos Fundamental e Médio pode contribuir significativamente para melhoria dessas relações em função da modificação das metas e objetivos dos ingressantes e, ainda, propiciar informações acerca de uma ou outra modalidade dos Cursos de Engenharia de forma a consolidar as opções ou expandir o universo de possíveis destinos.

## **2.5. Estudo de Caso: Preparação de professores e estudantes das escolas de Ensino Médio para participação em eventos ligados Engenharia Aeronáutica e Engenharia Aeroespacial, especialmente na Mostra Brasileira de Foguetes – MOBFOG**

Esse Projeto de Extensão foi submetido ao Programa de Extensão da PUC Minas, vinculado à disciplina Laboratório de Física Geral I do Curso de Engenharia Aeronáutica na Unidade São Gabriel em Belo Horizonte. Devido a natureza inter e transdisciplinar da proposta, as atividades envolverão conceitos estudados em Física, em Química Geral e Cálculo que serão trabalhados diante das restrições que o nível médio impõe. A própria preparação do material didático constituiu grande desafio ao exigir abordagem de questões como movimento de projéteis com massa variável sem utilizar as ferramentas do cálculo, principalmente, diferencial.

A seleção de extensionistas foi aberta para os Estudantes dos cursos Engenharia Aeronáutica, Engenharia Mecânica e Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física, em Química, em Matemática e em Ciências por motivos óbvios. Entretanto, não foi surpresa Estudantes do Curso de Engenharia de Computação voluntariarem-se para iniciar a abordagem aos Sistemas Embarcados nas aeronaves e foguetes atuais.

O crescimento e a repercussão institucional da atividade proposta serviu para consolidar o trabalho e torná-lo parte do Programa de Atividades Complementares do Curso de Engenharia Aeronáutica da PUC Minas.

Os Processos Metodológicos do Projeto propostos foram:

1. Encontro com a direção das escolas abordadas individualmente para exposição do Projeto e prospecção de parceiros:

Serão procurados nesses encontros, realizados pela coordenação do Projeto, a identificação de possíveis instituições de ensino que venham integrar o público alvo pela exposição das atividades que serão realizadas ao longo do desenvolvimento do Projeto e qual será o retorno esperado para os participantes.

2. Encontros com o corpo docente das escolas para divulgação do Projeto e formação de equipe de coordenação local para elaboração do plano de ação para a escola:

Discussão pormenorizada das atividades que serão propostas e desenvolvidas para a

Organização



Promoção





formação de equipe de coordenação local para agilizar a interação e assegurar o desenvolvimento das atividades locais.

3. Palestras proferidas pela Coordenação e pelos Extensionistas direcionadas aos estudantes das escolas abordadas que tenham aceito participar do Projeto:

Os estudantes do Ensino Médio das instituições alvo dificilmente possuem acesso a eventos dessa natureza, assim, palestras proferidas por Docentes da PUC Minas ou por profissionais da área possuirão grande e significativo impacto na consideração da respectiva importância no processo.

4. De acordo com o plano de ação local, oferta de minicursos específicos e com aulas expositivas e demonstrações práticas para o estudo ou aprofundamento conceitual sobre os temas necessários às atividades propostas:

Os conceitos envolvidos no desenvolvimento das atividades de lançamento de foguetes são estudados na primeira série do ensino médio e, também, já foram abordados nos últimos anos do ensino fundamental, no entanto, a experiência mostra que a retenção tem sido muito pequena. Os cursos de curta duração serão fundamentais para o estudo desses conceitos sob a ótica da aplicação prática eminente.

5. Atividades práticas demonstrativas nos laboratórios da PUC Minas para consolidação dos conceitos estudados:

Acredita-se que poucas escolas do ensino médio possuam laboratórios e para propiciar o contato dos estudantes do público alvo com laboratórios técnicos e científicos, serão ofertadas algumas atividades práticas demonstrativas em alguns laboratórios da PUC Minas.

6. Realização de oficinas locais com a participação das equipes formadas e início do desenvolvimento dos trabalhos por equipe:

A realização de oficinas é fundamental para o início de atividades práticas e experimentais. A introdução do método científico torna-se mais “menos difícil” para o Estudante se associado a uma atividade de cunho lúdico; o que é facilmente atingido em oficinas dessa natureza.

7. Atividades locais para a preparação dos trabalhos e protótipos a serem apresentados e lançados durante o workshop ao final da etapa:

A realização de atividades locais serão fundamentais para nivelamento e confiabilidade do trabalho das equipes pela experimentação.

8. Organização e realização de workshop voltado para as tecnologias aeroespaciais, com a participação da Comunidade Acadêmica da PUC Minas e com atividades específicas para o público alvo, inclusive com a classificação dos protótipos lançados segundo os critérios da MBFOG:

A consciência da importância do trabalho realizado pelos Estudantes deve ser consolidada pela consequente valorização das respectivas apresentações públicas dos protótipos desenvolvidos ao longo do Projeto. Esse workshop propiciará a valorização individual, por equipe e por instituição; independentemente dos resultados classificatórios

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do Projeto de Extensão objeto desse estudo de caso serão conhecidos, parcialmente, a partir de dezembro de 2017 e, objetivo final, em maio de 2018. Seguramente, será possível avaliar a atividade extensionista pelos produtos apresentados pelo público alvo. Sua execução faz crer que contribuições para o equacionamento e consequentes soluções para os graves problemas sociais brasileiros podem ser obtidas mediante o uso e emprego de recursos disponíveis, porém, desconhecidos.

A integração entre Ensino de Engenharia e Ensino Médio através da Extensão Universitária pode contribuir para mudança da postura do estudante do Ensino Médio e aumentar o interesse e motivação, tornando-o melhor preparado para o ingresso no Ensino

Organização



Promoção





Superior. Essa engrenagem é fundamental para que os egressos das Escolas de Engenharia estejam melhor preparados e os profissionais de mercado mais capacitados para as respectivas funções e, dessa forma, a Universidade terá cumprido sua missão de formar e qualificar a mão obra para a Engenharia Brasileira.

### ***Agradecimentos***

O presente trabalho não teria sido possível sem o impagável engajamento do Prof. Luis H. Santos, Coordenador do Curso de Engenharia Aeronáutica da PUC Minas e do Prof. Nesley J. D. de Oliveira, cujas contribuições foram fundamentais para o Projeto. Agradeço também à PROEX da PUC Minas pela oportunidade e, naturalmente, aos Estudantes, sem dúvida alguma, as figuras mais importantes da nossa Universidade.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARROYO, D. M. P. A meta-avaliação e a extensão universitária: um estudo de caso. 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2010.

CARRIJO, I.L.M. e MORAES FILHO, W.B. Extensão na UFU: algumas dificuldades e perspectivas. seer.ufu.br 2009. Disponível em:  
<<http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/download/20489/10921>> acessado em: 11/05/2017.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 34ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2006

\_\_\_\_\_. Extensão ou Comunicação. 13ª Edição. São Paulo: Paz e Terra. 2006

\_\_\_\_\_. Pedagogia do Oprimido. 45ª Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005

\_\_\_\_\_. FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa. 9 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997

HAAS, C. M. O Papel social das Universidades Privadas: a extensão como prática interdisciplinar. Disponível em

<<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RDL/article/viewFile/1949/1269>> acessado em 11/05/2017.

PAES, A. B. A Pedagogia de Projetos: Fundamentos e Subsídios para Elaboração e Desenvolvimento no Ensino Fundamental e Médio. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte. 2004.

< <http://www.ufmg.br/congrent/Educa/WORD/Educa16a.doc>>

ROSA, J. V. A & ABREU, J. V. Campanha papai noel dos correios: estudo de caso de um projeto de extensão universitária. XVI Coloquio Internacional de Gestión Universitaria. Arequipa, Peru. 2016. Disponível em

<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/172094>> acessado em 11/05/2017.



## **UNIVERSITY EXTENSION AS INTERACTION AND COOPERATION METHOD AMONG ENGINEERING COURSES AND ELEMENTARY AND SECONDARY EDUCATION**

***Abstract:** This work defends the university extension projects as a method for integration and cooperation among different education levels: Professors and Students from engineering courses working with Teachers and Students from elementary and secondary education. Furthermore, an extension project case study is presented at PUC Minas to support Teachers and Students from secondary education on aerospace technology for their participation in Brazilian Rocketry Competitions.*

***Key-words:** university extension, educational interaction methods, Rockets Competition, MOBFOG*

Organização



Promoção

