

Contribuição da Extensão Universitária para a Formação do Engenheiro

Eixo 4 – Tecnologias da Informação e Comunicação para Transformação Social

Artur A. M. Sarlo¹, Gabriel A. Souza², João V. F. Duarte³, Thársus A. Proux⁴

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ –
artursarlo@poli.ufrj.br

²Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ –
gabrielandrade@poli.ufrj.br

³Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ –
joaov.ferreira@poli.ufrj.br

⁴Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ –
tharsus_ap@poli.ufrj.br

Resumo

O Laboratório de Informática para Educação (Llpe), situado no Centro de Tecnologia da UFRJ, iniciou suas atividades em 1994 tendo como objetivo apoiar o ensino, pesquisa e extensão em Informática para a Educação. Para este fim, o Llpe conta com três laboratórios de computadores dedicados a diversas atividades, baseadas sempre na metodologia participativa.

Utilizando-se desta metodologia, o Llpe promove várias oficinas e cursos destinados à comunidade. O público alvo destas são alunos e professores de escolas públicas, trabalhadores da UFRJ, principalmente os funcionários terceirizados que atuam na limpeza e em serviços gerais, além de moradores da Vila Residencial da UFRJ, sendo estes adultos e crianças.

Neste relato apresentaremos algumas experiências que foram adquiridas ao longo deste período, descrevendo o impacto positivo que participar deste tipo de atividade de extensão nos proporciona em nossa formação como profissionais da área de ciências exatas, mais precisamente a engenharia e daremos enfoque especial em como essas atividades afetam a formação do engenheiro, avaliando a relação dos conhecimentos acadêmicos com aqueles necessários no trabalho diário.

Palavras-chave: Extensão; Educação; Formação; Tecnologia Social; Engenheiro;

1 Introdução

Nas reflexões sobre as práticas de extensão, um dos aspectos recorrentes é aquele relacionado ao uso dos recursos técnicos disponíveis na ação de extensão. Por causa disso, os alunos de engenharia, principalmente engenharia eletrônica, que participam de atividades de extensão geralmente acabam atuando nessa área. Além desta, abordaremos, neste artigo, outra área, que é caracterizada pela participação direta dos alunos da engenharia em cursos oferecidos pelo Llpe. Assim, estes alunos não atuam somente com o suporte em questões técnicas, mas, também, ministram as atividades, tendo contato direto com a comunidade.

Desta experiência e aproximação com a comunidade, os integrantes do Llpe se

depararam com alguns questionamentos durante o trabalho realizado. Algumas destas perguntas que surgiram foram: como participar deste tipo de atividade pode ajudar na formação profissional do engenheiro? Como podemos relacionar o conhecimento técnico que é ensinado nas salas de aula com aquilo que será necessário ao trabalho do engenheiro? Como as grades curriculares dos engenheiros influenciam em sua formação? E finalmente: que papel o engenheiro desempenha na sociedade?

Estas perguntas serviram de base e estímulo para as ações realizadas pelo LlpE. Estas últimas caracterizam-se pela manutenção e reestruturação do laboratório de computadores Jair Duarte, localizado na Vila Residencial da Ilha do Fundão, pelas manutenções de outros dois laboratórios do LlpE: um situado no Bloco H do Centro de Tecnologia da UFRJ; outro situado na escola de Ensino Médio e Técnico, Graham Bell, no bairro Maracanã, Rio de Janeiro. Todas essas manutenções foram realizadas com o objetivo de prover, e manter, o espaço necessário às atividades de extensão realizadas pelo LlpE e por outros agentes. Além destas manutenções, os alunos da engenharia participaram de cursos de informática básica, para os trabalhadores da UFRJ e moradores da Vila Residencial da UFRJ e de programação básica, para as crianças e adolescentes da Vila Residencial da UFRJ. A partir da experiência adquirida nas atividades acima descritas fomos levados àqueles questionamentos, que serão discutidos.

Não temos a pretensão, neste artigo, de buscar as respostas para tais perguntas, mas sim expor as experiências acumuladas ao longo deste ano e refletir acerca destas. Para isso, apresentaremos, num primeiro momento, um breve histórico sobre o LlpE, caracterizando suas atividades e metodologia utilizada. Após esta fase, traçaremos um paralelo entre os trabalhos de extensão desenvolvidos e o papel do engenheiro. Finalmente, apresentaremos nossas considerações finais destacando o quanto tem sido importante o aprendizado e a contribuição na área técnica para a formação curricular dos graduandos, e como esse conhecimento pôde ser aplicado na prática da extensão universitária.

2 Breve Histórico de Atividades

O Laboratório de Informática para Educação (LlpE), que está situado no Centro de Tecnologia da UFRJ, iniciou suas atividades em 1994 tendo como objetivo apoiar o ensino, pesquisa e extensão em Informática para a Educação. Neste período, estava em andamento o Projeto Minerva que visava realizar a qualificação em serviço de professores de escolas públicas em informática aplicada à educação, contando com a participação dos graduandos da UFRJ.

O projeto Minerva surgiu da experiência herdada de um projeto já extinto em 1992, denominado Projeto Maré. Este atuava com jovens da comunidade do Complexo da Maré, na área de qualificação profissional. O Projeto Minerva começa sua atuação na Vila do Pinheiro na Maré, no CIEP Gustavo Capanema, equipando, inicialmente, o CIEP com computadores descartados e doados por unidades da UFRJ. Os computadores foram descartados e doados por não atenderem mais aos requisitos de velocidade de processamento dos programas de pesquisa, situação que permanece até hoje. A demanda local proporcionou ao Projeto Minerva iniciar

uma experiência piloto. Em 1994, com alunos da 4ª série do Ensino Fundamental (atual 5º do Ensino Fundamental) e com a participação dos graduandos da UFRJ, inicia um processo de pesquisa, metodologia e reflexão teórica-prática, tendo como foco principal a qualificação de professores.

As atividades do Projeto Minerva podem ser delineadas pelas seguintes ações realizadas: formação de professores de escolas públicas (Escola Ministro Gustavo Capanema na Maré, e Escola Levy Neves em Inhaúma) para o uso da informática como ferramenta de auxílio ao ensino; introdução à informática para os alunos do Jardim de Infância à 4ª série dessas mesmas escolas; reforço do conteúdo escolar pelo uso da informática para alunos do Programa de Educação Juvenil (PEJ), realizado à noite e o desenvolvimento de novos *softwares* educativos para o projeto, adequados aos objetivos didáticos e às características técnicas dos equipamentos e redes.

Apresentamos abaixo uma tabela com o público que participou do Projeto Minerva, desde seu início até o ano de 2003.

Tabela 1 – Público participante do Projeto Minerva

Projeto Minerva		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
Público Alvo	Alunos de escolas públicas	70	110	550	800	800	500	250	250	300	400	4.030
	Professores de escolas públicas	6	6	6	10	16	10	10	12	10	10	96
	Jovens e adultos (PEJ)	-	20	20	40	40	20	20	20	-	-	180
	Trabalhadores da UFRJ	-	-	-	-	-	-	-	20	-	40	60
	Crianças e jovens da Vila Residencial	-	-	-	-	-	-	-	-	40	50	90
Equipe	Monitores com bolsas	-	6	7	8	-	-	-	4	4	3	32
	Monitores sem bolsas	5	12	35	40	20	10	6	6	2	2	138
	Estagiários FAETEC	-	-	-	-	-	-	-	4	5	3	12
	Funcionários	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	Professores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: Sousa; Gadelha; Graça (2005, p. 225)

A partir de 2002, como pode ser verificado na tabela acima, Sousa (2005, p. 222-223) nos fala que:

[...] o Projeto Minerva passou a atender, além dos alunos das escolas públicas, também a trabalhadores da UFRJ, em um processo de alfabetização digital. Como esta atividade fugia ao objetivo específico do Projeto Minerva, foi criado o LpE -

Laboratório de Informática para Educação, que passou a englobar o Projeto Minerva e outras atividades ligadas à informática para a educação e à inclusão digital.

Visando que os professores participantes do projeto se apropriem do uso da informática como ferramenta de educação, o LlpE realiza alguns trabalhos que objetivam a formação desses neste sentido. Mais uma vez, Sousa (2009) ilustra essa realidade ressaltando que o professor em formação continuada é parte fundamental do processo de ensino-aprendizagem:

[...] A formação dos professores começa com uma introdução a algumas ferramentas da informática, como editores de texto, planilhas, correio eletrônico e busca e navegação na internet. A seguir é discutido um planejamento com os professores, de forma participativa, para suas aulas em laboratório, onde ele aplicará os conhecimentos de informática em suas turmas nas respectivas disciplinas. Após a atividade é realizada uma revisão crítica como prática do processo de aprendizado. O professor aprende fazendo. [...] As atividades de extensão do LlpE proporcionaram a possibilidade de desenvolver uma metodologia nova, formar professores, alunos da UFRJ e participar positivamente na inclusão digital através da melhoria em escolas públicas.

Além da formação continuada de professores, há, no LlpE, a pesquisa relacionada a *softwares* e *hardwares* que possam ser utilizados em benefício do processo de educação. Muitos alunos da graduação que se integram ao laboratório desenvolvem programas de computadores que possuem fins educativos. Um exemplo que ilustra esse fato é um *software* que foi desenvolvido em 2011 pelo laboratório a fim de auxiliar a alfabetização de jovens e adultos. Este programa apresenta, na tela de um celular, uma figura de algum objeto genérico (fruta, ferramenta, animal, etc) e as letras dessa palavra que o representam, ordenadas de forma aleatória. O programa pede ao usuário que dê o nome daquele objeto. Ao ordenar as letras corretamente e formar a palavra, o programa dá uma mensagem indicando sucesso. Este aplicativo para celulares se mostrou bastante eficaz pois permite que o educando pratique o conteúdo proposto sem a exigência de estar fisicamente utilizando um computador pessoal, o que torna o processo de aprendizagem muito mais flexível e eficiente.

Figura 1 – Equipe do LlpE desenvolvendo aplicações em um circuito microcontrolado.

Figura 2 – Circuito microcontrolado utilizado para aplicações diversas.

3 Metodologia

Nas atividades realizadas pelo LlpE, conforme mencionado acima, optou-se pelo uso da metodologia participativa. Thiollent (2000 apud SOUSA; GADELHA; GRAÇA, 2005, p. 221) nos afirma que:

[...] a metodologia participativa capacita os autores, implicando-os na construção do projeto e no seu desenrolar. Com ela, procura-se obter maior efetividade dos conhecimentos e soluções aos problemas detectados. Discussões e formas de atuação coletivas potencializam o espírito crítico. Criam-se também condições que possibilitam a melhor interação entre participantes de camadas populares e da universidade.

A metodologia participativa faz parte das premissas que regem o LlpE. Neste sentido, as ações de suporte técnico e os cursos que são oferecidos à comunidade necessitam conhecer os demais agentes envolvidos no projeto, bem como suas necessidades.

Com a finalidade de saber as necessidades das comunidades nas quais estão inseridos, os alunos de engenharia que integram a equipe do LlpE participam diretamente das atividades propostas pelo laboratório. Podemos destacar, assim, o conceito de atividades meio e atividades fim. A atividade meio é caracterizada por

uma ação que leva à atividade fim. A atividade fim é aquela diretamente ligada àquele que será alvo da ação. O trabalho de manutenção desenvolvido pela equipe do LlpE, por exemplo, pode ser caracterizado como uma atividade meio, visto que fornece apoio e suporte às outras atividades que ocorrerão. Já os cursos de informática básica e cursos de programação, podem ser caracterizados como atividades fim, uma vez que afetam diretamente a comunidade, seja ela qual for.

Vale ressaltar que, tendo o engenheiro em formação, participado de todos esses processos, desde a manutenção até o contato com as necessidades das pessoas, esse desenvolve um maior senso crítico da forma como deve atuar e com que finalidade deve atuar. Fraga, Silveira e Vasconcellos (2013) nos orientam então sobre o novo papel do engenheiro:

[...] o papel do engenheiro nesse novo cenário deveria ser o de atuar não mais como responsável pela solução do problema tecnológico, como esperavam a academia, os trabalhadores e a própria equipe de incubação, mas sim como mediador de processos participativos para solução de problemas tecnológicos.

Acreditamos assim que, com o aluno de engenharia participando de diversas atividades, com diferentes agentes envolvidos no processo, a formação deste se torna mais ampla, visto que, ao mesmo tempo em que lida com questões da ordem técnica, ele lida, também, com pessoas que apresentarão seus problemas e suas necessidades.

4 Campo de Pesquisa

A aproximação do estudante de engenharia com o trabalho desenvolvido permite que o graduando tenha ciência de seu papel na sociedade como futuro engenheiro. Esse papel é pautado pela característica fundamental da Tecnologia Social que “é atuação do Engenheiro não mais como um provedor de soluções prontas, mas sim como um mediador na construção de soluções que atendam aos interesses da sociedade.”

Estes alunos da graduação participam como atores no processo de extensão, almejando sempre trabalhar com uma realidade planejada. Mas como esta realidade depende da ação de outros atores, não é possível controlá-la por completo (MATUS, 1996, p.68-70). Porém como participantes ativos deste esforço, trabalhamos para moldá-la de acordo com a proposta a ser desenvolvida. Um fato que ilustra esta passagem é a necessidade de adaptação dos recursos técnicos ao processo de ensino-aprendizagem. Muitas vezes se fez necessário modificar os recursos técnicos que dispúnhamos a fim de que as atividades não ficassem prejudicadas e a proposta pedagógica pudesse continuar. Um episódio que retrata esta passagem de forma fiel é aquele em que se fez necessária a reorganização de todo um laboratório de informática, a fim de que as aulas pudessem ocorrer de forma plena. Isto é, em um momento inicial as máquinas do laboratório estavam dispostas de uma forma não favorável ao processo de aprendizagem dos alunos para aquela atividade específica. Foi necessário, então, que a equipe do LlpE reestruturasse toda a rede de computadores para que a atividade pudesse

continuar. Posteriormente, discutiu-se com os professores a fim de verificar se aquela ação gerou resultados positivos (ou não) para a atividade desenvolvida, ressaltando Branco e Guimarães (2003):

[...] Evidencia-se, portanto, ser imprescindível, na práxis da extensão, o planejamento, o acompanhamento e a avaliação da mesma, com discussões e estudos sobre o processo que está sendo desenvolvido, garantindo a ampliação do conhecimento e a consolidação de atividades acadêmicas relevantes para instituição e para a sociedade.

A função do engenheiro é auxiliar a vida das pessoas e a realização de atividades nas áreas mais distintas. A tecnologia que é vista muitas vezes com maus olhos, sendo algo segregador e prejudicial para setores que perdem o emprego por causa da mecanização da mão de obra, na verdade foi criada para auxiliar as pessoas. A tecnologia foi criada para servir o homem e não para ser servida por ele, dentro deste contexto é indispensável que os futuros engenheiros do nosso país tenham isso em mente, pois isso irá gerar o maior número de avanços em benefício do aumento da qualidade de vida.

Para que isso seja possível, este profissional precisa ter uma formação bem completa possuindo certo domínio de diversas áreas de conhecimento e, além disso, conhecer as reais necessidades das pessoas que irão utilizar o seu trabalho, coisa que muitas vezes não acontece por vários motivos, dentre eles o isolamento entre o engenheiro e o consumidor final, onde maior parte das vezes o trabalho é realizado sem participação ativa do consumidor final de forma que molde o produto para que possa atender as reais necessidades.

Muitas pessoas concordam que a formação humana de um engenheiro atualmente é muito ruim, mesmo que seja obrigatória certa quantidade de créditos de matérias da área de ciências humanas, isso na prática não ajuda muito a melhorar esta formação. Maior parte das pessoas associa que essa dificuldade se deve simplesmente às pessoas que não querem fazer esse tipo de matéria, porém o motivo real talvez seja algo bem mais complicado do que isso. Isso se deve a separação do ensino, tornando os campos de ciências humanas e exatas separados.

Esta fragmentação dentro da própria universidade acaba prejudicando os estudantes. Em vez de aproveitar a boa fase de desenvolvimento intelectual que é o período de graduação, a maneira como funciona a universidade acaba segregando mais essas áreas de conhecimento e ‘coloca rédeas’ nos estudantes para que eles sigam apenas um caminho. Um dos motivos desse modelo estar se perpetuando nos ambientes de ensino é talvez um certo preconceito por parte de pessoas de dentro da universidade, que ainda tem a mente conservadora e com isso fica difícil convencer que existem modelos alternativos.

Desde a infância, vemos certo incentivo a seguir a área de ciências exatas, pois a sociedade cria preconceitos e estereótipos contra ciências humanas, talvez por vivermos numa sociedade capitalista e por engenharia estar geralmente associada a uma carreira de sucesso e isso é bem valorizado pela nossa sociedade. Por isso

vemos que existe um grande estímulo, por exemplo: se diz que uma pessoa é inteligente baseado em sua capacidade de raciocínio lógico e linear enquanto é praticamente ignorada a inteligência relacionada a análise crítica, composição musical ou talento artístico.

O mercado precisa de um tipo de profissional que simplesmente execute projetos, e da maneira mais rápida possível. Vemos que desde a faculdade somos treinados para ter este tipo de comportamento e ao mesmo tempo, ter muito pouco ou nenhum senso crítico sobre a atividade na qual estamos realizando. Freire (1983) evidencia que para que algo possa ser mudado se faz necessário compreender a própria realidade onde se está inserido:

[...] Quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e o seu trabalho pode criar um mundo próprio, seu Eu e as suas circunstâncias.

Em relação às atividades de extensão, dentro da UFRJ, mas principalmente no espaço do Centro de Tecnologia, ainda existe uma resistência quanto à atividade de extensão muita das vezes por ser algo que “não dá dinheiro” ou “não te ensina nada”, mas será que é realmente assim?

Em termos de não ‘dar dinheiro’, pode ser de certa forma verdade, se comparado com trabalhos de pesquisa que desenvolvem projetos que rendem dinheiro, porém em termos de aprendizado isto pode ser questionado. Independente de qual curso a pessoa faça e em qual empresa ela trabalhe, sempre será necessária a interação com pessoas, neste ponto que a engenharia fica prejudicada, pois a falta de formação humana acaba se refletindo no momento em que o profissional precisa interagir com outras pessoas e principalmente quando essas pessoas tem uma formação diferente. Ao colocarmos nossos bolsistas para ministrar cursos voltados para crianças da Vila Residencial da UFRJ, de faixa etária entre 10 e 15 anos, ou voltado para funcionários da UFRJ, geralmente faxineiros(as) e auxiliares de serviços gerais, a capacidade de diálogo se desenvolve, pois é necessário explicar algo extremamente complicado para pessoas com o nível de instrução inferior.

Outro ponto é que o curso é bastante elitizado e muitas das vezes as pessoas não tem contato com classes mais carentes da sociedade, ter esse contato faz com que o nosso senso crítico se desenvolva, pois temos contato com pessoas que muitas vezes tiveram a vontade, mas não tiveram as oportunidades.

5 Considerações Finais

Os resultados para o que foi apresentado neste artigo irão levar um tempo para realmente aparecerem e poderem ser avaliados, porém pode ser visto um pequeno progresso em alguns pontos, em relação à maneira como nossos bolsistas enxergam a função de um engenheiro na sociedade.

Outro ponto importante é o desenvolvimento do conhecimento adquirido durante a graduação, que é usado na prática, seja no apoio técnico às atividades de extensão ou no desenvolvimento de *software* ou *hardware* voltados ao ensino, que são certamente indispensáveis para uma melhor formação.

Esses contatos, aliados ao melhor desenvolvimento dos conhecimentos práticos e de estar trabalhando com o público-alvo, faz com que esse profissional entre no mercado de trabalho com uma mentalidade diferente das pessoas com uma formação comum, pois ele sabe que tem o conhecimento técnico capaz de resolver problemas da sociedade, como também sabe bem como e quais são esses tipos de problemas, devido aos contatos que ele teve com eles durante a prática das atividades de extensão.

Como o Laboratório de Informática para Educação é um núcleo interdisciplinar, as atividades de extensão puderam proporcionar o contato com pessoas de outros centros, além do contato com suas atividades e suas ideias, o que ajuda a compensar o problema da falta de formação humana que existe dentro da engenharia.

É importante que as pessoas tenham consciência de que a tecnologia não deve servir o homem e o homem também não deve servir à tecnologia, a tecnologia foi feita para servir à sociedade, quanto mais demorarmos a perceber isso, pior se torna o uso da tecnologia.

6 Referências Bibliográficas

ALVEAR, C. A. S, TYGEL, A. LIANZA, S. **As Engenharias e a Tecnologia Social: O caso do Núcleo de Solidariedade Técnica da UFRJ (Soltec/UFRJ)**. Revista de Extensão na UFRJ, Rio de Janeiro, jul. 2011. Disponível em:

<http://www.pr5.ufrj.br/revista/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=1&Itemid=3>. Acesso em: 20 jun. 2013.

BRANCO, A. L. C., GUIMARÃES, R. G. M. Problematizando a sistematização dos modelos de extensão e seus referenciais teóricos. **Extensão universitária: conceitos, métodos e práticas**, p. 29-40, 2003.

FRAGA, L.; SILVEIRA, R; VASCONCELLOS, B. O Engenheiro Educador. In: Carlos Schmidt; Henrique T. Novaes (Org). **Economia Solidária e Mudança Social**. Porto Alegre, PA, 2013. Disponível em: <<http://www.itcp.unicamp.br/drupal/files/eng%20educador.pdf>>. Acesso em: 28 jun 2013.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. 12ª ed (1979 - 1ª ed). São Paulo: Editora Paz e Terra S/A, 1983.

MATUS, Carlos. **Adeus senhor presidente: governantes governados**. São Paulo: FUNDAP, 1996.

SOUSA, A. C. **A Pesquisa Participativa Na Informática Educacional**. Rio de Janeiro, RJ, 2009. Disponível em:

<http://lipe.palas.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=76>. Acesso em: 26 jun. 2013.

SOUSA, A. C. G. ; GADELHA, R. L. L. ; GRAÇA, R. J. S. Projeto Minerva - Informática a Serviço da Educação Pública. In: Sidney Lianza; Felipe Addor. (Org.). **Tecnologia e Desenvolvimento Social e Solidário**. 1ed.Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005, v. 1, p. 219-228.

THIOLLENT, M. Metodologia participativa e extensão universitária. **Extensão universitária: conceitos, métodos e práticas**, p. 57-67, 2003.