



INICIAÇÃO E DIFUSÃO DA ENGENHARIA CIVIL NO ENSINO MÉDIO

Diego da Silva Lima – diegoedificacoes@gmail.com
Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas
Campus A.C. Simões, Av. Lourival Melo Mota, s/n
CEP: 57072-970 Tabuleiro do Martins, Maceió – AL

Francisco Patrick Araujo Almeida – patrick@lccv.ufal.br
Luciano Barbosa dos Santos – lbsantos@lccv.ufal.br

Marilene Rego dos Santos – marilene.rego@yahoo.com.br
Escola Estadual Padre Cabral.
Praça Eduardo Santos, s/n.
CEP: 57070-050 – Fernão Velho, Maceió-AL

Gabriele dos Santos Silva - gabisantos.14@hotmail.com
Rejane Soares de Oliveira – rejanesoares.13@gmail.com
Yonara Barros Santana – yonarabarros@hotmail.com

Resumo: *A ciência e as engenharias se configuram como instrumentos imprescindíveis para a otimização de processos e o desenvolvimento econômico de um país. Todavia, apesar do significativo crescimento da economia brasileira na última década, verifica-se que a quantidade de profissionais disponíveis no mercado está aquém da demanda existente. Sob tal perspectiva, este estudo disserta sobre a difusão científica e tecnológica na área de engenharia através de ações e iniciativas que permitam estimular a formação de engenheiros em Alagoas. Objetiva-se combater a evasão - presente nos primeiros anos dos cursos de engenharia civil - e despertar o interesse vocacional dos estudantes do ensino médio pela profissão e pela pesquisa científica, através da interação escola-universidade. A metodologia permeia pelo aprimoramento das práticas de inovação e extensão consolidadas no Centro de Tecnologia da UFAL. A eficácia das atividades será averiguada através do acompanhamento dos discentes envolvidos no projeto e na investigação de dados estatísticos aqui apresentados.*

Palavras-chave: *Extensão, Engenharia Civil, Ensino médio, Inovação.*



1. INTRODUÇÃO

O consistente ritmo de crescimento da economia brasileira experimentado na última década, aliado ao maior porte de investimentos na infraestrutura nacional, tem solicitado robustez na competitividade do mercado, reforçado pelo atual cenário de estagnação da economia global. Uma decorrência direta desse fato é a dilatação da demanda pela formação de engenheiros para suprir os postos de trabalho oriundos deste processo de expansão econômica.

Entretanto, diversos autores têm suscitado preocupações com uma virtual ameaça ao crescimento econômico, derivada de escassez de mão de obra especializada, em particular na área de engenharia (NASCIMENTO, 2010). Neste contexto, a universidade surge como recurso sólido e eficaz para dirimir estes entraves.

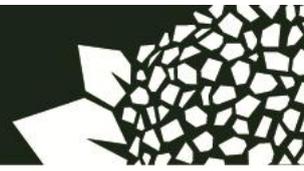
Num mundo extremamente competitivo, a academia precisa se preocupar com o discente universitário, promovendo condições para o seu desenvolvimento integral, tentando desenvolver suas potencialidades ao máximo para que possa atingir seu nível de excelência pessoal e estar preparado para um papel atuante na sociedade. (SANTOS, apud Cunha, 2005).

Tal carência é reforçada pelas deficiências de qualidade na educação básica brasileira, que impõem obstáculos importantes ao sucesso da formação em engenharia. Ademais, torna-se difícil ampliar a capacidade de formação de engenheiros enquanto os concluintes do ensino médio apresentarem baixa proficiência em matemática e ciências. (NASCIMENTO, 2010).

A este propósito Ferreira e Hood (1999) argumentam que as instituições de ensino superior não se preocupam com o desenvolvimento integral e harmonioso da personalidade do educando e salientam, concordando com vários autores, a importância de se promover intervenções que visem o desenvolvimento total do estudante universitário (FERREIRA & HOOD, 1999; GONÇALVES & CRUZ, 1988; DIAS & FONTAINE, 1996; PASCARELLA, E. T. & TERENCEZINI, P., 1991; ALMEIDA, L. S. 1998; apud Cunha, 2005).

À luz destes princípios, percebe-se que as ações que promovem a interação entre centros de educação superior com escolas de nível médio mostram-se estratégicas e bastante promissoras, pois permitem que o jovem estudante conheça as potencialidades e versatilidades da área e se conscientize sobre a importância que ela tem para a sociedade. Com isso, o despertar de vocações surge como algo natural e espontâneo, o que pode trazer benefícios relevantes para o país.

O presente trabalho tem como proposta central a difusão científica e tecnológica na área de engenharia junto a alunos da rede pública, de forma a fornecer ao jovem menos favorecido financeiramente a oportunidade de ascender socialmente por meio do estudo e de ingressar no segmento do mercado de trabalho supracitado. Tal oportunidade, em estados como o de Alagoas, onde 22,5% da população com mais de 10 anos é analfabeta, indica a possibilidade clara de contribuir, no médio e longo prazo, para a redução das desigualdades sociais e a baixa escolaridade da população, constatada nos dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010 supracitado.



Não obstante as carências tão visíveis, infelizmente comuns também em outras unidades federativas, o Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas (CTEC/UFAL), local de execução do presente projeto, apresenta-se como importante centro de educação tecnológica para a região, o qual há mais de 20 anos desenvolve atividades de extensão com alunos de ensino médio visando despertar-lhes o interesse pela educação em engenharia.

1.1 O Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas

O CTEC/UFAL possui também larga experiência na difusão científica e tecnológica na área de Engenharia junto ao Ensino Médio, tendo como principais iniciativas o Programa de Apoio às Escolas Públicas do Estado de Alagoas (PAESPE), que já beneficiou mais de 450 alunos da rede pública nos últimos seis anos e ajudou cerca de 1/3 deles a ingressarem na Universidade; o Projeto Conhecer e Experimentar a Engenharia (CEENG); o Projeto Conhecer e Despertar para a Engenharia de Petróleo e Gás no Ensino Médio (CENPROPET); e o Projeto Formação de Multiplicadores para Difusão de Conhecimentos em Petróleo, Gás Biocombustíveis e Petroquímica no Ensino Médio (FORPETRO), o primeiro destes implantados com recursos da própria Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e os três últimos implantados com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (FINEP/MCTI).

A presente proposta foi elaborada a partir da experiência acumulada nos últimos anos por meio das iniciativas supracitadas, e busca não apenas fornecer ao aluno do ensino médio a oportunidade de conhecer um universo fascinante de ciência e tecnologia, mas também de ajudá-lo a melhorar e complementar sua formação básica, para com isso ampliar efetivamente suas chances de ingressar em uma instituição de ensino superior para estudar engenharia, pois pouco adianta motivá-lo e cativá-lo para uma determinada área e suas deficiências na formação básica impedi-lo de dar continuidade aos estudos.

A implantação deste projeto apresenta-se, então, como um elemento fortalecedor e consolidador de um trabalho de difusão científica e de popularização da ciência, que já vem sendo realizado há algum tempo no CTEC/UFAL, e que tem agora a oportunidade de testar uma metodologia de trabalho que pode se mostrar ainda mais eficiente, justamente por aliar o trabalho de fomento científico e tecnológico com o reforço da formação básica do aluno, visando seu ingresso na Universidade. Dessa forma, a estratégia proposta pode assumir importante papel para o desenvolvimento regional e nacional, tendo também, do ponto de vista local, o mérito de auxiliar na melhoria dos indicadores educacionais do Estado de Alagoas e de atuar como elemento de inclusão social.

2. METODOLOGIA

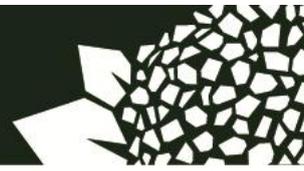
A fim de permear o êxito do projeto, as atividades foram desdobradas em duas linhas distintas de ação: A primeira delas com enfoque para a iniciação científica e tecnológica em engenharia, e a segunda trabalhando a formação básica do aluno por meio da revisão e aprofundamento dos conteúdos assimilados no próprio ensino médio. Espera-se, dessa forma, despertar o interesse do aluno pela engenharia, bem como aperfeiçoar e complementar aquilo que ele já vem obtendo da escola para assim criar chances reais de levá-lo a ingressar em um dos cursos da área, via aprovação no vestibular.

Com a aprovação de financiamento do projeto - através da Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 Forma Engenharia - viabilizou-se as condições para a condução dos trabalhos, a encargo de uma equipe constituída por um coordenador doutor, docente da instituição executora; uma professora do ensino médio que possui vínculo empregatício com a instituição co-executora do projeto; e o coordenador do CEENG. Além destes, um aluno de graduação regularmente matriculado em engenharia, e quatro alunos de nível médio, regularmente matriculados na instituição co-executora do projeto, completam o grupo. Estes últimos foram escolhidos a partir de processo seletivo na escola, realizado por meio de prova escrita e entrevista. Os candidatos deveriam comprovar um coeficiente médio de 8,0 (oito inteiros) nas disciplinas matemática, física, química, biologia e português no último ano letivo cursado.

O primeiro mês foi destinado a uma preparação prévia dos alunos, por intermédio de reuniões com os professores envolvidos no projeto para conhecimento e discussão da sistemática do trabalho. Após essa preparação prévia as atividades de difusão e de reforço escolar foram iniciadas, programadas para ter duração de 10 meses. Nestas os alunos do ensino médio foram incumbidos de atingir metas semanais, tais como: assistir vídeos-aula, resolver listas de exercícios, preparar cartazes com resumos de assuntos para afixar na escola entre outras atividades consideradas relevantes para sua formação. O professor da escola responsável pelo projeto acompanha o desenvolvimento e a assiduidade dos alunos, de modo a assegurar que as atividades atinjam os objetivos almejados e que os alunos melhorem sua formação básica.

Concomitantemente, as atividades de iniciação científica e tecnológica foram introduzidas, através de palestras, visitas técnicas e oficinas de ciências, ministradas com o apoio do Centro de Extensão em Engenharia (CEENG) da UFAL. O trabalho seguiu algumas linhas temáticas selecionadas a partir de setores de estudo já consolidados dentro do Centro de Tecnologia (CTEC) da UFAL e de áreas de atuação consideradas estratégicas para o desenvolvimento regional e nacional. As áreas selecionadas foram: construção civil, estruturas, transportes, saneamento, geotecnia, energia, combustíveis (petróleo, gás e biocombustíveis), açúcar e álcool, gestão e preservação ambiental e petroquímica.

O aluno de engenharia assessora os alunos do ensino médio e toda a equipe executora nessas atividades, fazendo apresentações orais, preparando os equipamentos, auxiliando na realização de experimentos e visitas técnicas, imprimindo e distribuindo material didático, tirando dúvidas e preenchendo formulários de acompanhamento dos alunos.



A partir da evolução dos bolsistas estes foram estimulados a compartilharem suas experiências com os demais colegas por meio de dinâmicas de grupo e oficinas de estudo desenvolvidas nas aulas e feiras de ciências. Na finalização do projeto será feita uma feira de ciências na escola para apresentar de forma ampla todos os aspectos da engenharia que foram trabalhados. Os alunos da escola serão divididos em grupos que terão os bolsistas discentes como monitores, de forma a promover a difusão em engenharia para toda a escola.

Todos os alunos da escola que participarem das atividades do projeto serão registrados e consultados sobre o grau de conscientização, satisfação e motivação atingidos. A partir dessas duas atividades o trabalho será continuamente avaliado e aperfeiçoado, de forma a melhor atingir seus objetivos.

3. RESULTADOS

As primícias do projeto demonstraram tendência animadora para a continuidade das atividades. Foi perceptível a elevada receptividade da comunidade escolar às iniciativas implantadas e o entrosamento da equipe dirigente.

Para quantificar as perspectivas dos discentes do ensino médio acerca da universidade, foi elaborado questionário com algumas perguntas relacionadas ao universo acadêmico, conforme modelo abaixo:

Figura 1 – Formulário modelo do Questionário




QUESTIONÁRIO
INICIAÇÃO À ENGENHARIA NO ENSINO MÉDIO

MARCAR A OPÇÃO DE ACORDO COM O MODELO: ■
 USAR PREFERENCIALMENTE CANETA AZUL OU PRETA

<p>VOCÊ PENSA EM FAZER UM CURSO DE GRADUAÇÃO?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>QUANDO VOCÊ PENSA EM CURSAR UMA GRADUAÇÃO?</p> <p><input type="checkbox"/> ASSIM QUE CONCLUIR O E. MÉDIO <input type="checkbox"/> QUANDO POSSUIR UM EMPREGO <input type="checkbox"/> NÃO DESEJO FAZER UMA GRADUAÇÃO</p> <p>SE SIM, EM QUE ÁREA DO CONHECIMENTO?</p> <p><input type="checkbox"/> HUMANAS <input type="checkbox"/> BIOLÓGICAS <input type="checkbox"/> EXATAS <input type="checkbox"/> AINDA NÃO SEI</p> <p>VOCÊ SABERIA DIZER EXATAMENTE EM QUAL CURSO?</p> <p>Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>QUAL O GRAU DE ESCOLARIDADE DE SEUS PAIS?</p> <p><input type="checkbox"/> FUNDAMENTAL INCOMPLETO <input type="checkbox"/> FUNDAMENTAL COMPLETO <input type="checkbox"/> MÉDIO INCOMPLETO <input type="checkbox"/> MÉDIO COMPLETO <input type="checkbox"/> SUPERIOR</p> <p>SE VOCÊ CONCLUÍSSE HOJE O ENSINO MÉDIO, FARIA UM CURSO DE ENGENHARIA CIVIL?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> TALVEZ</p>	<p>EM SUA OPINIÃO, O QUE FAZ UM ENGENHEIRO CIVIL?</p> <p>CITE, EM ORDEM DECRESCENTE, QUAIS OS TRÊS CURSOS DE GRADUAÇÃO QUE VOCÊ MAIS ADMIRA</p> <p>1° _____ 2° _____ 3° _____</p> <p>JÁ TEVE CONTATO COM ALGUM ENGENHEIRO CIVIL?</p> <p>Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p>
---	---

O panorama estabelecido através do questionário permitiu compreender melhor o perfil do público-alvo do projeto. Deste modo, as atividades puderam ser direcionadas de forma a adequar a abordagem à realidade da comunidade escolar.



A preparação prévia dos alunos e o respectivo acompanhamento por intermédio de reuniões com os professores envolvidos no projeto são fatores primordiais de relevância para o êxito das iniciativas. A troca de experiências entre mestres e estudantes da graduação e do ensino médio que ocorreu nas primeiras etapas do projeto é agente facilitador do processo ensino-aprendizagem, além de criar um intercâmbio sociocultural entre as partes envolvidas.

3.1 – Resultados do Questionário

Setenta e três alunos das turmas de ensino médio da Escola Pe. Cabral, instituição co-executora do projeto, responderam ao questionário aplicado pelos bolsistas discentes, como parte das iniciativas de iniciação científica previstas em cronograma. Os resultados encontrados seguem abaixo:

Figura 2 - Gráfico “Você pensa em fazer uma graduação?”

VOCÊ PENSA EM FAZER UMA GRADUAÇÃO?

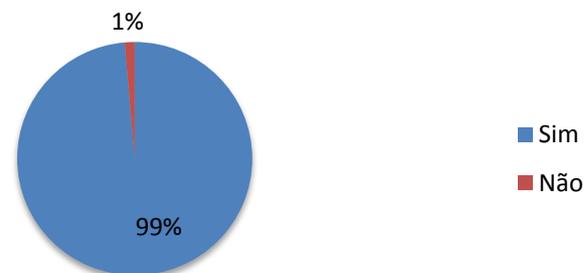


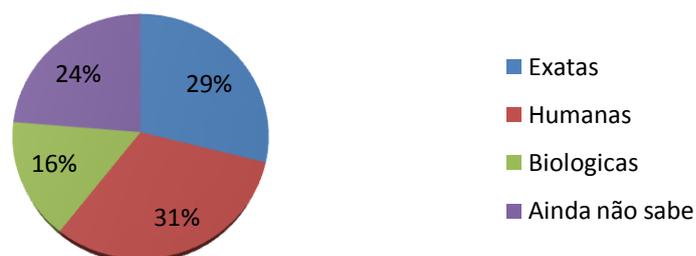
Figura 3 - Gráfico “Quando?”

QUANDO?



Figura 4 - Gráfico “Em que área?”

EM QUE ÁREA?



Diante de um breve estudo dos dados apresentados, pode-se constatar que o elevado grau de receptividade e a efetiva participação dos alunos nas atividades desenvolvidas até o presente decorrem em parte da elevada intenção de prosseguir com os estudos em um curso de graduação. Todavia, quando perguntados sobre a área do conhecimento em que desejam seguir, é perceptível que cerca de 71% dos entrevistados não optariam pelas exatas, onde se enquadra a Engenharia Civil, curso abordado neste trabalho.

Figura 5 - Gráfico “Escolaridade da mãe”

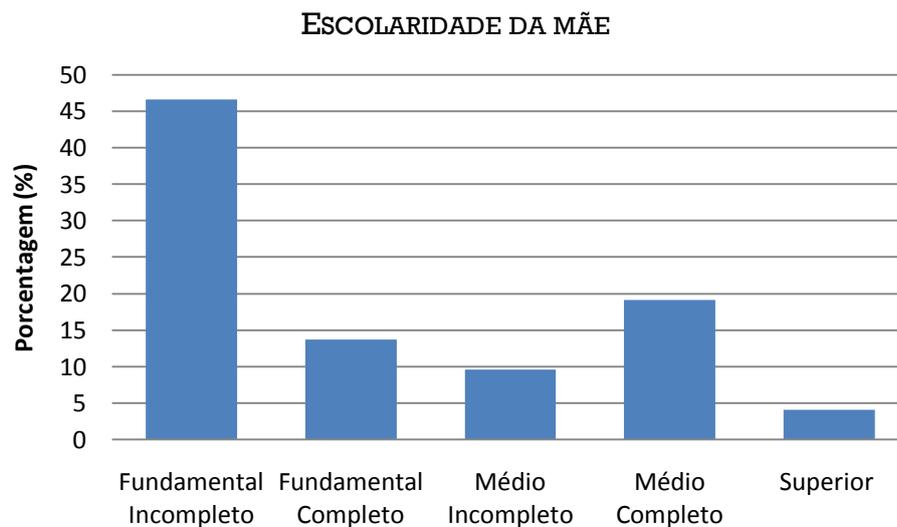
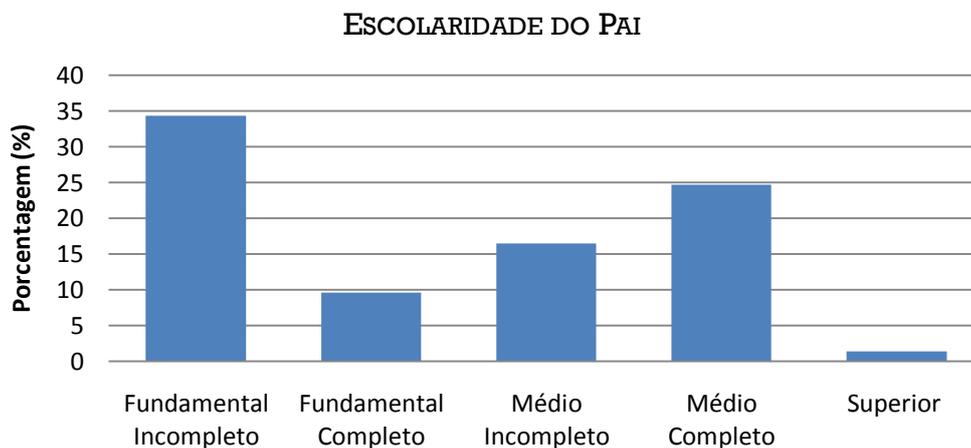
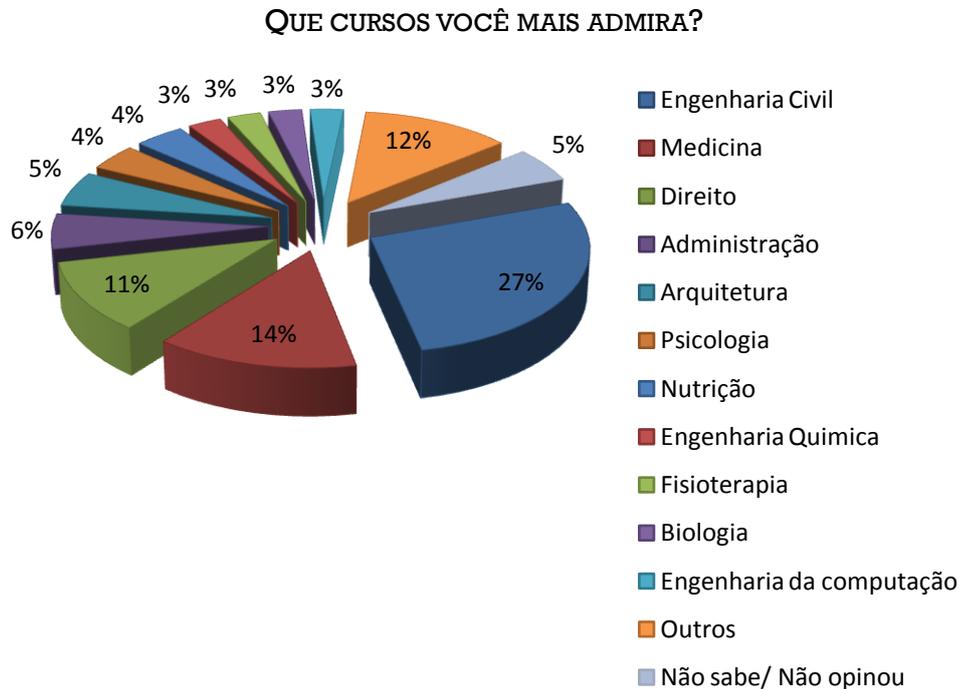


Figura 6 - Gráfico “Escolaridade do pai”



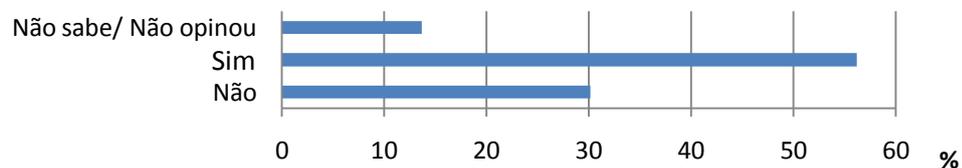
Verifica-se claramente a partir destes dois últimos gráficos a constatação das informações apontadas anteriormente pelo Censo demográfico do IBGE no tocante ao nível de instrução da população alagoana. Contudo, faz-se necessário ressaltar que, cerca de 49,31% dos pais dos discentes entrevistados possui oito ou mais anos de estudo, fator que pode exercer alguma influência sobre o interesse dos alunos em ingressar na universidade, o que poderia ser perscrutado em uma análise mais aprofundada.

Figura 7 - Gráfico “Quais os cursos de graduação você mais admira?”



Por fim, foi perguntado aos discentes que elencassem os três cursos de graduação que eles consideravam como de maior prestígio. Diante do gráfico da Figura 7, nota-se que as carreiras de engenharia, medicina e direito, currículos tradicionais da maioria das universidades brasileiras, despontam como as de maior destaque, com índice de 52%. Vale salientar que a posição ocupada pelo curso de Engenharia Civil pode estar vinculada ao atual momento de aquecimento do mercado e da crescente demanda por profissionais desta área, conforme abordado anteriormente.

Figura 7 - Gráfico “Você pensa em fazer Engenharia Civil?”

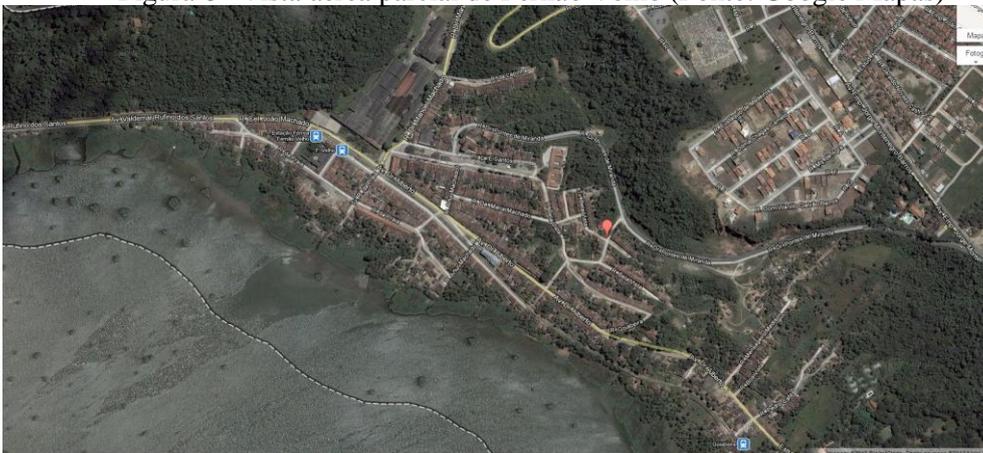


Todavia, quando indagados sobre a possibilidade de cursar Engenharia Civil, quase metade, cerca de 44%, dos entrevistados, não opinou ou afirmou não desejar tentar ingressar no curso, fato que merece atenção por parte da equipe integrante do projeto. Acredita-se que com a evolução das atividades este índice pode reduzir dado ser um dos objetivos desta iniciativa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade escolar elegida para abrigar as atividades do projeto cooperou significativamente para o alcance das metas estabelecidas inicialmente. A instituição escolhida, Escola Estadual Pe. Cabral situa-se no bairro de Fernão Velho, lugar tradicional e de enorme valor histórico-cultural para a cidade de Maceió. O ajuntamento urbano, conglomeradas a partir do funcionamento de uma indústria têxtil, há 140 anos, permitiu o surgimento de um bairro com uma população de mais de 10 mil habitantes, de modo que a história da capital alagoana passa por Fernão Velho.

Figura 8– Vista aérea parcial de Fernão Velho (Fonte: Google Mapas)



Encravada entre a Lagoa Mundaú e resquícios de mata nativa ainda preservadas, notamos na foto a importância ambiental da comunidade escolar envolvida neste projeto. A aproximação da profissão de engenharia poderá, em médio e longo prazo, propiciar melhores condições de uso do espaço urbano e formar profissionais partícipes desta demanda por economia e sustentabilidade.

Entretanto, é necessário observar que a ocorrência de greves nas redes federal e estadual de ensino comprometeu o cumprimento do cronograma previsto, dada a incompatibilidade de calendários entre a universidade e a escola, prejudicando o aproveitamento total do potencial desta pesquisa.

Ainda assim trabalhos como este demonstram que a aproximação de centros de educação tecnológica com o ensino médio amplia a motivação dos alunos para os estudos por permitir visualização de aplicações práticas e contextualizadas daquilo que eles estudam nas disciplinas de ciências do ensino médio, o que por consequência ajuda a despertar vocações para a área.

O trabalho aqui apresentado é perfeitamente disseminável em outras instituições de ensino de engenharia e de ensino médio do país, bastando adaptar o programa de difusão científica e tecnológica às características dos locais onde será desenvolvido, ou seja, selecionando os conteúdos a serem trabalhados com os alunos a partir dos cursos e setores de estudo disponíveis na instituição executora. É importante que o programa de reforço escolar seja mantido, pois é justamente ele que vai ampliar as chances desses alunos ingressarem na área.

Agradecimentos

Agradecemos a Vale S.A. e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. S. (1998). Adaptação, rendimento e desenvolvimento dos estudantes do ensino superior. Estudo junto dos alunos do 1º ano da Universidade do Minho. Braga, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho: CEEP

CUNHA, S. M.; CARRILHO, D. M. (2005). O processo de adaptação ao ensino superior e o rendimento acadêmico. *Psicol. Esc. Educ. (Impr.)*, Campinas, v. 9, n.2, dez.2005.

DIAS, G. F. & FONTAINE, A. M. (1996). Tarefas Desenvolvimentais e Bem-Estar dos jovens: Algumas simplificações para o Aconselhamento Psicológico. *Cadernos de Consulta Psicológica*, 12, 103-114.

FERREIRA, J.A. & HOOD, A.B. (1999). Para a compreensão do desenvolvimento psicossocial do estudante universitário. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, XXIV, 391-406.

GONÇALVES, O. F. & CRUZ, J. F. A. (1988). A organização e implementação de serviços universitários de consulta psicológica e desenvolvimento humano. *Revista Portuguesa de Educação*, 1, 127-145.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico Brasileiro, 2010.

NASCIMENTO, P. A. M. (2010). Escassez de engenheiros: Realmente um risco? Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ipea 02/2010, 3-8.

PASCARELLA, E. T. & TERENZINI, P. (1991). How college affects students: Findings and insights from twenty years of research, San Francisco: Jossey-Bass.



INITIATION AND DISSEMINATION OF CIVIL ENGINEERING IN SECONDARY EDUCATION

Abstract: *Science and engineering are characterized as essential instruments for process optimization and economic development of a country. However, despite the significant growth of the Brazilian economy in the last decade, it appears that the number of professionals available in the market is short of existing demand. Under this perspective, this study lectures on scientific and technological diffusion in engineering through actions and initiatives to stimulate the formation of engineers in Alagoas. It aims to combat tax evasion - this in the early years of civil engineering courses - and pique the interest of vocational high school students for the profession and the scientific research, through school-university interaction. The methodology permeates the improvement of the practices of innovation and extension consolidated Center for Technology of Federal University of Alagoas. The effectiveness of the activities will be investigated by monitoring the students involved in the design and research of statistical data presented here.*

Key-words: *Extension, Civil Engineering, High School, Innovation.*