



INTEGRAÇÃO ENTRE O ENSINO MÉDIO E A ENGENHARIA USANDO A CHAMADA CNPQ/VALE S.A. Nº 05/2012 – FORMA- ENGENHARIA ATRAVÉS DO PAESPE

Roberaldo Carvalho de Souza – rcsouza@ctec.ufal.br

Christopher Freire Souza - christopher.souza@yahoo.com

Geiza Thamirys Correia Gomes - gezacorreia@hotmail.com

Alberonaldo Lima Alves - eng.alves.ctec@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Tecnologia.

Cidade Universitária - Campus A.C. Simões – Rod. BR 104 km 14, CEP: 57.072-970 – Maceió – Alagoas.

Resumo: *O presente trabalho relata as atividades desenvolvidas na execução da proposta de projeto aprovada através da chamada do CNPq/VALE S.A. No. 05/2012-Forma-Engenharia. O objetivo dessa chamada era potencializar a vocação nos alunos de graduação em engenharia em início de curso, despertar o interesse pela engenharia nos estudantes de nível médio e promover a divulgação entre seus professores por meio de atividades didáticas, eventos científicos, culturais e tecnológicos, incluindo laboratórios, oficinas, núcleos de experimentação científica, feiras de ciências, etc. Conforme exigências da chamada foram selecionados quatro alunos do ensino médio (01 menina e 03 meninos) e um professor, assim como uma aluna do 1º ano de graduação em engenharia de Petróleo. O embasamento técnico científico foi dado para esses bolsistas constando de aulas de matemática do ensino fundamental (5ª a 9ª série do 1º Grau), português, curso de informática básica e uso de Excel. Esses bolsistas também participaram de visitas técnicas aos laboratórios de informática, química, solos, saneamento e hidráulica no Centro de Tecnologia da UFAL. Os alunos também participaram da visita ao Laboratório Computação Científica e Visualização (LCCV), Usina da Ciência e EXPOFISICA. Entre outras atividades os bolsistas participaram de visita ao Museu Paleontológico Otaviano Florentino Reiter e as escavações científica do sítio Ovo da Ema situados na cidade de Maravilha/AL distante 230 km da capital Maceió. Coleta de dados no campo, preparação e análise desses dados no laboratório de hidráulica foram tarefas realizadas pelos participantes do projeto aprovado com o título de O PAESPE na formação de engenheiros na área da hidráulica.*

Palavras-chave: *Ensino médio, Engenharia, PAESPE, CTEC*

1. INTRODUÇÃO

A equipe de professores do Centro de Tecnologia (CTEC) da UFAL possui antecedentes na área de atuação no que diz respeito à integração entre o ensino médio e a engenharia. Em (SOUZA, 2010) há um relato histórico da atuação do CTEC em promover eventos para trazer a comunidade externa para dentro da UFAL através de feira de ciência,



curso de informática para jovens e adultos, palestras, filmes, entre outros. Porém, o marco histórico da integração do CTEC com o ensino médio foi o PROGRAMA DE APOIO AS ESCOLAS PÚBLICAS DO ESTADO (PAESPE), o qual teve o convenio da UFAL com a Secretaria de Educação e dos Desportos do Estado de Alagoas, ocorrido no ano de 1993, com apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) na forma de concessão de 10 bolsas de estudos. Tendo como resultado deste programa a formação dos 10 participantes nas áreas de Engenharia Civil, Letras, Agronomia e no Batalhão do Corpo de Bombeiros de Alagoas. Destes, 02 possuem doutorado na UFRGS e 01 está em fase de doutoramento na COPPE/RJ, 01 mestre na UFAL, em Estruturas, e 01 mestrando na área de Recursos Hídricos, ver SOUZA & BARBIRATO, 2002. Conforme descrito em (SOUZA, 2008) durante o período de 1994 a 2003 o PAESPE não funcionou, tendo recomeçado suas atividades em 2004 e, desde este ano tem sido ofertado para a comunidade ininterruptamente.

O PAESPE foi fundamental para que vários professores do CTEC tivessem projetos aprovados junto a FINEP e CNPQ nos últimos anos os quais promovem os cursos de graduação oferecidos pelo Centro junto à comunidade alagoana, principalmente aquela das escolas públicas, ver o site <https://sites.google.com/site/paespectec/>. Atualmente o CTEC oferece 04 cursos de graduação, 03 cursos de mestrado *stricto sensu* e 01 de doutorado. Em dezembro de 2010 o CTEC aprovou mais dois Programas de Educação Tutorial (PET), CONEXÕES DE SABERES Ciência & Tecnologia e PET Engenharia Ambiental, junto ao MEC. Vale ressaltar que o PET Engenharia Civil já funciona no CTEC desde o ano de 1988. O grupo PET Ciência & Tecnologia conta hoje em dia com 16 alunos de graduação das áreas das engenharias Civil e Química e do curso de licenciatura em Química. Esse PET, especificamente, pode agregar alunos de todos os cursos da área de exatas.

Esse artigo tem como objetivo principal descrever o projeto aprovado e financiado pela chamada do CNPq/VALE S.A. No. 05/2012-Forma-Engenharia, o qual se insere na rede de ações para preparação de alunos de escola pública para os cursos de Engenharia.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A literatura aponta o final da década de 1980 como a explosão dos cursos de graduação em direito, sendo que com a unificação do Exame da Ordem dos Advogados em 1994 houve um freio na criação de novos cursos a partir da divulgação dos resultados do exame. Essa explosão deu-se principalmente com as dezenas de concursos federais em áreas envolvendo os profissionais em direito com a procura dos melhores salários no país. O reflexo dessa corrida para a área de advocacia está sendo sentida agora, depois de quinze anos. Hoje em dia o mercado de trabalho brasileiro está carente de médicos e profissionais nas áreas de engenharias e ciências exatas. Foi visualizando esse problema no que diz respeito à formação de engenheiros para o país que o Professor Odilon Marcuzzo do Canto (PhD), ainda como Diretor de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), e mais tarde (julho/2005) como Presidente, reuniu no prédio da FINEP diversos profissionais de todo o país para discutir e elaborar um edital específico para motivar os jovens a fazerem cursos superiores na área das engenharias, conforme comunicação pessoal do Odilon com o primeiro autor deste artigo presente nessa reunião. Sendo que daí surgiu a Chamada Pública MCT/FINEP/FNDCT – PROMOVE – Engenharia no Ensino Médio 05/2006: *Seleção pública de propostas para implementação de projetos inovadores visando promover a interação das ciências da engenharia com o ensino em escolas de nível médio*. Em outras palavras o edital tinha como objetivo selecionar propostas para apoio financeiro a



projetos inovadores que promovessem maior interação das escolas de engenharia com as atividades de ensino de ciências exatas e naturais de nível médio, visando a despertar vocações e recrutar mais e melhores estudantes para as áreas tecnológicas. Tais atividades estavam diretamente relacionadas a estabelecer conexões entre os ensinamentos básicos e aplicações práticas, enfatizando a inserção econômica e social e o papel da engenharia no setor industrial e de serviços. Depois da saída do Prof. Odilon da FINEP, outro edital objetivando motivar os jovens do ensino médio especificamente na área de Petróleo foi lançado: Chamada pública MCT/FINEP/CT-PETRO – PROMOPETRO -02/2009. Seguindo essa linha de objetivo no que diz respeito à interação Universidade e ensino médio, foi lançado Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Forma-Engenharia. Tais quais os dois editais anteriores essa chamada tinha como objetivo selecionar propostas para apoio financeiro a projetos que visem estimular a formação de engenheiros no Brasil, combatendo a evasão que ocorre principalmente nos primeiros anos dos cursos de engenharia e despertando o interesse vocacional dos alunos de ensino médio pela profissão de engenheiro e pela pesquisa científica e tecnológica, por meio de forte interação com escolas do ensino médio. Dentro desta mesma linha, em outubro de 2013, o CNPq lançou a Chamada Pública MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras nº 18/2013: Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação. Essa última chamada tinha como objetivo selecionar propostas para apoio financeiro a projetos que visem estimular a formação de mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação no Brasil, combatendo a evasão que ocorre principalmente nos primeiros anos destes cursos e despertando o interesse vocacional de estudantes do sexo feminino do Ensino Médio e da Graduação por estas profissões e para a pesquisa científica e tecnológica.

O problema abordado

O Estado de Alagoas detém pouca informação acerca da potencialidade de seus recursos hídricos. O Estado é drenado por meio de 44 bacias hidrográficas e só recentemente apenas 09 destas bacias dispõem de uma leitura sistemática de nível de água, sendo esta atividade de responsabilidade da Agência Nacional de Energia Elétrica, (SEPLAN-AL, 1979) . A cidade de Maceió/Alagoas, especificamente, tem por proposição, desde o início da década de 1970, o aproveitamento de algumas bacias hidrográficas no entorno de sua área. Porém, questões que influenciam o planejamento e a gestão dos recursos hídricos só podem ser adequadamente resolvidas com a presença de uma rede de monitoramento que realize o diagnóstico quantitativo e qualitativo das reservas hídricas nas proximidades da Grande Maceió. Dentro deste contexto e da necessidade de continuar a coleta de dados que conduzam a um melhor gerenciamento dos recursos disponíveis é que o projeto foi proposto principalmente depois dos últimos desastres ocorridos nos vários municípios alagoanos.

Os escoamentos em canais abertos e rios são frequentemente descritos por equações da hidráulica em uma dimensão através da simplificação da seção transversal média. Na realidade, a hidrodinâmica dos rios é bastante complicada porque a seção transversal e o fundo do rio são normalmente complexos, o que não condiz com a hipótese de uma dimensão. Enquanto a aproximação de uma dimensão tem sido bastante usada nas aplicações práticas, faz-se necessário uma investigação para se conhecer a extensão e o impacto dessa aproximação. Por exemplo, nos procedimentos das medições de vazões em rios recomendados pelo U. S. Geological Survey (USGS), a velocidade média na seção de medição é determinada pela média das velocidades medidas nos pontos da vertical localizados a 20% e 80% de profundidade da superfície livre, conforme trabalho publicado por (RANTZ



et al.,1982), apud (CHENG&GARTNER, 2003). Se a água do rio for rasa, a velocidade média da seção transversal é assumida ter o valor da velocidade medida a 60% do valor da profundidade. Esses procedimentos são baseados na idealização do escoamento do rio ser unidimensional em regime permanente e a relação entre a largura da seção e a profundidade ser maior que 5 (cinco), tal que o perfil de velocidade na seção não é afetado pela presença de obstáculos. Conforme (CHOW, 1959), a distribuição da velocidade na seção de medição transversal do rio é assumida como sendo igual aquela de uma camada limite turbulenta completamente desenvolvida cujo perfil de velocidade pode ser aproximado pela lei logarítmica da parede. Fundamentado nestas idealizações milhares de vazões em rios foram calculadas usando medidores mecânicos de velocidade na determinação das velocidades a 20% e 80% da profundidade da água para o cálculo da descarga líquida dos rios. Essas medições de vazões são usadas para estabelecer uma relação entre a altura do nível de água e a vazão e, através da qual, a descarga do rio pode ser deduzida indiretamente pela leitura do nível de água da superfície livre do rio. Embora a literatura tenha esse banco de dados para as medições realizadas a 20% e 80% da profundidade, ele não fornece informações suficientes para comprovar as idealizações assumidas ou validar a teoria da camada limite.

O projeto teve por objetivo desenvolver e construir um canal hidráulico móvel para medição de velocidades em um rio de pequeno porte objetivando encontrar a localização do ponto na seção onde a velocidade seja a média, (MEDEIROS &SOUZA, 2009). Além de continuar na complementação do banco de dados existente e atualizado pelo Grupo de pesquisa em Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental do CNPq, pertencente ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento da UFAL. Dentro deste contexto pretende-se analisar mais de 200 medições de vazões realizadas em rios na grande Maceió/AL desde o ano de 2002 tendo como foco principal investigar a localização e o valor da velocidade média da seção de medição usando vários métodos e comparando-o com o calculado pelos métodos convencionais. Correlações entre as velocidades obtidas nos diferentes níveis de profundidade serão estudadas. O presente trabalho também teve como objetivo analisar o comportamento de um sólido, com a forma geométrica de um paralelepípedo, movimentando-se na superfície de um rio de vazão na faixa de 0,1 m³/s a 2,0 m³/s. As análises estão relacionadas às trajetórias do sólido e sua velocidade em relação ao movimento turbulento das águas do rio em estudo visando a relacionar a vazão medida através de um molinete fluviométrico com aquela determinada pelo sólido.

A seção de medição escolhida foi a rio Meirin, situado na propriedade da Usina de Açúcar Fazenda Cachoeira do Meirim, no bairro do Benedito Bentes, Maceió/Alagoas. Antes de iniciarmos as medições das velocidades com os molinetes fluviométricos e as pedras, o trecho do rio, compreendendo o leito e as margens, foi devidamente preparado e limpo ao longo dos 20m de comprimento que serão usados desde o ponto onde o sólido será deixado em repouso no centro do leito do rio para ser levado pela correnteza até o ponto de recolhimento. O sólido utilizado para as medições foi devidamente identificado através de números, pois havia variação em sua densidade e dimensão. As velocidades para a seção principal foram calculadas através das medições realizadas com os molinetes fluviométricos para os níveis na superfície, 20%, 40%, 60% e 80% de profundidade. As velocidades na superfície de todas as seções usadas para os experimentos com o sólido foram calculadas, assim como o levantamento batimétrico foi realizado para todas as seções. Cada uma das seções constou de uma corda marcada para cada 40 cm com um sinalizador de posição e, no momento em que a pedra passava pela corda, seu registro foi feito por observadores no tempo e no espaço.

Atividades programadas

A equipe executora deste projeto constou dos seguintes membros:

- Prof. Roberaldo Carvalho de Souza (PhD) – Coordenador/CTEC-UFAL;
- Prof. Christopher Freire Souza (Dr) – Pesquisador/CTEC-UFAL;
- Prof. Francisco Vieira Barros (Mestre) – Professor de Matemática-PAESPE/IM-UFAL;
- Graduanda em Eng. Civil Geiza Thamyris Correia Gomes/UFAL;
- Graduando em Eng. Ambiental Alberonaldo Lima Alves/UFAL;
- Graduanda em Eng. de Petróleo Andreza Caroline de Oliveira Costa/UFAL – Bolsista;
- Técnico em Hidrologia e Hidráulica Luiz Henrique da Silva/UFAL;
- Prof. José Ademir Bezerra da Silva, Igor de Farias Silva, Ana Larissa da Conceição Silva Josenildo Alves de Oliveira, Luiz Henrique da Conceição dos Santos – Bolsistas da Escola Estadual vinculada ao projeto;
- 12 Alunos do PET/CONEXÕES DE SABERES/CTEC;
- 20 Alunos de graduação dos 04 cursos de graduação das Engenharias Civil, Química, Ambiental e de Petróleo do CTEC/UFAL.

Conforme constou nas etapas do cronograma aprovado do projeto, as atividades desenvolvidas pela equipe foram realizadas conforme descrição abaixo.

Etapa 1: Reuniões com a equipe.

Essa atividade foi fundamental para homogeneizar e discutir os objetivos do projeto e sistematizar as atividades a serem desenvolvidas para o bom êxito do mesmo. As reuniões foram realizadas no Laboratório de Hidráulica do Centro de Tecnologia da UFAL. Essa atividade ocorreu nos primeiros quinze dias e últimos quinze dias para fechamento do relatório, tendo o coordenador como o responsável e a participação de todos os componentes que faziam parte da equipe.

Etapa 2: Preparação dos alunos do ensino médio.

Conforme descrito no livro do PAESPE, (SOUZA, 2008), a E. E. Benedita de Castro Lima pertence ao grupo das 18 escolas do Estado que tem parceria com o CTEC/UFAL desde o ano de 2007 através do Programa de Apoio às Escolas Públicas do Estado. O Centro de Tecnologia/CTEC, unidade acadêmica da Universidade Federal de Alagoas, possui antecedentes no que se refere ao desenvolvimento de trabalhos de popularização e difusão da ciência, tendo como atividades de maior destaque o Programa de Apoio às Escolas Públicas do Estado – PAESPE, e o Projeto Conhecer e Experimentar a Engenharia – CEENG. O PAESPE (alunos do 3º ano do ensino médio), criado e coordenado pelo prof. Roberaldo Carvalho de Souza, iniciou suas atividades em 1993 por meio de um convênio da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) com a Secretaria de Educação do Esporte do Estado de Alagoas (SEE), contando na época com o apoio da Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) por meio da concessão de 10 (dez) bolsas de estudos. O resultado deste convênio culminou na formação dos bolsistas nas áreas de Engenharia Civil, Letras, Agronomia e no Batalhão do Corpo de Bombeiros do Estado de Alagoas. O objetivo geral do PAESPE consiste em promover e ampliar as condições de acesso ao nível superior de ensino de jovens de baixa renda da periferia de Maceió, através da democratização do ensino e da difusão de conhecimentos com ênfase na formação de profissionais nas áreas de ciências exatas, da terra e das engenharias.

No final do ano de 2012 foi criado o PAESPE JR para alunos do 1º ano do ensino médio. Os quatro alunos participantes foram escolhidos dentre aqueles selecionados para

cursar o PAESPE JR. Os 04 bolsistas do ensino médio tiveram aulas de português e matemática, uma tentativa de suprir a deficiência do ensino no Estado, através de experimentação de alternativas metodológicas de ensino para as respectivas áreas de formação através do auxílio em forma de monitoria para os alunos no que diz respeito ao uso da infraestrutura de laboratórios disponíveis no Centro de Tecnologia da UFAL. Em paralelo as aulas do PAESPE JR, esses 04 alunos tiveram estudo dirigido na área de informática, matemática e estímulo à leitura.



Figura 1 - Alunos bolsistas sendo apresentados ao equipamento para medição de velocidade.



Figura 2 - Aulas dos professores Francisco V. Barros (IM/UFAL) e José Ademir B. da Silva (E. E. Benedita de Castro).

Etapa 3: Desenvolver, construir e testar o canal de medição para o cálculo da vazão. Conforme mostrado a equipe do Grupo de Pesquisa do CTEC/UFAL, coordenada pelo prof. Roberaldo C. Souza, está desenvolvendo e construindo um canal para medição de velocidades em um rio de pequeno porte. O experimento encontra-se em fase de arranjos construtivos no que se refere a sua estabilidade ao ser colocado no leito do rio. Consta de 20 metros de placas de alumínio, as quais devem ser fixadas nas duas margens do rio objetivando diminuir o efeito das correntes de água devido à irregularidade na formação das margens. Com esse canal, em um primeiro passo, teremos apenas o efeito da irregularidade do leito do rio. Com isto faremos algumas medições com o molinete fluviométrico e as partículas sólidas. Em um

segundo passo, faremos o efeito da irregularidade do leito desaparecer através de placas colocadas no fundo do leito do rio.



Figura 3 – A foto da esquerda mostra os alunos tendo aulas de gramática e língua portuguesa com os alunos do PET de Letras/UFAL e a outra, aulas de informática básica com os alunos do PET/Conexões de Saberes-CTEC/UFAL.

Etapa 4: Preparação do material para ser levado ao campo.

Essa atividade constou de verificar se a lista dos materiais e instrumentos que devem ser levados para coleta dos dados no campo foi checada, tais como: cordas, bandeirolas, cronômetros, régua graduada, estacas, molinetes devidamente calibrados, computador, contadores em pleno funcionamento, entre outros. À primeira vista esta tarefa parece ser sem muito significado, porém se não houver uma verificação dos materiais e instrumentos a serem transportados no veículo e levados ao campo, a atividade não será completada e, um desperdício de dinheiro e tempo será contabilizado no projeto.



Figura 4 - Equipe dos bolsistas do projeto e técnicos no momento de espera para o transporte que os levará ao campo depois de terem checado a lista de material.

Etapa 5: Coleta de dados no campo usando o canal e o molinete desenvolvidos no CTEC/UFAL.

Nesta atividade os alunos do ensino médio, assim como o professor, tiveram a oportunidade de conhecer o funcionamento do molinete desenvolvido na UFAL (CRUZ,

2005) e sua diferença em relação ao tradicional. Todos os componentes da equipe que nunca foram ao campo fazer uma medição aprenderam também como medir a batimetria de uma seção de rio usando uma régua graduada entre as duas margens, a declividade da superfície da água e do leito do rio com o uso de aparelhos topográficos. Os alunos tiveram a oportunidade de medir a velocidade do sólido ao ser deixado em repouso na superfície da água ao longo das seções previamente instaladas e bandeiradas com o auxílio de um cronometro.



Figura 5 - A foto da esquerda mostra a equipe do projeto fazendo os testes necessários para o funcionamento do canal no CTEC/UFAL, enquanto a outra mostra primeira viagem da bolsista de graduação do projeto com os técnicos para a escolha da seção de medição do rio Meirin/Alagoas.

Etapa 6: Preparação e análise dos dados no Laboratório de Hidráulica/CTEC-UFAL.

Nesta atividade os alunos do ensino médio aplicaram o que foi visto no estudo dirigido na área da informática usando a planilha Excel no tratamento dos dados para o calculo das velocidades do sólido na superfície da água, assim como usar os ensinamentos da física no calculo das velocidades. Conforme descrito na metodologia, os pesquisadores, com os dados devidamente preparados, fizeram as análises estatísticas necessárias para encontrar as correlações e/ou relações para as velocidades obtidas com o molinete e as calculadas usando o sólido.



Figura 6 - A foto da esquerda mostra parte da equipe limpando a área da medição enquanto a outra a equipe quando do término da primeira medição de vazão realizada no campo.



Figura 7 - As fotos mostram o momento de medição quando da passagem das pedras pelas seções de medições.

Etapa 7: Exercícios de Geogebra

Além das atividades previstas e realizadas de acordo com a proposta aprovada de acordo com o edital da Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Forma-Engenharia, os bolsistas participaram de um curso de GEOGEBRA e algumas visitas técnicas conforme descrição abaixo.

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica idealizado para professores e alunos de todos os níveis educacionais, englobando aritmética, geometria, álgebra e cálculo num mesmo programa, e com o mesmo grau de importância. A mestrande Anayara Gomes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECIM)/UFAL, professora do IM/UFAL, desenvolveu com os alunos do Projeto um total de 10 (dez) oficinas utilizando o software GeoGebra na realização de exercícios de matemática.

Etapa 8: Visita técnica ao Porto de Maceió

A visita técnica ao Porto de Maceió teve como foco mostrar a engenharia e suas aplicações no cotidiano, possibilitando ver toda infraestrutura do porto de Maceió o qual tem como maior produto de exportação o açúcar e o álcool. Antes do dia da visita, os alunos tiveram uma palestra com o professor Alberto Rostand, da disciplina de transporte do curso de Engenharia Civil (CTEC/UFAL), sobre como funciona o Porto de Maceió. Para conhecer um pouco mais da história os alunos tiveram uma palestra de um funcionário do Porto, ver Figura 8.

Etapa 9: Visita técnica ao Museu na cidade de Maravilha/Alagoas

Os professores do ICBS/UFAL, Jorge Luiz Lopes da Silva e Giana Raquel Rosa foram responsáveis pela visita técnica à cidade de Maravilha/AL (Sertão de Alagoas). Teve como propósito mostrar o museu sobre animais pré-históricos e alguns poços de escavações que estão localizados na cidade, ver Figura 8.

Etapa 10: Visita ao Laboratório de Separação e Otimização de processos químicos - LASSOP

Laboratório que faz parte dos existentes no Curso de engenharia química do CTEC.

Etapa 11: Visita ao Laboratório de Computação Científica e Visualização (LCCV)

A visita ao laboratório de computação científica e visual teve como meta passar aos alunos a simulação tecnológica usada na extração de petróleo no pré-sal, onde foi possível ver como por intermédio dos computadores era simulado o comportamento de maquinários a alta pressão do mar, entre outras situações.



Figura 8 - A foto da esquerda mostra a palestra de preparação para a visita do prof. Alberto Rostand Lanverly (CTE/UFAL) aos alunos, enquanto a outra mostra um funcionário do PORTO explicando o funcionamento do Porto.



Figura 9 - A foto da esquerda mostra a arcada dentaria de um dente de sabre existente no Museu e a da direita mostra o momento da visita u um poço de escavação.



Figura 10 - A primeira foto mostra os alunos tendo a presença do Prof. Luciano Barbosa, o primeiro da direita, na frente do Prédio do Laboratório de Computação Científica e



Visualização (LCCV), a segunda, mostra o momento da visita dos alunos ao Laboratório de Separação e Otimização de Processos químicos – LASSOP.

Os resultados da proposta técnica, tais como, batimetria das seções, velocidades nas seções, vazão do rio, trajetórias e velocidades das pedras, encontrados serão apresentados no Congresso de Engenharia, Ciência e Tecnologia (CONECTE) a ser realizado no CTEC/UFAL nos dias 29 e 30 de maio de 2014.

3. COMENTÁRIOS

Conforme descrito ao longo do artigo, os bolsistas participantes desse projeto tiveram uma oportunidade quando da realização das atividades propostas. Os quatro bolsistas do Ensino Médio foram selecionados entre os 60 alunos participantes do Programa de Apoio as Escolas Públicas do Estado Júnior (PAESPE JR). Para esse programa houve inscrição de 260 alunos de 15 escolas públicas da região circunvizinha ao campus da UFAL em Maceió para realização de um exame de seleção, onde 60 alunos foram classificados para participar do PAESPE JR. As atividades constaram de aulas de matemática básica do ensino fundamental (5º a 9º série), uma vez que mais de 50% desses alunos não sabem as operações básicas. Os alunos do PAESPE JR também têm aulas de português, assim como curso de informática básica objetivando escrever textos bem formatados, trabalho com Excel e aprendizado em pesquisar na internet. Além dessa base, esses alunos participaram de visitas técnicas aos laboratórios de química, física, engenharias, Porto de Maceió, Aeroporto, Museu de história natural, Usina Ciência e Radar Meteorológico da UFAL. Como bolsistas do projeto, tiveram oportunidade de trabalhar no laboratório de Hidráulica na confecção do canal e preparação do material para coleta de dados nos campo. Os alunos manusearam o Molinete Fluviométrico e aprenderam a transformar rotações lidas no contador eletrônico em velocidades para o cálculo da vazão. Esses bolsistas aprenderam a fazer a batimetria de uma seção de um rio e, em laboratório, transformar esses dados batimétricos em cálculo de área usando a planilha de Excel, comparando-os com os resultados conseguidos pelo software VANE. Com os dados de posição das pedras, ao longo das sete seções do rio, os alunos aprenderam a calcular a velocidade de cada pedra entre uma seção e outra.

A interação com os alunos da graduação e colegas da escola foi um fator positivo na motivação e aprendizado. Os bolsistas da Escola Estadual Benedita de Castro Lima aprenderam alguns conceitos de hidráulica e escoamento em superfície livre, assim como manusear os instrumentos necessários para o cálculo da vazão. Infelizmente, devido a confecção e aperfeiçoamento do canal não ficarem condizente com o esperado, as análises não foram conclusivas.

4. Referências bibliográficas

- CHENG, R.T.; GARTNER, J.W. Complete Velocity Distribution In River Cross-Sections Measured By Acoustic Instruments. In: Proc. Of The Ieee/Oes Seventh Working Conference on Current Measurement Technology, 21-26p., 2003.
- CHOW, V.T. Open-Channel Hydraulics, McGraw-Hill, New York, 1959.
- CRUZ, D. F. M. (2005). Desenvolvimento de um equipamento eletrônico para medição de velocidade em canais abertos. Maceió, Monografia de Graduação Universidade Federal de Alagoas, 2005.



MEDEIROS, D. S. G.; R. C. SOUZA, Investigações e Análises sobre a localização da velocidade média em um rio de pequeno porte, CILAMCE, 2009.

RANTZ, S.E.; AND OTHERS. Measurement And Computation Of Streamflow: Volume 1, Measurement of Stage and Discharge, USGS Water Supply Paper 2175, 79-173p., 1982.

SEPLAN-AL, "Estudo, Enquadramento e Classificação de Bacias Hidrográficas de Alagoas", Relatório Técnico, Convênio SEMA/SUDENE/GOVERNO DE ALAGOAS, Maceió-AL, 1979.

SOUZA, R. C.; BARBIRATO, J. C. C. "O PAESPE COMO FONTE DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFAL In: XXX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia,, 2002, Piracicaba - SP. **COBENGE2002 - Evolução e Perspectivas para o Ensino de Engenharia**. Santa Bárbara d'Oeste - SP: Pinese & Amaral Associados, 2002. v.1. p.01701 – 01707.

SOUZA, R. C. 20 anos do Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia Civil da UFAL (Além do espelho). Maceió: Editora Q Gráfica, 2010, v.01. p.80.

SOUZA, R. C. PAESPE (O espelho que não pode quebrar). Maceió: Editora Q Gráfica, 2008, v.01. p.79.

INTEGRATION BETWEEN THE HIGH SCHOOL AND ENGINEERING USING THE CALL CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Forma-Engenharia

***Abstract:** The present work describes the experience gained with the implementation of the project proposal approved by the CNPq/VALE S.A. No. 05/2012-FORMA-ENGENHARIA. The purpose of this call was to enhance the vocation in undergraduate students in engineering in early course, arouse interest by engineering students of middle level and promote the dissemination among his teachers through educational activities, scientific, cultural and technological events, including laboratories, workshops, scientific experimentation centers, science fairs, etc. As required by the call, 04 students were selected (girl 01 and 03 boys) and a teacher, as well as a first-year undergraduate student in petroleum engineering. The technical scientific basis was given for these fellows consisting of math lessons of elementary school (5th to 9th grade of high school), Portuguese, basic computer course and use of Excel. These scholars also participated in technical visits to computer labs, chemistry labs, soils labs, drainage and water hydraulics labs in the Technology Center of UFAL. They also participated in the visit to Scientific Computing and Visualization Laboratory (LCCV), Plant Science and EXPOFISICA. Among other activities the fellows participated in visits to the Museum Paleontologic Octavian Florentino Reiter and scientific excavations of the site of Ovo da Ema situated in city of Maravilha/AL far 230 km from the capital Maceió. Collecting data in the field and preparation of these data in the hydraulic laboratory were tasks performed by the participants of the project approved with the title of the PAESPE in the training of engineers in the field of hydraulics.*

Key-words: High school, Engineering, PAESPE, CTEC