



O USO DA METODOLOGIA ATIVA COMO FORMA DE ATRAIR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO PARA A ENGENHARIA CIVIL

Bruna R. de Barros – brunarb@ctec.ufal.br

José A. de Amorim – amorim@lccv.ufal.br

Eixo da Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas - Campus do Sertão

Rodovia AL 145, Km 3, nº 3849, Bairro Cidade Universitária

57480-000 - Delmiro Gouveia - AL

Resumo: No presente trabalho apresentam-se algumas considerações acerca de uma experiência de emprego da metodologia ativa em uma escola pública de ensino médio, visando, paralelamente, dar maior significação às disciplinas de exatas e motivar os alunos para o curso de Engenharia Civil. Assim, já foram promovidas uma exposição interativa de divulgação científico-tecnológica e quatro oficinas mãos na massa para estudantes dos primeiro e segundo anos do nível médio da referida escola, atingindo um público de aproximadamente 550 pessoas, dentre professores e discentes. Tais atividades são parte integrante do projeto “Desafio Engenharia: despertando o interesse de alunos de ensino médio do Sertão de Alagoas pela Engenharia”, o qual foi aprovado na Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 Forma-Engenharia.

Palavras-chave: Ensino Médio, Forma-engenharia, Aprendizagem ativa, Divulgação, Sertão de Alagoas.

1. INTRODUÇÃO

O cenário mundial na sociedade contemporânea tem demandado o uso intensivo da ciência e tecnologia, e exigido profissionais altamente qualificados, principalmente no campo da engenharia (BRASIL, 2002). Este ramo de atuação possui um amplo impacto em muitos setores e atividades, já que aplica seus conhecimentos científicos e técnicos no projeto, construção e operação de processos, de forma a atender demandas atuais e prever demandas futuras (BAZZO *et al.*, 2012; CNI, 2013).

Nesse contexto, para o Brasil se desenvolver socioeconomicamente e de forma sustentável, bem como enfrentar os desafios da competição internacional, precisa dispor de pessoas com formação superior de qualidade, sobretudo nas áreas tecnológicas e de engenharia. Contudo, há uma insuficiência quantitativa de engenheiros formados no País, até mesmo se considerados na contabilidade os atuais estudantes de engenharia. Para agravar a situação, continua baixa a procura pelos estudantes egressos do Ensino Médio por cursos de engenharia (CNI, 2010; CNI, 2013).

Diante do exposto, diversos estudos têm enfatizado que a falta de qualidade da educação básica é um dos principais obstáculos que repercutem negativamente na

escolha pela engenharia e no nível de preparo dos alunos ingressantes (CNI, 2013; BAZZO *et al.*, 2012; VILLAS-BOAS *et al.*, 2011).

Neste contexto, torna-se notável a necessidade de articulação entre Ensino Médio e universidade, onde esta última pode cumprir sua função social de conceber e efetivar ações que contribuam para que os jovens tenham interesse pela engenharia, bem como fortaleçam a educação básica, de modo que os alunos possam ter sucesso ao longo da graduação, minimizando retenção e evasão. Assim, projetos de extensão universitária apresentam-se como potenciais meios de atuar na demanda supracitada (BARROS & AMORIM, 2011a, 2011b, 2011c; MELO *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2012).

Avançando nesta direção, podem-se desenvolver projetos que incorporem atividades com alunos e professores das escolas, empregando-se a metodologia ativa, com recursos acessíveis, atrativos, lúdicos e contextualizados. Tem-se então o propósito de que haja maior significação do que está sendo visto com as disciplinas de ciências exatas, com seus cotidianos (mundo a seu redor) e com a engenharia. Apenas fazendo essa inter-relação, é possível mostrar a aplicação prática das ciências exatas, a fim de melhorar o interesse dos alunos por estas disciplinas e despertar nos jovens com aptidão para a área tecnológica o interesse em ingressar em cursos de engenharia.

É com base no supracitado que surge o projeto “Desafio Engenharia: despertando o interesse de alunos de ensino médio do Sertão de Alagoas pela Engenharia”, o qual foi aprovado na Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 Forma-Engenharia. Nele, através de uma parceria entre o Programa de Extensão AÇÕES do Campus do Sertão da UFAL e uma escola pública de Ensino Médio do município de Delmiro Gouveia, semiárido alagoano, estão sendo realizadas atividades bem variadas para atrair mais e melhores alunos para a Engenharia Civil. Elas visam divulgar este curso de forma ativa e significativa, fazendo uso de exposições interativas e oficinas temáticas mãos na massa.

Assim sendo, o presente trabalho apresenta algumas considerações acerca deste projeto, bem como exibe as principais características e primeiros resultados das atividades já concretizadas. Espera-se, com isso, contribuir com o debate acerca da problemática posta nos parágrafos anteriores e possíveis formas de resolvê-la.

2. ESCASSEZ DE ENGENHEIROS E A EDUCAÇÃO BÁSICA

Nesta seção, realiza-se uma breve discussão sobre a necessidade de engenheiros como profissionais indispensáveis ao desenvolvimento do País, a problemática da escassa quantidade de engenheiros formados e em formação, bem como se busca analisar como as deficiências na educação básica refletem na questão acima.

Segundo a CNI (2006), a tecnologia é o ingrediente determinante da competitividade empresarial e da prosperidade das nações, sendo que isso só será efetivado se houver preocupação com as questões sociais e ambientais. Não obstante, estima-se que o déficit habitacional no Brasil é 5,6 milhões de moradias, sendo que 2 milhões estão no Nordeste (FJP, 2008). A falta de saneamento básico atinge 56% dos domicílios brasileiros, onde, dos 34,8 milhões de brasileiros que vivem em municípios sem rede coletora de esgoto, 15,3 milhões (44%) são nordestinos (IBGE, 2008). Assim, milhões de pessoas ainda vivem em ambientes insalubres e expostos a diversos riscos que podem comprometer a sua saúde e à qualidade de vida.

Nesse contexto, constata-se que a engenharia, a qual possui em sua gênese a criação, a inovação e o empreendedorismo, é um ramo vital do conhecimento para fornecer soluções sustentáveis aos desafios sociais e ao desenvolvimento tecnológico. No que concerne à engenharia civil, a mesma é crucial para ampliar e modernizar a



infraestrutura para o desenvolvimento do País, mediante a construção de portos, aeroportos, ferrovias, escolas, creches, hospitais, usinas, saneamento básico, habitações de interesse social, dentre outros. À luz disso, além do aumento de investimentos e implementação de ações nestes setores, também há a necessidade de mais e melhores profissionais de engenharia para atuarem no suprimento dessas deficiências.

Contudo, existe uma quantidade escassa de engenheiros, até mesmo se considerados na contabilidade os atuais estudantes de engenharia, para fazer frente às necessidades do Brasil de incorporar tecnologia e se desenvolver. Para ilustrar o exposto, somente 5% dos graduados no Brasil formam-se em engenharia. Enquanto são apenas dois graduados em engenharia para cada 10 mil habitantes, no Japão são 10,2 e na China são 13,4 (CNI, 2013).

Para agravar este quadro, dados governamentais mostram que há uma baixa procura pelos cursos de engenharia, bem como uma alta evasão nos dois primeiros anos de curso de graduação. Em números, 76% das matrículas de graduação são em cursos de Ciências Humanas e Sociais, e a média de evasão em 2010 na engenharia foi de 55% (CNI, 2010). Um dos fatores apontados para essa questão é devido ao fato de que o Ensino Médio tem apresentado deficiências que repercutem negativamente na opção dos alunos pelos cursos de engenharia, bem como no nível de preparo, dificultando a entrada e manutenção nos referidos cursos.

Como exemplo, segundo dados do IPM (2011), só 27% da população adulta é capaz de ler, entender e interpretar textos longos e resolver problemas matemáticos mais elaborados. No Ensino Médio, o total de estudantes que atingiu o nível pleno de alfabetismo é de apenas 35%. No Ensino Superior, é de 62%. De acordo com informações da CNI (2013), na última avaliação do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos, realizado pela OCDE), em 2009, o Brasil ocupou a 54ª colocação, enquanto a França ficou em 25º e os EUA em 26º. A situação é pior quando o conteúdo avaliado é matemática, a qual colocou os alunos brasileiros na 57ª posição. Isso mostra que os jovens não vêm tendo experiências escolares ricas e desafiadoras que façam avançar seus níveis de letramento e numeramento (IPM, 2009). Para a engenharia, onde é fundamental o conhecimento e gosto pelas ciências exatas, tem-se uma ‘síndrome da aversão ao cálculo’ no ensino básico, reduzindo a quantidade e qualidade de alunos em cursos de engenharia (CNI, 2010).

Nestes termos, todos esses indicadores demonstram que o nível dos estudantes e a participação da Engenharia na educação superior brasileira não condizem com as necessidades do setor produtivo e, especialmente, ao se considerar os níveis de desenvolvimento necessários para o crescimento do País e competitividade em escala global. Essa participação é deficitária não apenas sob o aspecto quantitativo, mas também qualitativo, sendo agravada em alguns locais e regiões, como o sertão alagoano.

3. NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

À luz das considerações apresentadas na seção anterior, torna-se notável que são prementes as ações que visem transformar de maneira positiva a realidade educacional no nível básico, principalmente nas escolas públicas, através de novas abordagens e metodologias em todas as áreas do conhecimento, com ênfase nas ciências exatas e naturais. Grisa e Rochefort Neto (2011) enfatizam que a rotina educacional não pode mais priorizar apenas o verbalismo do professor, a exposição dos conteúdos e o cumprimento de um programa pré-estabelecido. Ou seja, o papel do docente vai muito



além de ensinar conteúdos programáticos. Para tal, a atuação do professor deve conduzir os alunos a atitudes de transformar seus conhecimentos em ação.

Na mesma linha de pensamento, Villas-boas *et al.* (2011) esclarecem que o aluno precisa descobrir que disciplinas como Física, Química, Matemática e Biologia ajudam a descrever o mundo em que vivemos, e que podem ser aprendidas de forma prazerosa e dinâmica. Igualmente, devem ser incentivados a conhecer e descobrir as tecnologias existentes, as quais servem de base para o aparecimento de tecnologias futuras. Logo, trata-se de dar significado ao conjunto de informações que são transmitidas no ambiente escolar, mediante a contextualização, interdisciplinaridade, e incentivo ao raciocínio e a capacidade de aprender (BRASIL, 2000).

Assim, o fazer pedagógico deve ser voltado ao desenvolvimento cognitivo do aluno, cabendo ao educador mostrar as relações entre o mundo real e o que é ministrado em sala de aula, apoiando as atividades pedagógicas nas aprendizagens ativa e significativa (MICHAEL; MODEL, 2008). Com base nelas, o discente passa a construir ativamente seus conhecimentos, através de suas interações com pessoas e objetos. Neste caso, o aluno é levado a descobrir fenômenos e conceitos por si mesmo e, em seguida, conduzido a fazer uma ligação entre suas descobertas e os conhecimentos prévios do mundo que o rodeia (AUSUBEL *et al.*, 1978; BARROS *et al.*, 2012; FINK, 2003 apud VILLAS-BOAS *et al.*, 2011). Nesse sentido, as aprendizagens serão significativas à medida que conseguirem estabelecer relações substantivas e não-arbitrárias entre os conteúdos escolares e os conhecimentos previamente construídos pelos alunos, num processo de articulação de novos significados (BRASIL, 1997).

Contudo, diante das dificuldades de atualização das práticas pedagógicas encontradas na maioria das escolas públicas, e do receio e/ou inexperience de muitos professores em modificar suas práticas pedagógicas, principalmente nas ciências exatas, verifica-se que algumas políticas públicas e demais iniciativas precisam ser efetivadas.

À luz disso, a universidade surge como elemento fundamental para o enfrentamento dessas situações, porquanto a mesma é o espaço por excelência de produção do conhecimento e a socialização do saber. Nestes termos, é crucial que ela, além de incentivar, apoiar e/ou promover atividades de estímulo ao estudo e despertar da vocação científico-cultural nos alunos do ensino básico, também atue em capacitações e/ou orientações de professores e gestores, de modo que os mesmos passem a realizar atividades práticas e interativas, incorporando-as em suas práticas pedagógicas, com vistas à melhoria do processo educacional de nível básico.

Nesse sentido, baseando-se em todo o exposto e remetendo-se ao problema inicialmente abordado, é necessário atacar na raiz o problema da falta de engenheiros qualificados, intensificando a interação da universidade com o Ensino Médio, de onde provêm os alunos das engenharias. Para tanto, deve-se atrair e despertar vocações científico-tecnológicas ligadas à engenharia; contribuir para a melhoria da qualidade do ensino, com a capacitação de professores de ciências exatas em processos de ensino-aprendizagem ativos e significativos; promover a familiarização da sociedade com a tecnologia; e desmistificar o curso e a profissão do engenheiro junto aos alunos.

É com essa fundamentação que surge o projeto Desafio Engenharia, voltado aos alunos do Ensino Médio de uma escola pública do sertão alagoano, no qual se tem promovido atividades diversificadas, mas complementares entre si e com evolução gradativa de envolvimento do público-alvo, tais como exposições itinerantes e oficinas mãos na massa. Visa-se, com isso, fomentar a vivência de uma experiência do que é possível fazer através da engenharia e suas tecnologias, permitindo que o conceito de engenharia se torne muito mais significativo para os alunos. Igualmente, através dessas

atividades, busca-se incentivar o estudo das disciplinas, em especial das ciências exatas, ao mostrar a aplicação prática de conceitos e teorias em projetos reais ou simulados de engenharia, despertando vocações para a profissão de engenheiro.

Com isso, almeja-se construir um ambiente estimulante que induza o aumento em quantidade e qualidade de engenheiros civis para ajudar a desenvolver o sertão alagoano. Em paralelo, também se busca incentivar professores a aperfeiçoarem suas práticas pedagógicas, inserindo atividades lúdicas e de custo reduzido, com uso de, por exemplo, materiais reciclados, para permitir um maior entendimento de conceitos e teorias pelos alunos, bem como ligação com seus cotidianos e práticas profissionais.

Nesse sentido, na próxima seção, são apresentadas as principais características e informações das exposições e oficinas mãos na massa já realizadas com os alunos da escola co-executora do presente projeto.

4. ATIVIDADES PRÁTICAS E INTERATIVAS

Nesta seção são apresentadas a descrição e características de algumas das atividades já concretizadas no projeto Desafio Engenharia, visando não apenas despertar o gosto pela Engenharia Civil daqueles que possuem alguma aptidão para a área, mas também para incentivar o estudo das ciências exatas pelos alunos participantes, devido à utilização de ações práticas, contextualizadas, relacionadas às profissões e com uso de materiais simples e do cotidiano. Igualmente, busca-se incentivar os professores da escola a adotarem metodologias de ensino-aprendizagem mais ativas e significativas.

4.1. Exposição interativa de Engenharia e Tecnologia - ETEC

A ETEC trata-se de uma exposição itinerante que já vem sendo realizada pela equipe executora do Desafio Engenharia desde 2011 (SANTOS *et al.*, 2012). Na ETEC, busca-se atrair alunos do Ensino Médio e comunidade em geral para a universidade, colaborando para que os estudantes conheçam melhor os cursos de engenharia oferecidos pelo Campus do Sertão. Para tanto, diversos materiais, equipamentos e tecnologias, pesquisados e/ou confeccionados por alunos de iniciação científica do Eixo da Tecnologia do Campus do Sertão, são expostos.

A proposta tem sido fazer com que alunos e professores das escolas e discentes iniciantes dos cursos de engenharia do Campus vivam uma experiência do que é possível fazer através da engenharia, permitindo que o conceito de engenharia se torne muito mais significativo para eles. Igualmente, essa atividade traz benefícios aos graduandos que atuam como expositores, os quais têm a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos na graduação, de melhorar a capacidade de comunicação oral, de trabalhar em equipe e de ampliar o contato com sua futura profissão e com a comunidade externa, fortalecendo a dimensão da formação crítica e cidadã.

Nestes termos, a ETEC promovida para os alunos da escola co-executora foi realizada no mês de março de 2013 e atingiu um público auditável de 535 alunos do nível médio dos três turnos. No evento, as seguintes tecnologias foram expostas: manipulação pelo público-alvo de um piano de massa de modelar conectado a um computador (Figura 1a); manipulação de maquetes virtuais de edificações com o uso de Realidade Aumentada (Figura 1b); teste de maquete de residência com isolamento acústico; exibição de maquete de habitação com uso de tecnologias sustentáveis (Figura 1c); apresentação de protótipo de máquina de lavar de baixo custo e sem uso de energia elétrica (Figura 2a); protótipos de pontes de macarrão e de papel que suportam cargas

razoáveis (Figura 2b); ar-condicionado e umidificador de baixo custo que funciona conectado a um computador (Figura 2c); dentre outros. Vale salientar que tais tecnologias foram todas pesquisadas, confeccionadas e apresentadas pelos próprios graduandos em Engenharia do Campus do Sertão (bolsistas e colaboradores do projeto Desafio Engenharia) e pelos quatro estudantes do Ensino Médio da escola co-executora, bolsistas também do projeto.



Figura 1 – (a) Manipulação de piano de massa de modelar conectada a um computador; (b) Uso de Realidade aumentada com marcadores para exibir maquetes virtuais de edificações; (c) Maquete de casa sustentável. Fotos: Lacerda (2013).

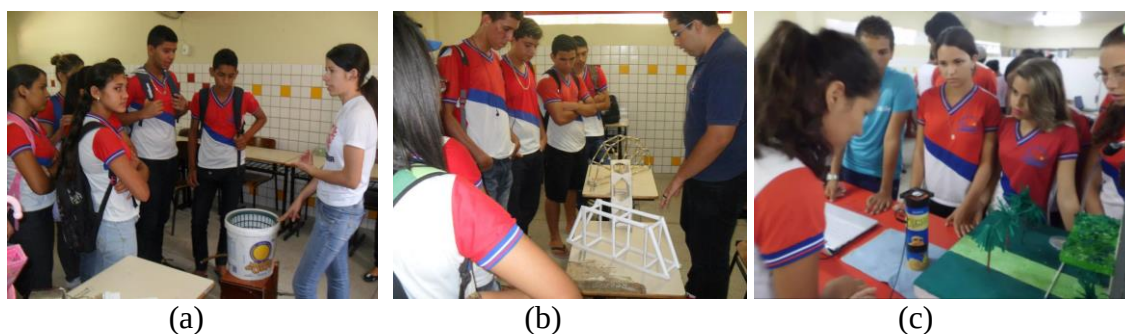


Figura 2 – (a) Protótipo de máquina de lavar de baixo custo e sem uso de energia elétrica; (b) Protótipos de pontes de macarrão e de papel; (c) Ar-condicionado de baixo custo. Fotos: Lacerda (2013).

4.2. Oficinas mãos na massa de protótipos de pontes e Competições

Estas oficinas consistem na construção de protótipos em escala reduzida de uma obra de arte especial da Engenharia Civil - a ponte, mediante o emprego de materiais do cotidiano dos alunos, como papel e macarrão. Nesse sentido, a partir de dimensões, quantidade e tipo de materiais, e formas geométricas, mostra-se a ligação dessa atividade com as disciplinas de ciências exatas, ilustrando a aplicação prática de conceitos de física e matemática.

Na escola co-executora foram ofertadas duas oficinas para cada modalidade de pontes (macarrão e papel) nos meses de abril e maio de 2013. O público-alvo se concentrou nos alunos do primeiro e segundo anos do Ensino médio, dos turnos matutino e vespertino. Em cada oficina, inicialmente, foram ensinados conceitos teóricos ligados às pontes, bem como os passos para se executar protótipos de 50 cm de comprimento (vão livre) de ponte. Os alunos foram divididos em equipes, sendo que

cada uma deveria construir um protótipo. Para a de macarrão, utilizou-se o tipo espaguete, com as barras fixadas nos nós por colas quente e epóxi. Na oficina de pontes de papel, utilizaram-se folhas de tamanho A4 e cola branca.

Após essa etapa, duas competições foram realizadas, com ensaios de ruptura. As equipes vencedoras foram as que fizeram as pontes que suportaram maiores cargas. Ao total, 95 alunos participaram das oficinas de pontes de macarrão e 90 estudantes da oficina de pontes de papel (Figuras 3 e 4).



Figura 3 – Oficina e competição de pontes de papel. Fotos: Lacerda (2013).



Figura 4 – Oficina e competição de pontes de macarrão. Fotos: Lacerda (2013).

Optou-se por desenvolver oficinas com dois tipos de materiais na confecção dos protótipos, devido ao fato de que, para uma correta concepção estrutural, além de fatores como alternativas construtivas, custos, mão de obra a ser utilizada e outras variáveis, o engenheiro deve considerar a adequação dos materiais escolhidos à solução adotada. Nessa visão, as oficinas com papel e macarrão mostram-se como uma oportunidade de comparar o comportamento mecânico destes materiais. Neste momento, também se ressalta que, somadas às particularidades construtivas, a exemplo dos tipos de ligação e do suporte no ponto de aplicação da carga, tem-se que o papel favorece a exploração de uma gama de formas para as seções transversais das barras (circular, quadrada, retangular, triangular, etc), permitindo que se discuta a importância da forma da seção transversal e não apenas da distribuição geométrica das barras na constituição do arranjo estrutural.

Assim sendo, com estas oficinas, buscou-se incentivar os alunos pela área da construção civil e estruturas, bem como estimulá-los para o estudo das ciências exatas, pois o aprendizado vem da verificação na prática do comportamento dos materiais sob a ação de carregamentos e significação disso para a área da engenharia. Em adição, ao se utilizar materiais do cotidiano, desenvolve-se uma atividade lúdica e de maior vinculação dos assuntos teóricos e práticos vistos com as próprias vivências (mundo ao

redor) dos alunos, permitindo uma aprendizagem mais significativa. Do mesmo modo, estimulou-se a criatividade, o espírito de trabalho em equipe, o entusiasmo e a busca por novas informações.

4.3. Oficina de Asfalto de Chocolate

Esta oficina foi implementada visando introduzir conceitos ligados à área de pavimentação e materiais, como mais uma possibilidade de atuação do engenheiro civil. Nestes moldes, mostrou-se que o processo de fazer um determinado tipo de biscoito de chocolate é semelhante aos procedimentos utilizados para a produção de pavimentos asfálticos. Isso porque ambos incluem o uso de um líquido quente (chocolate derretido como comparativo do asfalto) adicionado a uma variedade de ingredientes secos (aveia em flocos finos, aveia em flocos prensados, coco ralado e amendoim, como semelhantes às britas e demais agregados). Estes materiais misturados em conjunto, quando esfriam, endurecem e ganham resistência (PETROSKI, 2011).

Assim, o desafio proposto foi de, após a explanação teórica, os alunos deveriam confeccionar os biscoitos e relacioná-los à engenharia. No fim da atividade, os participantes puderam comer os biscoitos de asfalto. Nesse sentido, a oficina ofertada em abril de 2013 atingiu 42 alunos do ensino médio da escola e foi promovida pelos bolsistas graduandos e do Ensino Médio do projeto Desafio Engenharia (Figura 5).



Figura 5 – Oficina de asfalto de chocolate. Fotos: Lacerda (2013).

Logo, esta atividade de aprendizagem significativa buscou envolver os graduandos e os estudantes da escola para o alcance dos seguintes objetivos: introduzir o setor de materiais e pavimentação da engenharia civil aos graduandos e estudantes da escola; criar uma atividade mão na massa para trabalhar em grupos; explicar as propriedades físicas do asfalto e discutir as técnicas de construção de estradas; usar uma receita simples de biscoito como analogia ao processo de produção de asfalto; e ilustrar como a engenharia está presente em nossa vida diária, mas muitas vezes não é notada.

4.4. Oficina de Teodolito Artesanal

Nesta oficina, realiza-se um paralelo entre os conceitos de trigonometria estudados no Ensino Médio e o processo de utilização de teodolitos em levantamentos topográficos. Para tanto, foram realizadas duas etapas complementares.

Na primeira, os graduandos e estudantes da escola construíram pequenos teodolitos artesanais, feitos com base de isopor, transferidores, canudos de refrigerantes, arames e pequenos potes de plástico com tampa. Na sequência, utilizaram esses teodolitos para realizar pequenas medições, numa atividade prática de campo, com o posterior cálculo

de alturas (Figura 6). Ao fim da atividade, os estudantes ficaram com os modelos simples do teodolito para divulgarem a ideia, bem como para utilizarem na disciplina de matemática e em atividades correlatas.



Figura 6 – Oficina de teodolito artesanal. Fotos: Lacerda (2013).

Esta atividade foi concretizada no mês de abril de 2013 e atingiu 35 alunos. De forma geral, ao utilizar a aprendizagem ativa e significativa, buscou envolver os graduandos e os estudantes da escola para o alcance dos seguintes objetivos: reconhecer e medir ângulos usados na vida prática; medir ângulos com transferidor e com teodolito caseiro simples construído com materiais do cotidiano; conhecer os conceitos de seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo e aplicá-los na resolução de problemas práticos; resolver problemas reais envolvendo distâncias de difícil acesso; realizar levantamentos planimétrico e altimétrico em campo; e apresentar ao público-alvo a topografia como um importante setor da engenharia civil.

4.5. Oficina de Tijolos de Adobe

Avançando no grau de envolvimento prático e discussão sobre a engenharia civil com os participantes do Desafio Engenharia, realizou-se uma oficina de confecção de tijolos de adobe. A oficina foi efetivada em maio de 2013 e atingiu 34 estudantes.

Desta maneira, buscou-se realizar a experimentação e a produção de materiais da construção civil utilizando elementos naturais, como barro, areia e esterco seco, direcionando também para uma discussão acerca da sustentabilidade, conforto ambiental, eficiência energética, propriedades dos materiais, técnicas de construção, dentre outros. Nesse cenário, o desafio posto para os alunos foi de produzir os tijolos e, na sequência, realizar o assentamento de alguns num canteiro da escola (Figura 7).



Figura 7 – Oficina de tijolos de adobe. Fotos: Lacerda (2013).



Nesse contexto, a confecção dos tijolos permite o entendimento prático da construção civil com o uso de materiais naturais pelos alunos do Ensino Médio, bem como mostra o inter-relacionamento da engenharia com outras ciências e sua função social e ambiental, tanto no desenvolvimento de tecnologias, como na sua implementação e difusão. Esperou-se, com isso, mostrar a interdisciplinaridade da engenharia, além de inspirar e cativar os alunos pela área, no desenvolvimento tecnológico e científico voltado à resolução de problemas socioambientais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, apresentam-se algumas considerações acerca de uma experiência de emprego da metodologia ativa em uma escola pública de Ensino Médio, visando dar maior significação às disciplinas de exatas e motivar os alunos para o curso de Engenharia Civil. Assim sendo, exibem-se as principais características e primeiros resultados da exposição interativa e das oficinas mãos na massa já concretizadas.

Tais ações são oriundas do projeto “Desafio Engenharia: despertando o interesse de alunos de ensino médio do Sertão de Alagoas pela Engenharia”, o qual foi aprovado na Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 Forma-Engenharia. Nele, através de uma parceria entre o Programa de Extensão AÇÕES do Campus do Sertão da UFAL e uma escola pública de Ensino Médio do município de Delmiro Gouveia-AL, realizam-se atividades bem variadas para atrair mais e melhores alunos para a Engenharia Civil. Elas visam divulgar este curso de forma ativa e significativa, fazendo uso de exposições interativas e oficinas temáticas mãos na massa, os quais envolvem uso de tecnologias de baixo custo ligadas à área, uso de materiais simples e do cotidiano, e desenvolvem experiências lúdicas, práticas e contextualizadas.

Nesse sentido, ao longo do estudo, verificou-se que um dos principais motivos para o pequeno número de formados em engenharia no Brasil advém de má qualidade da educação básica, principalmente no que se refere às ciências exatas. Neste cenário, ao utilizar de forma demasiada uma metodologia passiva de ensino-aprendizagem, geram-se dificuldades no aprendizado e, por consequência, desestímulo nos alunos em seguirem as carreiras tecnológicas e de engenharia. Logo, são necessárias mudanças nas práticas pedagógicas, buscando mostrar tais disciplinas de modo prático, interativo e ligado ao cotidiano dos alunos. Isso significa apoiar o processo educacional nas aprendizagens ativa e significativa, com atividades mais práticas e contextualizadas.

Nesta linha de pensamento, considera-se que relatos de experiências como o apresentado no presente estudo são importantes para estimular a realização de projetos desta natureza por outros grupos, bem como enriquecer o debate sobre estratégias possíveis de adoção da metodologia ativa para incentivar o gosto pelas ciências exatas e para despertar o interesse dos alunos pelos cursos de engenharia.

Agradecimentos

A toda equipe de bolsistas e colaboradores que participa do projeto, bem como à direção da escola co-executora no apoio à realização das atividades. Igualmente, à Vale S.A. e ao CNPq pelo auxílio financeiro e concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H.. Educational psychology: a cognitive view, 2nd ed. New York: Holt, Rinehart & Winston. 1978.

BARROS, B. R.; AMORIM, J. A. A Extensão em Cursos de Engenharia: o Caso do Programa Ações do Campus do Sertão da UFAL. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2011, 2011, Blumenau. Anais... Brasília: ABENGE, 2011a.

_____. Experiências Extensionistas do Seminário Integrador II do Eixo da Tecnologia no Campus do Sertão/UFAL. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2011, 2011, Blumenau. Anais... Brasília: ABENGE, 2011b.

_____. Implantação do Programa de Educação Tutorial PET Engenharias no Campus do Sertão/UFAL. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2011, 2011, Blumenau. Anais..., 2011c.

BARROS, B. R.; AMORIM, J. A.; CANDEIAS, C. N. B.. A Aprendizagem Baseada em Problemas em prol da Formação Socioambiental em Cursos de Engenharia: Relato de Experiência. In: 9º ENEDS - Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social, 2012, Natal. Anais..., 2012.

BAZZO, W. A. et al. Potencial Social de Articulação entre Ensino Médio e a Engenharia. In: OLIVEIRA, V. F. et al. (Orgs). Desafios da Educação em Engenharia: Vocação, Formação, Exercício Profissional, Experiências Metodológicas e Proposições. ABENGE/EdiFURB: Brasília/Blumenau, 2012.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília:MEC/SEF, 1997.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, 2000.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 1362, de 12 de dezembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em engenharia. Brasília, 2002.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. Inova engenharia propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil / IEL.NC, SENAI.DN. Brasília: IEL.NC/SENAI.DN, 2006.

_____. Engenharia para o desenvolvimento: inovação, sustentabilidade, responsabilidade social como novos paradigmas. Manuel Marcos Maciel Formiga (Org.). Brasília: SENAI/DN, 2010.

_____. Mapa estratégico da indústria 2013-2022. Brasília: CNI, 2013.

FINK, L.; DEE, 2003. Creating significant learning experiences: an integrated approach to designing college courses. New York: Jossey-Bass.

FJP. FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Déficit Habitacional no Brasil, 2008.

GRISA, A. M. C.; ROCHEFORT NETO, O. I. Polimerizando as Aprendizagens. In:



VILLAS-BOAS, V. MIOTTO, F. MARTINS, J. A. (Orgs). Novas Metodologias para o Ensino Médio em Ciências, Matemática e Tecnologia. ABENGE: Brasília, 2011.

IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB). 2008.

IPM. Instituto Paulo Montenegro. Letramento no Brasil, 2009.

_____. Instituto Paulo Montenegro. Letramento no Brasil, 2011.

MELO, F. G. O.; AMORIM, J. A.; BARROS, B. R.. Abordagens Educacionais e Desenvolvimento de Recursos Educativos Digitais para o Ensino da Matemática. In: II Encontro Internacional TIC e Educação - ticEDUCA, 2012, Lisboa. Anais..., 2012.

MICHAEL, J. A.; MODELL, H. I. Active Learning in Secondary and College Science Classrooms: A Working Model for Helping the Learner to learn. Taylor & Francis, 2008.

PETROSKI, H. An Engineer's Alphabet. Cambridge University Press, 2011.

SANTOS, K. P.; SILVA, D. B. L.; BARROS, B. R.; AMORIM, J. A.. Exposição de Engenharia e Tecnologia (ETEC): um Meio para Despertar o Interesse dos Estudantes pela Engenharia. Aprovado, aguardando publicação. In: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2012, 2012, Belém. Anais..., 2012.

VILLAS-BOAS, V. MIOTTO, F. MARTINS, J. A. (Orgs). Novas Metodologias para o Ensino Médio em Ciências, Matemática e Tecnologia. ABENGE: Brasília, 2011.

ACTIVE METHODOLOGY AS A FORM TO ATTRACT HIGH SCHOOL STUDENTS FOR CIVIL ENGINEERING

Abstract: *This paper outlines successful strategies of active methodology used in a public secondary school. These experiences aim to give significance to exact sciences and motivate the students for the Civil Engineering course. Thus, it has been promoted interactive expositions and hands-on activities for high school students. So far, a public of 550 people has already participated in these actions. These activities integrate the project “Engineering Challenge: awakening the interest of the high school students from Alagoas’ semiarid in engineering”. This project was approved in ‘CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 Engineering-Form’.*

Key-words: *High school, Engineering-form, Active Learning, Divuligation, Alagoas’ semiarid.*