



UTILIZAÇÃO DE MODELO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Flavio Pereira de Jesus

Centro Universitário Norte do Espírito Santo (Ceunes/Ufes) – flavio2128@yahoo.com.br

Resumo: O presente trabalho propõe, com a construção de um modelo didático, a abordagem diferenciada de conteúdos que integram o Currículo Básico das Escolas Estaduais do Espírito Santo e os temas transversais que permeiam este currículo. Além da contextualização dos assuntos trabalhados nas disciplinas de Matemática, Física, Biologia e Química, a elaboração e a montagem do modelo favorecem o desenvolvimento no estudante de competências e habilidades exigidas atualmente pelo mercado de trabalho e pelas avaliações estaduais (no caso do Espírito Santo pode-se citar o Programa de Avaliação da Educação Básica - Paebs) e nacionais (como a Prova Brasil e o Exame Nacional do Ensino Médio - Enem), ao mesmo tempo em que motiva e desperta a atenção do estudante, desenvolve a iniciativa pessoal e a autonomia para a tomada de decisões, favorece a criatividade, a capacidade de observação e o registro de informações, estimula a pesquisa científica e o aprendizado de conceitos científicos, privilegia a detecção de erros conceituais e valoriza o trabalho em equipe e o incremento do processo educativo pautado em valores éticos e emancipadores. Estimulado pelo conhecimento acerca da principal atividade econômica do Município de São Mateus (ES), um grupo de estudantes do Ensino Médio projetou e construiu, utilizando material reaproveitado, um modelo de estação de exploração e distribuição de petróleo. O modelo demonstrou grande eficiência na instrumentalização de teorias, com baixo custo, despertou de forma lúdica o interesse pelas matrizes curriculares e provocou no grupo envolvido o sentimento de satisfação por contribuir para a aprendizagem de outros estudantes, representando interessante sugestão para as demais escolas sediadas no Município e no Estado.

Palavras-chaves: modelo didático, ensino de ciências, petróleo.

Introdução

Atualmente, há diversas interferências cotidianas na escola que comprometem a obtenção dos resultados educacionais que se espera alcançar. Dentre diversos entraves, podemos citar desde questões orçamentárias das escolas até situações vivenciadas pelo estudante na família, passando ainda por aspectos relacionados à saúde, pelas questões sociais e pelo déficit de aprendizagem.

Na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Wallace Castello Dutra, localizada na Ilha de Guriri, no Município de São Mateus (ES), não é diferente. No entanto, dois aspectos



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

que emanam em meio a esta realidade serviram como base para o desenvolvimento muito satisfatório do processo educativo: a autoestima e a motivação dos estudantes.

Vários aspectos pessoais são condicionados pela autoestima, entre eles a aprendizagem, a personalidade, a responsabilidade, a criatividade, a autonomia, as relações sociais, a superação de dificuldades pessoais e a projeção futura individual (ABREU, 2015). De acordo com a autora, as experiências positivas e negativas marcam a aprendizagem e a autoestima do indivíduo, sendo estas últimas um reforço ao autodesprezo, desencadeando um processo destrutivo do indivíduo.

Para Moraes e Varella (2007), o professor deve considerar como base do seu trabalho as necessidades do aluno, bem como suas ansiedades e seu momento emocional. A motivação é um tema que está sempre presente nos ambientes escolares, estimulando os professores na busca pela superação e para a solução de situações conflituosas. Assim, algumas práticas surgem como propostas de mitigar os problemas citados acima. Reduzir o distanciamento entre a teoria e a prática pode ser uma importante forma de estimular a reflexão do estudante e torná-lo agente ativo no processo de aprendizagem.

Do ponto de vista da teoria sociointeracionista, difundida por Vygotsky, o ambiente proporciona ao indivíduo possibilidades e conceitos que serão ampliados e compreendidos quando reconstruídos internamente. Ou seja, através da interação com o ambiente histórico-cultural, o indivíduo internaliza conceitos que serão reconstruídos, modificados e devolvidos para a sociedade por meio de seu conhecimento (MARTINS, 1997). Deste modo, o uso de metodologias diferenciadas que abordem ou interajam com a realidade na qual o jovem está inserido contribuirá para melhor compreensão, construção e aprofundamento do seu conhecimento. Podemos também acrescentar como benefícios deste tipo de proposta a aproximação entre os membros nela envolvidos, incluindo estudantes, professores e demais funcionários da escola, o que favorecerá a percepção dos fatores sociais, ambientais e tecnológicos associados ao conhecimento, colaborando para a solução de problemas relacionados à baixa autoestima e à desmotivação.

O município de São Mateus, onde a Escola Estadual Wallace Castello Dutra está localizada, possui como uma de suas bases econômicas a exploração e produção do petróleo. A atividade expandiu-se desde a década de 1970 (NARDOTO; LIMA, 2001), e estimulou a



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

instalação do Distrito de Exploração de Petróleo no Estado do Espírito Santo, pela empresa Petrobras, transformando significativamente a economia da região e a vida da população, que encontrou oportunidades de envolvimento na atividade direta e indiretamente. Neste contexto, São Mateus recebe *royalties* pela exploração de petróleo que servem para investimentos no município. Além disso, muitas famílias têm nas atividades relacionadas ao petróleo sua principal fonte de renda. Conseqüentemente, as profissões voltadas para este ramo constituem as grandes aspirações da maioria dos estudantes da região, configurando-se o petróleo não somente como importante recurso econômico, mas também fator que permeia o âmbito cultural, familiar e social no Município.

A empresa Petrobras faz-se presente no Município por meio da perfuração de poços terrestres e também com a exploração no mar. A estatal conta com pessoal próprio, mas também contrata empresas privadas que atuam na logística desta exploração, comumente chamadas nesta região de ‘empreiteiras’. Assim, é comum a Escola Wallace Castello Dutra receber estudantes que são familiares de servidores da Petrobras e de empreiteiras. Também são comuns, nas conversas informais e mesmo na sala de aula, assuntos relacionados aos impactos que a produção e exploração de petróleo traz para a comunidade mateense, sobretudo para Guriri, onde a Escola está localizada.

Aproveitando esta característica da comunidade, entendendo a importância deste recurso e das atividades econômicas a ele relacionadas no município, valorizando a perspectiva sociointeracionista que orienta a prática associada à realidade do estudante, um grupo de professores da Escola propôs a criação do modelo didático de uma estação de exploração, tratamento e transporte de petróleo que pudesse ser utilizado de forma interdisciplinar para o trabalho de diversos temas curriculares ou transversais.

É dever da escola discutir os impactos que uma importante atividade econômica traz para a região onde as empresas responsáveis por esta exploração estão inseridas. Esses impactos, que vão desde os econômicos, passando pelos sociais até os ambientais, representam um privilegiado objeto de estudo. A escola não pode ignorar a realidade que a rodeia. Dessa maneira, o modelo desenvolvido com os estudantes configura-se como uma importante ferramenta pedagógica. Ao observarem como acontece a exploração de petróleo em um poço terrestre em dimensões reduzidas, suscita-se a discussão sobre os impactos advindos dessa atividade, que podem ser objeto de estudo nas disciplinas das Ciências Humanas, das



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

Linguagens e das Ciências da Natureza, como, por exemplo, para o estudo dos conceitos de força, pressão, transformação de energia, na disciplina de Física, ou no estudo de Química com a composição dos hidrocarbonetos e suas reações, em Matemática, com transformação de unidades, volume, área, funções, ou mesmo em Biologia, com o estudo de combustíveis fósseis e impactos ambientais, entre outros.

O objetivo deste trabalho é propor abordagem pedagógica interdisciplinar alternativa para a superação das dificuldades de aprendizagem nas matrizes curriculares da educação básica, reforçando a interação dos sujeitos envolvidos, contribuindo assim, para o aprimoramento das funções intelectuais e cognitivas dos estudantes, promovendo a autonomia e a motivação. Com este trabalho, objetiva-se ainda aplicar na prática, por meio de modelo, conteúdos abordados nas aulas expositivas em diversas matrizes curriculares do ensino médio; desenvolver experimento com finalidade pedagógica relacionado a atividades industriais comuns na região de abrangência da Escola; estimular a reflexão sobre a importância da utilização de meios alternativos de geração de energia em complementação à matriz de combustível fóssil e do reaproveitamento de resíduos sólidos; analisar as relações entre atividade experimental e as concepções de ciência, tecnologia e sociedade; contribuir para a obtenção de resultados satisfatórios nas avaliações nacionais e estaduais (Enem, Paebes, etc.); e estimular o conhecimento acerca das diversas profissões atuantes neste ramo, favorecendo a inserção dos estudantes no mercado de trabalho.

Metodologia

O projeto teve início a partir da necessidade de atender os anseios dos estudantes quanto ao conhecimento sobre as atividades de exploração do petróleo. Inicialmente, os alunos organizaram-se para elaborar um modelo que colocasse em prática a utilização de uma placa fotovoltaica e que abordasse o tema em enfoque: o petróleo.

As atividades foram desenvolvidas por 85 alunos da 3ª série do Ensino Médio, dos três turnos, em horário inverso ao de suas aulas, e também aos sábados, com auxílio dos professores de Física, de Matemática, de Biologia e de Química.

Dividido em etapas, o projeto teve como a primeira delas a pesquisa bibliográfica e a coleta de dados. Utilizando diferentes fontes, os alunos realizaram pesquisa detalhada sobre o



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

petróleo e sua extração, considerando, ainda, o funcionamento da sonda de perfuração, o solo, os mecanismos de processamento, o transporte, os impactos ambientais e as medidas de prevenção de acidentes. Aproveitando que os familiares de alguns estudantes trabalham nesta área, a pesquisa ficou enriquecida com informações de profissionais atuantes.

Essa coleta de informações também abrangeu o funcionamento da placa fotovoltaica e a utilização da energia solar como fonte alternativa. Os estudantes estabeleceram uma rede de contatos que facilitou a aquisição de diversos materiais reaproveitados na construção do modelo. Em todas as etapas, o uso das ferramentas foi cuidadosamente supervisionado pelos professores, que orientaram e exigiram o uso de equipamentos de proteção individual (cedido pela escola e por membros da comunidade), garantindo a segurança do pessoal envolvido e reduzindo os riscos de acidente.

Na etapa seguinte, os estudantes construíram o modelo das camadas do solo. A professora de Biologia orientou na montagem da estrutura, semelhante a um terrário, que simula as camadas do solo que será perfurado para a extração do recurso. Os estudantes providenciaram diversos tipos de sedimentos e, por meio de doação, conseguiram uma caixa cúbica de aço, com um dos lados de vidro, com capacidade de 120 litros. Utilizaram ainda placas de MDF reaproveitadas (com medidas aproximadas de 40 cm X 60 cm, utilizadas como tampa e apoio para o sedimento); duas bases de mesas (que se encontravam sem uso por estarem quebradas); lixa para madeira e aço; tinta; dez parafusos de 10 cm com porcas e arruelas, furadeira e chaves de fenda.

Posteriormente, passaram a montar a estrutura da sonda de perfuração sobre o modelo das camadas do solo. Construíram a parte elétrica, reutilizando motores do sistema de vidro elétrico de carros, com o intuito de representar o movimento da broca de perfuração no modelo do solo até a extração do petróleo. Para esta etapa, foram utilizados 40 cm de vergalhão de 0,5''; 4 m de tubos de ferro de 15 mm X 15 mm; 6 m de barra chata de 10 mm de espessura, 6 m de vergalhão de ¼''; máquina de solda; furadeira; serra circular; lixadeira; 6 m de fios paralelos, 9 diodos emissores de luz (LED) de 2 volts; 9 resistores de 1 KΩ; 15 m de fio paralelos; 16 parafusos de 10 cm com porcas e arruelas; tinta; pincel; lixa para ferro nº 120; chaves de fenda; chaves *phillips*; e 4 chaves de comando *on/off*.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

Com os materiais em mãos, os estudantes vivenciaram experiências como acompanhar soldagem, lixar placas de madeira e canos de PVC, pintar, parafusar, cortar as estruturas. Nesta etapa, utilizaram o conhecimento matemático e a manipulação de substâncias químicas com supervisão dos professores de Química e de Matemática. Para esta etapa, utilizaram máquina de solda, furadeira, serra circular, lixadeira, 2 bases de mesas reaproveitadas; chaves de fenda, chaves *phillips*; tintas; coco seco; placas de MDF reaproveitadas com medida de 100 cm X 100 cm; pincéis; massa epóxi; rolos de espuma para pintura; solvente para tinta; 14 ‘joelhos de 20 mm de diâmetro; 2 tampões de 100 mm de diâmetro; 3 tampões de 50 mm de diâmetro; 1 m mangueira de nível de 10 mm de diâmetro; 6 LED de 2 volts; velas; miniaturas de carros, de trem, de helicóptero e de caminhões; 5 m vergalhões de ¼”;

1 m de barra chata de 10 mm de diâmetro; adesivos; 6 resistores de 1 K Ω ; 1 chave *on/off*; 2 controles remoto reaproveitados; 20 m de fio paralelo; e 8 parafusos de 10 cm com porcas e arruelas. Foram utilizados também 60 cm de canos de PVC de 100 mm de diâmetro; 40 cm de canos de 75 mm de diâmetro; 2 m de cano de 50 mm de diâmetro; e 6 m de cano de 20 mm de diâmetro.

Os estudantes adquiriram uma placa fotovoltaica com o intuito de captar energia solar, que foi armazenada em duas baterias reaproveitadas de aparelhos *no breaks* (de 12 volts) em desuso. A energia foi utilizada para movimentar a unidade de bombeio, a sonda de perfuração, acender os LED (que representam o sistema de iluminação da estação) e movimentar veículos, por meio de controle remoto, que fazem o transporte dos produtos pela estrutura. Nesta etapa foram utilizados, além da placa, 1 multímetro; lixas; 3 bases de mesas em desuso reaproveitadas; vergalhão de ¼”;

compressor de ar para pintura; e 10 parafusos de 10 cm com porcas e arruelas.

Sensibilizada pela mobilização gerada para o desenvolvimento do projeto, a Escola Técnica Master, situada no município de São Mateus (ES), doou a estrutura de um modelo (maquete) de uma unidade de bombeio, que foi aproveitada e modificada pelos estudantes para possibilitar a interligação da sonda de perfuração ao restante da estrutura e para alterar a tensão (que passou de 110 volts para 220 volts). Foram utilizados conversor de tensão; 4 LED de 2 volts; 4 resistores de 1 K Ω ; 6 m de fio paralelo; 6 m de extensão; 3 m de tubo maciço de 8 mm X 8 mm; lixadeira; máquina de solda; furadeira; tinta; pincel; chave *on/off*.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

Com o armazenamento de energia solar pela placa fotovoltaica, os LED e os experimentos foram ligados com o intuito de simular a prática das atividades referentes à captação, armazenamento e transporte. Em todas as etapas, desde a construção até o funcionamento, professores e alunos trocaram experiências e efetuaram as devidas intervenções relacionadas aos conceitos envolvidos para melhoria do experimento.

Resultados e Discussão

A avaliação do processo deu-se em cada etapa da atividade, sendo realizada por todos os sujeitos envolvidos. Por meio de instrumentos concretos de avaliação, como questionários e produção de relatórios, por exemplo, pôde-se ter um *feedback* quanto à eficiência da proposta em relação à construção do conhecimento e ao aprofundamento dos conteúdos para os estudantes. Nas disciplinas de Física e Biologia, houve um avanço significativo no rendimento dos estudantes envolvidos quanto às notas obtidas em avaliações aplicadas antes e depois da atividade. Já em Física, quando comparadas as notas do mesmo período no ano anterior, podemos observar um salto no aproveitamento da disciplina. Em Matemática e em Química, para exemplificar, houve grande evolução, principalmente nos exercícios relacionados à resolução de problemas e à percepção das etapas do método científico.

Sob a óptica qualitativa, muitos aspectos merecem destaque. A problematização e a reflexão quanto aos impactos ambientais gerados pela atividade petrolífera passaram a fazer parte de grande parte das discussões dentro e fora da sala de aula, principalmente quando posta em contraste com a utilização de fontes de energia renováveis como a solar, por exemplo. O futuro da atividade em São Mateus também passou a ser assunto discutido pelos estudantes, uma vez que o petróleo é caracterizado como recurso não-renovável.

Do ponto de vista das relações humanas, o trabalho foi de grande valia. Aproximou os estudantes entre si, que tiveram repetidos momentos em grupo, buscando a solução de problemas e o aprimoramento de técnicas. Estas ocasiões foram fundamentais para a valorização do trabalho realizado em equipe, para salientar os talentos individuais e, principalmente, para o desenvolvimento de valores éticos e morais.

Entre estudantes e professores, a atividade favoreceu maior aproximação, contribuindo para um maior entendimento dos processos envolvidos na prática pedagógica, do cotidiano



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

escolar, da rotina dos profissionais de educação e dos fatores epistemológicos envolvidos no planejamento de ensino. Estes aspectos configuram importantes contribuições para o amadurecimento do estudante enquanto parte ativa no processo educativo.

Sob um olhar profissional, esta proposta permitiu maior integração entre as diversas áreas do conhecimento. A maior aproximação entre os professores e funcionários da escola criou uma esfera de complementação dos saberes e a formação de uma rede de conhecimentos que resultou em uma proposta interdisciplinar de grande sucesso.

Conclusões

A construção do modelo didático pelos estudantes do Ensino Médio seguiu critérios do método científico, com a orientação dos professores, e preconizando princípios de responsabilidade socioambiental na escolha e economia dos recursos e meios utilizados. Este processo de produção foi fundamental no sentido de valorizar a participação individual de cada estudante no desenvolvimento da atividade, revelar talentos e ainda promover a interação do grupo.

A proposta visou fomentar a maior inserção dos estudantes nas atividades escolares. Podemos acrescentar a intenção de potencializar os conhecimentos formais e tradicionais; instrumentalizar as teorias trabalhadas nas salas de aula otimizando a aplicação prática e os conteúdos normalmente abordados nas avaliações nacionais e estaduais; contribuir para a formação de cidadãos cômicos capazes de projetar, relativizar e resolver problemas, sem menosprezar o caráter solidário do aprendizado e a promoção do trabalho em equipe.

Após a construção, o modelo foi utilizado com sucesso para o direcionamento de diversas aulas e atividades, contemplando conteúdos das disciplinas de Física, Matemática, Química, Biologia e Geografia. Desta forma, a utilização do modelo demonstrou ser uma prática multilateral de grande eficiência epistemológica, uma vez que possibilitou avanços tanto no aprendizado do grupo que o produziu, quanto daqueles que utilizaram o material de forma lúdica e experimental em outros momentos do cotidiano escolar.

Além dos processos cognitivos envolvidos, a realização da atividade permitiu o estreitamento das relações entre estudantes e funcionários da escola, a participação ativa na tomada de decisões, colaborando para o desenvolvimento de uma proposta de ensino



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

emancipadora e libertadora e produzindo sentimento de satisfação nos estudantes ao contribuir com a escola para a facilitação do aprendizado dos demais colegas.

Referências

ABREU, S.I.O.G. 2015. **O Educador e/ou Professor como principal impulsionador da autoestima da criança**. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti. Porto. Portugal. 61p.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. 2012. **Sumário Executivo do Campo de Guriri**. Plano de Desenvolvimento, resolução nº 538. 2p.

GADOTTI, M. 2011. **Pedagogia da Práxis**. 4ª Ed. São Paulo: Cortez, 333p.

MARTINS, J.C. 1997. **Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo**. Série Ideias, nº 28. São Paulo: FTD. 122p.

MORAES, C.R.; VARELA, S. 2007. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**. 1 (1), ago./dez.

NARDOTO, E.; LIMA, H. 2001. **História de São Mateus**. 2ª Ed. São Mateus-ES: EDAL. 464p.

SÃO MATEUS. **Histórico da Cidade**. Disponível em: <<http://www.saomateus.es.gov.br/site/perfil-sao-mateus.php>>. Acesso em: 25 de jul. 2016.