

ENSINADO QUÍMICA PARA FUTUROS ENGENHEIROS

José Machado Moita Neto¹, Alexandre Álvares Rocha Costa^{2*}

¹Dr. professor associado da UFPI, Teresina-PI, fone: (86)99900-2630, jmoita@ifpi.edu.br

²Graduando em Engenharia Civil pela UFPI, Teresina-PI, fone: (86)99808-2551, alexandrearc95@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: A transmissão do ensino nas academias brasileiras é comumente feita de forma tecnicista, com um professor explicando sem o desafio à reflexão dos conteúdos aprendidos pelos alunos, forma que está desatualizada e é pouco eficaz. Assim, nesse trabalho, explanamos as experiências heterodoxas de ministrar o componente curricular de Química Geral, para os alunos ingressantes no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Piauí, cujo processo de ensino aprendizagem teve prevalência sobre a abordagem simplesmente conteudista, podendo ser perceptível a viabilidade desse tipo de ensino e a importância para a futura vida profissional dos alunos.

Palavras-Chave: Ensino, Engenharia Civil, educação em Engenharia.

TEACHING CHEMISTRY FOR FUTURE ENGINEERS

ABSTRACT: The transmission of education in Brazilian academies is usually made of technical way, with a teacher explaining the challenge without the reflection of the content learned by the students, so that it is outdated and ineffective. Therefore, in this work, we explain the heterodox experiences of teaching the curricular component of General Chemistry, for new students in the course of Civil Engineering of the Federal University of Piauí, which method of teaching-learning have had prevalence about the simply transmitting of contents approach, making noticeable this educational method feasibility and its importance for the future professional lives of students.

Keyword: Education, Civil Engineering, Engineering education

INTRODUÇÃO

A engenharia quando considerada como arte de construir, é evidentemente tão antiga quanto o homem, mas, quando considerada como um conjunto organizado de conhecimentos com base científica aplicada à construção em geral, é relativamente recente, podendo-se dizer que data do século XVIII (Telles, 1994). Essa base científica, ensinada nas diversas academias em todo o Brasil, é comumente feita de forma tecnicista, priorizando a teoria e o cálculo e ministrada, a maioria das vezes, da mesma maneira medieval, com um quadro negro e o professor explicando, enquanto os alunos copiam sem o desafio à reflexão do conteúdo aprendido, existindo nesse modelo de ensino uma centralidade no conteúdo e no professor.

Porém o ensino nessas instituições deve ser voltado para a aliança entre a prática e a teoria, tanto na formação técnica quanto na formação humana desses futuros profissionais de engenharia. Tendo em vista que o objetivo dessas práticas é a aplicação na vida real dos conhecimentos teóricos adquiridos no decorrer dos estudos. Além disso, elas devem facilitar o crescimento das futuras carreiras desses estudantes (Vítková et al., 2013).

O objetivo desse artigo é mostrar as experiências heterodoxas de ministrar o componente curricular de Química Geral para o curso de Engenharia Civil, na Universidade Federal do Piauí (UFPI), ressaltando as atividades que requisitaram dos alunos uma capacidade especial para entendê-las e realizá-las, a interdisciplinaridade presente durante todo o período da disciplina, além do processo de ensino aprendizagem que teve a prevalência sobre a abordagem simplesmente conteudista.

Os procedimentos metodológicos abordados nessa experiência mostraram possibilidades de aliar o ensino prático ao teórico, visando o futuro contexto profissional aliado à fomentação do trabalho em equipe e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos participantes da disciplina.

REFLEXÕES SOBRE O ENSINO

Ao ministrar um componente curricular, é importante ter conhecimento dos processos de aprendizagem que guiaram o ensino, para que o método educacional ocorra de maneira satisfatória. Duas tarefas estão imbricadas na educação, transmissão de conhecimento e transformação da realidade, a primeira tem natureza conservadora e a segunda revolucionária. Assim, a teoria de aprendizagem que mais se adequa a atual realidade da formação dos engenheiros é a Epistemologia Genética.

Segundo a Epistemologia Genética, proposta por Piaget, a aprendizagem ocorre quando a relação entre o indivíduo e o seu meio de relações está em plena interação (Lima, 1986). Alguns pontos resumem esta teoria de Piaget, como citado no artigo publicado por Carvalho et al (2001). São eles:

- 1) O indivíduo precisa expressar o que sente livremente, pois através da fala, suas ideias são consolidadas;
- 2) O indivíduo precisa participar do processo de transformação. À medida que ele tenta transformar o meio para satisfazer uma necessidade (assimilação), ele se depara com resistências que o obrigam a um esforço de adaptação e, portanto, ocorre a aprendizagem;
- 3) O indivíduo não precisa receber respostas prontas. Através dos seus erros e acertos, do expressar o que pensa, tomando consciência do meio em que vive, ele desenvolve um ciclo de aprender a aprender;
- 4) O indivíduo aprende mais quando não corre risco de ser discriminado ou de perder algo;
- 5) O indivíduo, normalmente, procura novas situações;
- 6) O indivíduo precisa se sentir seguro e aceito para desenvolver atitudes e conviver com situações diferentes, sabendo lidar com as mudanças.

Essa teoria de aprendizagem torna-se a mais importante, atualmente, para o ensino de engenharia, pois possibilita o estudante a capacitar-se de forma hábil a resolver problemas no futuro profissional, tendo em vista o desenvolvimento do ciclo de aprender a aprender, aliado a participação do indivíduo nos processos de transformação, duas das necessidades que normalmente um engenheiro encontra ao se inserir no mercado de trabalho.

No começo da disciplina foi apresentado aos alunos, por meio de uma palestra, um relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), publicado no Brasil com o título “Educação: Um tesouro a Descobrir”, aspectos importantes a todos os períodos de aprendizagem (da escola até a pós graduação). Na segunda parte deste documento é enfatizado quais os princípios que devemos organizar a educação ao longo de toda a nossa vida para alcançar a autonomia e a cidadania, denominadas pilares. Esses pilares estão divididos em quatro: *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos, aprender a ser*.

Tendo como referenciais aqueles seis pontos e os quatro pilares da educação, foram desenvolvidas as atividades durante o período do componente curricular, voltando cada ponto para a realidade vivida em sala de aula e realizando atividades que estimulariam a aprendizagem dos alunos.

ALGUMAS ATIVIDADES REALIZADAS

O curso de Química Geral tem carga horária de 60h e é oferecida para alunos ingressantes no curso de Engenharia Civil na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Foram definidos oito objetivos para a disciplina, sendo os sete primeiros objetivos tradicionais, presentes em quaisquer outros cursos de Química Geral, que seriam:

- Conhecer os modelos atômicos de Bohr e Schrodinger;
- Utilizar diferentes unidades de concentração e conhecer suas relações;
- Identificar as evidências de ocorrências de uma reação química;
- Balancear equações químicas e aplicar as leis ponderais;
- Identificar os fatores que afetam a velocidade das reações químicas.

Porém, ao analisar o último objetivo da disciplina, é possível perceber que existe uma diferença dos demais, “discutir a importância da Química na formação do engenheiro”. Esse objetivo foi estimulado pelas atividades instigadas em sala de aula.

As atividades tiveram como meta estimular o aprendizado dos alunos, seguindo os pontos citados por Carvalho et al (2001), visando o futuro contexto profissional, a fomentação do trabalho em equipe e o desenvolvimento do pensamento crítico dos participantes da disciplina. A primeira dessas

atividades foi a “visita virtual aos fornecedores da Engecopi ^[1]”, na qual, o ministrante enviou um arquivo informando os 59 fornecedores da empresa, requisitando que cada aluno escolhesse cinco desses fornecedores e fizessem uma visita ao site das mesmas, destacando os aspectos químicos e da engenharia encontrados durante a visita. O objetivo dessa atividade foi conhecer as páginas eletrônicas dessas indústrias através da análise dos produtos e dos serviços prestados por elas, além de perceber a grande influência da Química nos mais diversos produtos que estão presentes no cotidiano da sociedade e de modo particular na construção civil. Após essa visita, foi desenvolvido um fórum virtual no Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas da Universidade Federal do Piauí (Sigaa - UFPI), cujo objetivo foi socializar as experiências dos 35 participantes do curso, em relação as páginas virtuais.

Em seguida, foi proposto uma visita física, em equipes de 5 alunos, a loja Engecopi (Latitude: -5.068421, Longitude: -42.771761), para fotografarem os produtos de cada uma das cinco indústrias selecionadas anteriormente. A organização dessas fotos foi feita através de um álbum no programa PowerPoint e apresentado em sala de aula.

A realização dessas três atividades resultou em uma aproximação da matéria de Química Geral e de seus participantes com os futuros materiais que serão utilizados durante o desempenho das carreiras de engenheiros civis. Essa atividade, além do trabalho em equipe, também gerou uma animação por parte dos alunos por se tratar da primeira experiência teórica que culminou em resultados práticos vividos no curso de Engenharia Civil.

Após a realização dessa atividade, foi enviado por e-mail e divulgado no Sigaa – UFPI, uma tarefa relâmpago, cuja a indagação feita era “o que seria e pra que serviria” o arquivo que estava em anexo. O arquivo consistia em um mapa (extensão “kmz”) das jazidas minerais do estado do Piauí, desenvolvido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral. A partir dos trabalhos enviados o professor selecionou os cinco melhores, e em seguida, criou uma enquete no Sigaa – UFPI para os alunos analisarem e votarem em qual seria o melhor trabalho. Essa tarefa relâmpago teve como intuito desafiar os jovens estudantes a buscarem por conta própria meios para conseguir entender e analisar o arquivo enviado, processo que é comumente vivenciado por profissionais que já estão inseridos no mercado de trabalho, além de instigar o pensamento crítico da turma ao requisitar que a avaliação do melhor trabalho foi desenvolvida pela turma.

A última atividade proposta pelo professor no curso, foi a confecção de um projeto científico nos moldes do Prêmio Odebrecht para o Desenvolvimento Sustentável, cujo o tema seria “Contribuições das Engenharias, Arquitetura e Agronomia para o Desenvolvimento Sustentável”. Para a realização da atividade, a sala foi dividida em grupos com quatro pessoas e foi estipulado um prazo de duas semanas para a realização. Pelo pouco espaço de tempo, o projeto não se focou em pesquisas inéditas, mas sim na capacidade dos alunos de reconhecerem um projeto possível de ser realizado e de mostrarem, como ele poderia ser colocado em prática. Alguns dos trabalhos apresentados foram: a possibilidade de economia da energia elétrica, através da instalação de fachadas ventiladas; soluções para os resíduos orgânicos dos restaurantes universitários da UFPI, através da instalação de biodigestores; produção de energia elétrica através das correntezas de rios, etc.

A realização dessa atividade, teve como objetivo principal a apresentação da produção científica para os participantes da disciplina e como objetivo secundário, estimular o trabalho em equipe, o desenvolvimento de um ciclo de aprender a aprender, pois segundo Lima (1986), Através dos seus erros e acertos, do expressar o que pensa, tomando consciência do meio em que vive, o indivíduo desenvolve um ciclo de aprender a aprender, e o desenvolvimento do pensamento crítico no desenvolvimento do trabalho.

Muitas outras pequenas atividades também dinamizaram as aulas. Por exemplo, devido a participação em um congresso científico, foi passada atividade sobre areia, argila e cimento. O traço comum a todas estas atividades, e a quaisquer outras trazidas a discussão, era a necessidade de “repercussão”, ou seja, de que pelo menos um aluno de cada fila manifestasse sobre o assunto.

Todas as atividades propostas, após sua execução eram compreendidas em relação a Química e/ou ao curso de Engenharia Civil. A apresentação dos 4 pilares da educação foi motivador da autonomia. O meio ambiente e a cidadania também foram enfocadas através de atividades e ações propostas a turma, como no incentivo a solidariedade, através da doação de sangue.

[1] Engecopi (Engenharia Comércio e Representações Ltda): Loja piauiense especializada em materiais de construção e reforma, possui cinco lojas em Teresina e comercializa mais de 25 mil artigos.

Todo o conteúdo de Química da disciplina foi explorado nas avaliações. Duas delas constaram de 30 questões de múltipla escolha em inglês. A terceira com a interface com a engenharia, sobre a cura do concreto.

Ao final da disciplina, um dos alunos foi convidado a apresentar um depoimento sobre a sua compreensão relativa aos principais aspectos tratados (vide a seguir o extrato do depoimento). A sua narrativa indica que o objetivo proposto, desde o início da disciplina, foi atingido.

Ao cursar a disciplina de Química Geral, pude analisar a importância da química para a engenharia, e quanto as duas estão interligadas, desde a aplicação de uma tinta em uma parede, até a fabricação de uma peça de aço ou a cura do concreto de um edifício.

Mesmo Química sendo uma matéria exata, baseada em números e essencialmente tecnicista, foi possível uma aproximação humanista durante a disciplina, a partir das reflexões requisitadas ao final de cada aula pelo professor, quando cada aluno além de ter a possibilidade de romper o paradigma, herdado de um modelo arcaico e ultrapassado de ensino, no qual os estudantes se tornam meros espectadores e ouvintes, pôde compartilhar conhecimentos e explanar sobre as experiências realizadas.

O ministrante durante todo período de realização da disciplina, propôs desafios, que inicialmente os alunos tiveram dificuldade de encontrar a ligação com o curso de Engenharia Civil, porém após a realização de cada atividade pudemos perceber a contribuição para o nosso futuro profissional. A realização dessas atividades proporcionaram a aprendizagem e estimularam nossa criatividade, capacidade de “aprender a aprender”, senso crítico, o trabalho em equipe, além da necessidade de conhecer outros idiomas, fatores fundamentais para a futura atuação profissional de cada um dos participantes.

CONCLUSÕES

Durante a realização da componente curricular de Química Geral para os alunos ingressantes no curso de Engenharia Civil na UFPI, prevaleceu o diálogo e a interação entre os alunos e o professor, através das atividades propostas e suas respectivas repercussões em sala de aula.

Toda a disciplina foi marcada pela necessidade de autonomia, instigada desde o início com os 4 pilares para a educação e exigida para a realização dos demais trabalhos e avaliações.

As atividades tiveram como objetivo em comum, fomentar o trabalho em equipe e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos participantes, além da possibilidade de adquirir a capacidade de aprender a aprender. Além disso, elas aproximaram a teoria vista em sala de aula com a futura prática ao se tornarem engenheiros.

O Projeto Pedagógico, definido pela UFPI, e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Engenharia Civil definida pelo MEC, foram atendidas no que diz respeito ao processo ensino-aprendizagem e ao perfil do futuro profissional.

No entanto, quando se propõe a instigar a reflexão crítica dos alunos, é preciso compreender que um semestre não é suficiente para julgar os frutos do trabalho desenvolvido.

REFERÊNCIAS

- LIMA, A. F. S. de O. Pré-escola e alfabetização. Vozes, 11ª ed., Petrópolis - RJ, 1986;
- TELLES, P. C. S. História da engenharia no Brasil: séculos XVI a XIX. 2. ed. Rio de Janeiro: Clavero, 1994;
- DELORS, J; AL-MUFTI, I; AMAGI, I; CARNEIRO, R; CHUNG, F; GEREMEK, B; GORHAM, W; KORNHAUSER, A; MANLEY, M; QUERO, M. P; SAVANÉ, M; SINGH, K; STAVENHAGEN, R; SUHR, M. W; NANZHAO, Z. EDUCAÇÃO UM TESOURO A DESCOBRIR: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI– Unesco. Tradução de José Carlos Eufrázio Candeas. Ministério da Cultura, 1998.
- Carvalho, A. C. B. O; Porto, A. V; Belhot, R. V. Aprendizagem Significativa no Ensino de Engenharia. Revista Produção, v. 11, n. 1, p. 81-90, Novembro de 2001;
- OLIVEIRA, V. F. CRESCIMENTO, Evolução e o futuro dos cursos de engenharia. Revista de Ensino de Engenharia, v. 24, n. 2, p. 3-12, 2005;
- VÍTKOVÁ, E.; KORYTÁROVA, J.; HROMÁDKA, V. Support Work Experience of Students in Civil Engineering. Procedia – Social and Behavioral Sciences, República Checa, vol. 93, p.1940 – 1944, 2013.