

Aplicação de um PBL no ensino de química em cursos de engenharia por meio da criação de um pólo químico industrial

Hector Alexandre Chaves Gil (PQ)^{1*}, Lincoln Gonçalves Couto (PQ)¹, Luis Geraldo Cardoso dos Santos (PQ)¹, Patricia Antonio de Menezes Freitas (PQ)¹

1. Escola de Engenharia Mauá - Instituto Mauá de Tecnologia, *hector.gil@maua.br

Palavras Chave: PBL, ensino de química, ensino superior.

Introdução

Atualmente destaca-se uma tendência mundial no ensino de ciências em nível superior, de modo a deslocar o foco do trabalho em sala de aula, do professor para o aluno, diminuindo em boa extensão as tradicionais aulas expositivas. A aplicação de metodologias de ensino anteriormente utilizadas predominantemente nas áreas da saúde e do direito, como PBL¹ (*Problem Based Learning*) e suas derivações como o PLE (*Project Led Education*) e os Estudos de Casos², têm se mostrado de particular interesse no ensino de química às séries iniciais dos cursos de engenharia, onde, muitas vezes, o aluno tem dificuldades de visualizar as aplicações dos conceitos abordados no contexto de suas diversas habilitações profissionais.

Resultados e Discussão

O projeto foi desenvolvido ao longo do ano letivo de 2007 (sistema anual), nos períodos diurno e noturno (1ª e 2ª série) de todas as habilitações da Escola de Engenharia Mauá (EEM), totalizando 850 alunos.

Turmas de 20 alunos, cada qual supervisionada por um professor (tutor), foram divididas em 4 subgrupos que constituíram empresas fictícias. Em função de um estudo prévio, as empresas buscaram uma região real do planeta para instalar um pólo químico industrial sustentável, no sentido do uso racional dos recursos disponíveis, redução de impactos ambientais e soluções adequadas para questões como suprimento energético, uso da água, logística de produção, descartes e poluentes.

Para o desenvolvimento do projeto os alunos deveriam cumprir as seguintes etapas bimestrais:

1ª) Localização de uma área real de 25 km² para a instalação do pólo por meio do *Google Earth*, segundo uma análise de aspectos geoeconômicos.

2ª) Escolha e planejamento da produção de cada empresa, conforme a disponibilidade de matérias primas na região escolhida.

3ª) Detalhamento do empreendimento, com a elaboração de um fluxograma da produção, soluções para efluentes (descartes) e poluentes, além do balanço de massa para a produção de uma tonelada do produto.

4ª) Integração das 4 empresas constituintes do pólo, de forma a buscar soluções conjuntas para infraestrutura, captação, uso e tratamento da água, fontes de energia e logística de transporte.

A avaliação das etapas foi feita por meio de relatórios e apresentações orais, pelo tutor e por bancas constituídas por professores do curso.

Ao final do ano letivo, os discentes avaliaram o projeto por meio de um questionário misto (questões abertas e fechadas), com a utilização de escala *Likert* de 5 pontos. Observa-se, dessa forma, uma nítida mudança de visão do estudante de engenharia no que tange ao meio ambiente, o uso da água e empreendedorismo. A avaliação indica, também, melhor aprendizagem de conceitos químicos e conteúdos fundamentais quando contextualizados. Dentre esses, podemos citar: propriedades físicas de substâncias iônicas e moleculares, polaridades e forças intermoleculares, reatividade e aspectos energéticos da reação química, condições de espontaneidade e equilíbrio.

Conclusões

Bem mais do que aspectos informativos são contemplados com esse tipo de abordagem. Outrossim, há grande ênfase na formação de um indivíduo social, com visão interdisciplinar, acostumado a se expor aos seus pares e ao trabalho em equipe. Mesmo a ocorrência de erros tem efeitos positivos no aprendizado, pois são discutidos e reparados. Contudo, concentra grande responsabilidade na atuação do aluno que é senhor de seu aprendizado. A discussão dos conceitos químicos é quase sempre facilitada, quando correlacionados ao desenvolvimento do projeto. Há no entanto dificuldades. A aplicação nas séries iniciais do curso leva a um choque de paradigmas, já que o aluno recém egresso do ensino médio, traz pré-concepções da função do professor e do mecanismo adequado ao seu próprio aprendizado.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia (CEUN – IMT), e aos professores e alunos da Escola de Engenharia Mauá (EEM).

¹ Simons, K. D.; Klein, J. D. *Instructional Science*. 2007, 35, 41.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

² Sá, L. P.; Francisco, C. A.; Queiroz, S. L. *Química Nova*. **2007**, *30* (3), 731.