



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPG-UFPE

ANÁLISE DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA EM QUÍMICA REALIZADA COM ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

Ana Maria Babbini Marmo- marmo@mackenzie.com.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Departamento de Engenharia de Materiais e Departamento de Propedêutica

Campus de São Paulo.

020010-120-São Paulo-SP.

Alessandro Henrique de Oliveira- oliveiraha@directnet.com.br

***Resumo:** Avaliar é indispensável em todas atividades humanas e, principalmente, em qualquer proposta de educação. Assim, torna-se imprescindível em todo projeto pedagógico que visa diagnosticar falhas e lacunas em conhecimentos adquiridos a aplicação de uma avaliação formal. Com o objetivo de procurar respostas para o baixo rendimento apresentado por alunos nas disciplinas básicas dos cursos de Engenharia, foi realizado um projeto de avaliação diagnóstica relativo aos conteúdos de física, química e matemática, com os acadêmicos ingressantes nestes cursos. Este artigo aborda de maneira particular as falhas na construção de competências em química de alunos que cursam os primeiros semestres de Engenharia de Materiais. O projeto visa a melhoria na qualidade de ensino, uma maior motivação, uma formação mais consistente e que permitam ao futuro engenheiro maior competitividade no mercado de trabalho. Além disso, possibilitar a tomada de ações por parte do corpo docente no sentido de tentar diminuir a evasão dos alunos que ocorre principalmente nos primeiros anos dos cursos de Engenharia.*

Palavras-chaves: Química, Engenharia, Avaliação, Educação.

Sub – Tema: Ciências Básicas e Engenharia

1. INTRODUÇÃO

Existe uma grande expectativa por parte do corpo docente e da direção de uma universidade em relação aos alunos ingressantes em seus cursos. No caso desse estudo, em particular, com alunos que iniciam a Faculdade de Engenharia.

Sendo o curso de Engenharia fundamentalmente técnico, deve-se certificar que o embasamento teórico em física, química e matemática adquiridos no ensino médio, sejam adequados para que os jovens possam acompanhar e atender as exigências dos currículos oferecidos.

Com base em experiências vivenciadas pelos professores da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, junto a alunos que cursam os primeiros semestres, foi possível identificar que uma grande parcela desses jovens apresentavam sérias dificuldades quando cobrados em relação a conteúdos anteriormente adquiridos.

Devido a esta percepção e com o intuito de verificar estas dificuldades de modo mais eficaz, foi desenvolvida e aplicada uma avaliação diagnóstica sobre conteúdos de física, química e matemática.

De acordo com Rabelo (2001), a avaliação diagnóstica vinculada ao processo de ensino e aprendizagem, deve servir não só de *feedback* para avaliar o aluno e seu conhecimento, mas também valer de instrumento para futuras mudanças de comportamento que se pretende produzir através das atividades de aprendizagem da escola.

Esse *feedback* só cumprirá efetivamente o seu papel se num projeto de avaliação for considerado, tanto o estágio de desenvolvimento em que um aluno se encontra, como também, o processo em que ele está elaborando o seu conhecimento.

Assim, em uma proposta pedagógica de avaliação como um todo, não se pode dar ênfase somente as respostas certas ou erradas, mas também, como o aluno chega a tais respostas, dando oportunidade para aprimorarem suas idéias à medida que se deparam com novos desafios, reformulando suas hipóteses (Hoffman, 1995).

2. A ESTRUTURA DO PROJETO

Segundo Rabelo (2001) avaliar significa examinar o grau de adequação entre um conjunto de informações e um conjunto de critérios adequados ao objetivo fixado com o fim de tomar uma decisão.

No entanto para Álvarez Mendes (2002), a visão da avaliação como “coleta de informação para a tomada de decisões” é um conceito muito abrangente, mas encontra-se com frequência na literatura especializada. O autor ainda complementa que uma informação coletada significativamente, pode servir de base para assegurar o contínuo progresso na aquisição e no desenvolvimento do conhecimento.

Torna-se assim importante ressaltar que o instrumento da avaliação oferece ao mesmo tempo uma boa oportunidade para melhorar tanto o processo de aprendizagem - enquanto visa a recuperação e às dificuldades que devem ser vencidas por quem aprende - quanto às ações futuras de ensino por quem avalia (ÁLVARES MENDES, 2002).

Quanto às formas de se avaliar o conhecimento adquirido, pode-se classificá-las em: avaliação diagnóstica, formativa ou somativa.

Uma avaliação diagnóstica ou inicial faz um prognóstico sobre as capacidades de um determinado aluno em relação a um novo conteúdo abordado, enquanto que a avaliação somativa é uma avaliação pontual realizada no final de uma unidade de ensino ou de um curso. Já a avaliação formativa tem por função informar o aluno e o professor sobre o desenvolvimento da aprendizagem, localizando falhas, de maneira que técnicas corretivas possam ser introduzidas (RABELO, 2001).

Neste estudo utilizou-se como instrumento de avaliação o diagnóstico, uma vez que o objetivo era identificar falhas em conteúdos anteriores. O diagnóstico ou prognóstico é o momento de situar aptidões iniciais, necessidades, interesses do aluno, ou ainda, verificar pré-requisitos (HADJI, 1997).

A avaliação prognóstica tem a função de permitir um ajuste recíproco aprendiz/programa de estudos, seja pela modificação ou adaptação do programa, seja pela orientação dos aprendizes para sistemas de formação mais adaptados a seus conhecimentos e competências atuais.

3. MÉTODOS APLICADOS AO PROJETO

A avaliação referente aos conteúdos adquiridos em química só foi realizada pelos alunos do curso de Engenharia de Materiais, uma vez que abordava um conhecimento específico, não enfocado em outras modalidades da engenharia.

Realizou-se uma prova teste, contendo dez questões de múltipla escolha. O conteúdo cobrado na avaliação baseou-se em alguns conceitos básicos da química, necessários para o desenvolvimento das disciplinas Química Geral I e II.

Realizaram a prova quarenta e cinco (45) alunos do curso de Engenharia de Materiais.

Diferentemente dos conteúdos de física e matemática, não foi disponibilizado material teórico de química para os alunos na Internet, somente uma lista com exercícios de revisão. Essa foi uma opção dos professores de química básica, pois sendo a Engenharia de Materiais um curso oferecido no período noturno, com grande parte dos alunos trabalhando em áreas afins e ainda alguns deles com formação técnica em química, acreditava-se que deveriam ter um maior domínio da matéria.

Este trabalho de avaliação foi realizado no segundo semestre de 2004, com uma prova em data pré-fixada, fora do horário das aulas, referente aos conteúdos mínimos abordados no ensino fundamental e médio.

Ficou estabelecido pelo departamento de propedêutica (coordenação das disciplinas básicas da Escola de Engenharia) que a nota relativa à avaliação proposta seria agregada a disciplina de Química Geral I, uma vez que o assunto cobrado é suporte necessário para a referida disciplina.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PROVA

A correção dessas provas propiciou uma análise e reflexão por parte dos professores sobre as principais falhas e erros cometidos pelos alunos, contribuindo em grande parte com novas ações colocadas em prática durante o semestre letivo de 2005.

O Quadro 01 mostra os percentuais de acertos distribuídos de acordo com as questões propostas, bem como o tópico da matéria cobrado.

Quadro 01-Relação do percentual de acertos e tópicos abordados em cada questão.

QUESTÃO n°	TÓPICOS ABORDADOS	ACERTOS (%)
1	Balanceamento de equações	28,89
2	Balanceamento de equações	48,89
3	Reações químicas	75,56
4	Cálculo de massa molar	73,33
5	Cálculo de mol	60,00
6	Problemas com massas molares e mol	73,33
7	Formulações de substâncias químicas	24,44
8	Nomenclatura de substâncias químicas	28,89
9	Atomística	60,00
10	Configurações eletrônicas	37,78

A Figura 1 ilustra com maior clareza o levantamento estatístico realizado neste trabalho, na qual se observa o percentual de acertos por questão.

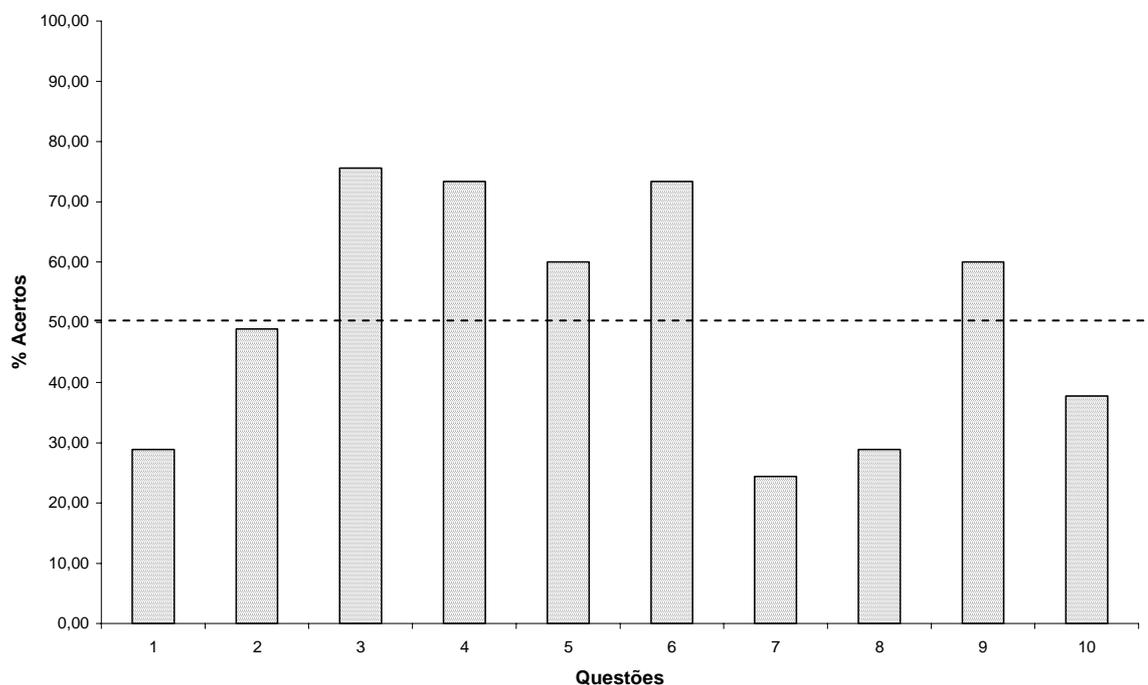


Figura 1-Percentual de acertos por questão.

Foi possível constatar que as questões 1, 7, 8 e 10 foram as que mais se distanciaram da média geral de acertos (51,11%).

Porém a análise individual das provas mostrou que seriam pertinentes alguns comentários a respeito da resolução das questões com um menor percentual de acertos. Isto foi possível, pois a maioria dos alunos deixou ao lado dos testes propostos a solução das questões.

As questões de números 1 e 2 enfocavam o tópico balanceamento de equações químicas. Foi possível observar que a questão 1 teve um índice de acertos (28,89%) bem menor do que a questão 2 (48,89%). Esta distribuição de acertos pode estar baseada no fato de que a questão 2 tinha um grau de dificuldade menor que a 1, pois na segunda questão havia um menor número de substâncias químicas envolvidas na reação.

Já nas questões de números 7 e 8 o conteúdo abordado enfocava a formulação e nomenclatura de substâncias químicas-funções químicas. Tanto a questão 7 com um índice de acertos de 24,44% com a questão 8, com 28,89%, envolviam o mesmo assunto, porém de forma invertida. Na primeira das questões citadas, fornecia-se a nomenclatura de substâncias químicas e os alunos deveriam identificar suas respectivas fórmulas, enquanto que na outra questão foram fornecidas as fórmulas das substâncias e cobrava-se sua respectiva nomenclatura.

Ao se observar os rascunhos deixados nas provas, foi possível identificar que os alunos tem uma noção bastante genérica do assunto, mas não um conhecimento específico. Isto foi possível devido ao tipo de erro observado.

Outra questão que apresentou um baixo índice de acertos (37,78%) foi a questão 10. O conteúdo era bastante simples, envolvendo configurações eletrônicas dos átomos dos elementos em seu estado fundamental e níveis de energia. Apesar de ser este assunto muito

exigido nos exames vestibulares, percebe-se que os alunos não tiveram segurança suficiente para a resolução dos problemas propostos, pois apesar de apresentarem a configuração dos elementos não foram capazes de explicar adequadamente o seu significado.

Em contrapartida as questões 3, 4, 5, 6 e 9 foram as que apresentaram maior número de acertos, conforme mostrado na Tabela 1. Nestas questões ocorreram fatos bastante interessantes; na grande maioria delas havia rascunhos ao lado dos testes, mostrando que os alunos resolveram os problemas propostos, aplicando os conhecimentos adquiridos sobre o assunto. Porém em algumas provas não havia sequer esboços sobre a resolução das questões, mesmo assim as respostas estavam corretas. Este fato nos leva a crer que as respostas assinaladas podem ter sido escolhidas aleatoriamente.

5. CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados neste artigo pode-se concluir que os alunos ingressantes nos cursos de Engenharia não apresentam um nível satisfatório de conhecimento em química que permita sua evolução nas disciplinas pertinentes aos primeiros anos do curso.

Tentando sanar estas dificuldades foi planejado e elaborado um material didático composto de tópicos teóricos e lista de exercícios, abordando os assuntos de química para os quais foram diagnosticados maior deficiência na avaliação realizada com os calouros do 2º semestre de 2004. Esse material denominado de Química Zero, foi disponibilizado na internet para consulta por aqueles que mostrassem interesse.

A avaliação diagnóstica planejada para o 1º semestre de 2005 também passou por uma reformulação isto é, a prova contém de dez questões, sendo cinco delas dissertativas. Desta maneira pretende-se obter dados mais relevantes sobre as dificuldades enfrentadas pelos alunos propiciando, assim, ações mais objetivas num futuro próximo.

É importante ressaltar que o projeto aqui descrito vale como um alerta para o despreparo dos jovens que ingressam em nossos cursos de Engenharia, cabendo a nós professores desenvolver técnicas pedagógicas que despertem o interesse e a motivação desses alunos diminuindo, assim, a evasão dos primeiros anos.

Segundo Perrenoud (1999) a avaliação sempre pode auxiliar o aluno a aprender. Essa idéia não é nova, pois desde que a escola existe, pedagogos querem colocar a avaliação mais a serviço do aluno do que do sistema. Porém as transformações no mundo acadêmico ocorrem em velocidade lenta, onde a inércia é por demais forte, nas estruturas, nos textos e sobretudo nas mentes, para que uma nova idéia possa se impor rapidamente. E justamente por estes motivos, os resultados das ações tomadas agora só poderão ser analisados após algum tempo de sua implementação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ MENDES, J. M., **Avaliar para Conhecer, Examinar para Excluir**. Porto Alegre, Artmed Editora, 2002.

HADIJ, C., **Avaliação Desmistificada**. Porto Alegre, Artmed Editora, 2001.

HOFFMANN, J. M. L., **Avaliação: mito e desafio: Uma perspectiva Construtivista**. Porto Alegre, Mediação Editora, 1995

PERRENOUD, P., **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens- Entre duas Lógicas**. Porto Alegre, Editora Artmed, 1999.

RABELO, E. H., **Avaliação-Novos Tempos, Novas Práticas**. Petrópolis, R.J., Vozes, 1998.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF A DIAGNOSTIC EVALUATION APPLIED FOR MATERIALS ENGINEERING 'S STUDENTS

Summary: *Evaluating is indispensable in all human activities and mainly in education proposal. Thus, a formal evaluation becomes indispensable in every pedagogic project that seeks to diagnose flaws in the learning process. Students, who were starting the Engineering courses, were submitted to a diagnostic evaluation with the purpose of looking for answers which could explain the low results presented by students in the basic subjects of Engineering courses regarding specifically physic, chemistry and mathematics. This article approaches particularly the flaws in the development of chemistry's competences of the students who are attending the first semesters of Material's Engineering. The project seeks the improvement in the teaching quality, as well as promoting a large motivation for students and more consistent formation to allow the future engineers to have a larger competitiveness in the labor market. Besides that, this article has the purpose of helping teachers to take actions in order to decrease the students' escape that happens mainly in the first years of Engineering courses.*

Word-keys: *Chemistry, Engineering, Evaluation, Education.*