

Avaliação de procedimentos metodológicos do ensino de química geral para Engenharia de Alimentos

Evaluation of methodological procedures for the teaching of general chemistry in the Food Engineering Program

Katielle Rosalva Voncik Córdova¹
José Raniere Mazile Vidal Bezerra²

Resumo

O presente estudo analisou três procedimentos metodológicos: aula expositiva dialogada com discussão da teoria, aula expositiva dialogada com prática laboratorial, aula expositiva dialogada por meio de apresentação de seminário. Estes procedimentos foram analisados na aula de Química Geral oferecida aos alunos do 1º ano do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Centro-Oeste, em Guarapuava, Paraná. A prática laboratorial demonstrou ser o procedimento que mais agradou aos discentes, devido ao alto índice de satisfação. Os alunos fizeram algumas sugestões, tais como o aumento na carga horária da disciplina e o uso do vídeo para alguns assuntos. Foi verificado que eles se sentiram incentivados a aprofundar o seu conhecimento em Química Geral para Engenharia de Alimentos e até mesmo inovar na área.

Palavras-chave: Química; Engenharia de Alimentos; procedimentos metodológicos.

Abstract

Three methodological teaching procedures were compared: a lecture with dialogue and theory discussion, a lecture with dialogue and laboratory practice, a lecture with dialogue by means of a seminar presentation. These procedures were analyzed in classes of General Chemistry offered to first year students of the Food Engineering Program of the State University of the Center-West, in Guarapuava, Paraná. The laboratory practice was the most pleasant procedure for the students, with high rates of satisfaction. The students made some suggestions, such as increasing

1 M.Sc.; Engenheira de Alimentos; Doutoranda em Tecnologia de Alimentos na Universidade Federal do Paraná, Profª. Colaboradora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Centro-Oeste; E-mail: kvcondova@ig.com.br

2 Dr.; Engenheiro de Alimentos; Prof. Adjunto do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Centro-Oeste; E-mail: raniere@unicentro.br

Recebido para publicação em 15/05/07 e aceito em 19/12/07

the amount of course hours and using the video for some topics. It was verified that the students felt stimulated to deepen their knowledge of General Chemistry for Food Engineering and even to innovate in the area.

Key words: Chemistry; Food Engineering; methodological procedures.

Introdução

Pode-se dizer que o ser humano desde os mais remotos tempos tenta fazer ciência e até hoje continua agindo dessa forma para explorar a natureza e explicá-la. Jay Gould, citado por Kotz e Trichel (1998), tem uma maneira ampla de definir a ciência e seus métodos: “A ciência é um método para verificar afirmações sobre o mundo, não um compêndio imutável de verdades absolutas”.

Segundo apontamentos feitos por Bogisch (2001), a química está presente no nosso dia-a-dia: na natureza, na medicina, na biologia, na engenharia entre outros. Entretanto, as pessoas observam os fenômenos de maneira macroscópica, o que é insuficiente para compreendê-los. Uma explicação microscópica do que é observado é mais difícil. Dessa forma, deve-se relacioná-la com o cotidiano, pois há a necessidade de aliar a prática à teoria.

Chassot (1990) diz que o ensino de Química não ocorre apenas pela aplicação de fórmulas ou decorando reações. É necessário um ensino que desenvolva no aluno a capacidade de ver o que ocorre nas múltiplas situações reais e que se apresentam modificadas a cada instante. A teoria que se ensina deve estar ligada à realidade. Assim nos cursos de nível superior, onde há ensino de Química, o professor precisa da contextualização para despertar em seu aluno o interesse por essa área.

Ao longo de seu trabalho no ensino superior, os professores se deparam com alunos vindos de diferentes tipos de

educação, que, mesmo estando inseridos na mesma sociedade, trazem consigo aspectos culturais e opiniões distintas.

Mesmo que o docente se esmere preparando as aulas, esquematizando-as, introduzindo uma seqüência lógica para os conteúdos a serem apresentados, tente motivar os alunos por meio de diferentes procedimentos metodológicos ou até crie situações diversas para inovar, muitas vezes depara-se com alunos e, até mesmo, com turmas inteiras nos quais as estratégias não funcionam.

Além disso, muitos discentes apresentam certa resistência às disciplinas básicas inseridas no início dos cursos: acham-nas desnecessárias e por isso apresentam uma atitude apática, controvertida e às vezes revoltada, pois têm a falsa idéia de que não utilizarão os conhecimentos desta disciplina para a sua profissão, o que na maioria das vezes, é uma visão deturpada do próprio curso universitário.

De acordo com Meirieu (1998), o que mobiliza um aluno, o que o leva a uma aprendizagem, o que lhe permite assumir as dificuldades da mesma ou até mesmo as provas, é o desejo de saber e a vontade de conhecer algo.

Bogisch (2001) salienta que o desejo de saber ou vontade de conhecer se chama “motivador”. Porém, o professor muitas vezes não motiva o aluno. Ele apenas trabalha com situações que podem aumentar ou diminuir esta motivação, de acordo com a satisfação que este aluno possa sentir.

Desse modo, o docente necessita observar seus alunos, seus sentimentos e o grau de preocupação e tensão com que se deparam diante dos diversos desafios apresentados em uma aula. Com base nessas observações, o professor pode avaliar a turma e tentar criar meios para resolver qualquer tipo de problema que lhe seja apresentado.

Segundo Bogisch (2001), a vida se justifica pelo bem que se pode realizar para melhorar a sociedade. A visão atual ligada à Química é um objetivo importante que todos os docentes desta área deveriam ter como meta, levando os discentes a refletirem que as pessoas utilizam bem ou mal esta ciência, ver sua importância e analisar os casos em que ela participa.

Também é tarefa do professor mostrar-lhes caminhos novos, diferentes formas de aprender, levando-os a perceber que o estudo não se reduz à época que passam pela Universidade, mas sim, que se perpetua ao longo de sua existência profissional.

De acordo com citações de Moran (2006), educar é colaborar para que professores e alunos – nas escolas e organizações transformem suas vidas em processos permanentes de aprendizagem. É ajudar os alunos na construção da sua identidade, do seu caminho pessoal e profissional, do seu projeto de vida, no desenvolvimento das habilidades de compreensão, emoção e comunicação que lhes permitam encontrar seus espaços pessoais, sociais e de trabalho e tornarem-se cidadãos produtivos e realizados.

Segundo Andrade et al. (2004) espera-se que o professor, mais que a fonte principal de informações para os estudantes, seja um sistematizador e facilitador de idéias. Assim, o mais importante em um currículo não é a quantidade de disciplinas, mas a sua

articulação em torno de uma proposta de ensino na qual estejam definidos claramente os objetivos do curso e a sua abrangência. Dessa forma, estimula-se o caráter crítico-reflexivo dos estudantes buscando a formação de profissionais que venham a gerar empregos e que não visem apenas a ser empregados.

Em relatos realizados por Galiazzi e Gonçalves (2004) em um grupo de pesquisa, pode-se destacar a importância da mediação do professor, entendendo que esse é um processo dinâmico em que o uso de artefatos culturais, como o diálogo, a leitura e a escrita são essenciais na condução da ação, embora sozinhos não abranjam toda a complexidade envolvida na ação mediada. Segundo eles, há a relevância de o aluno assumir desafios não como ponto de chegada, mas de partida, pois cada novo desafio gera outro em um processo continuado de aprendizagem. Destacam ainda que enfrentar desafios é estar disposto a aprender.

Assim, o objetivo principal desta proposta de pesquisa foi analisar três procedimentos metodológicos utilizados no ensino da Química Geral para alunos do curso de Engenharia de Alimentos, verificando a satisfação dos discentes com relação às metodologias empregadas nas aulas.

Procedimentos metodológicos

Essa pesquisa se caracterizou tanto qualitativa quanto quantitativamente, uma vez que foram avaliados os procedimentos pedagógicos e grau de satisfação em relação às aulas.

A amostra utilizada para essa pesquisa foi de vinte alunos do 1º Ano do curso de Engenharia de Alimentos, da Universidade Estadual do Centro-Oeste.

A prática de docência foi estruturada em três procedimentos metodológicos:

1) aula expositiva dialogada com discussão da teoria; 2) aula expositiva dialogada com prática laboratorial; 3) aula expositiva dialogada por meio de apresentação de seminário.

A avaliação dos procedimentos metodológicos e do grau de satisfação em relação às aulas foi realizada por meio de questionário entregue ao discente. As perguntas eram objetivas e discursivas.

Para a coleta de dados, foi aplicado o questionário ao final do ano letivo para melhor avaliar os procedimentos propostos.

Os dados foram analisados através do método quantitativo, verificando as informações que eram relevantes de acordo com o objetivo do projeto. Posteriormente, esses dados foram

discutidos e correlacionados à literatura sobre o assunto.

Resultados e Discussão

O questionário aplicado para avaliar os procedimentos metodológicos foi respondido pelos vinte alunos que cursam a disciplina de Química Geral no 1º ano do curso de Engenharia de Alimentos.

Uma escala de zero a três foi utilizada como parâmetro de avaliação: zero correspondia a “irrelevante”, 1 a “discordo totalmente”, 2 a “concordo parcialmente” e 3 a “concordo totalmente”.

Considerando essa escala, foi feita a média aritmética para as questões objetivas do questionário. A tabela 1 apresenta estas médias.

Tabela 1. Médias dos resultados do questionário aplicado para analisar o impacto dos procedimentos metodológicos avaliados

Questões	Aula teórica	Aula prática	Seminário
Clareza de objetivos da aula	2,1	2,5	2,0
Consideração dos conhecimentos prévios	2,5	2,3	2,0
Conteúdos de difícil apreensão	1,8	1,3	2,0
Incentivo à discussão	2,0	2,2	2,0
Assuntos úteis para a profissão	2,3	2,8	2,4
Conteúdos atenderam às expectativas	2,3	2,2	1,8
Houve aquisição de novos conhecimentos	2,6	2,7	2,2
Houve troca de experiências entre os alunos	1,9	2,5	2,2
Os assuntos esclareceram dúvidas sobre os conteúdos	1,9	2,3	1,9
Interação entre professor e alunos	2,4	2,7	2,2
Metodologia aumentou a participação em aula	1,9	2,2	2,0
Tempo disponível para abordar o assunto	1,9	2,2	1,9
Aula monótona	1,5	1,3	1,7
Ênfase nos detalhes sem importância no lugar de assuntos principais	1,1	0,9	1,1
Tempo suficiente para discussão e perguntas	1,7	1,9	1,8
Clima de aula agradável	2,5	2,7	2,3

Verificando os resultados apresentados na tabela 1, pode-se observar que a clareza dos objetivos da aula foi parcialmente atingida, sendo que na aula prática, estes foram melhor evidenciados.

Pela média aritmética obtida, nota-se que os alunos entenderam que na aula teórica há uma consideração dos conteúdos prévios mais relevante do que nas demais avaliadas, o que pode ser explicado pela necessidade de o discente estar sempre estudando, visto que um tema está, geralmente, ligado a outro.

Analisando a questão que se refere à dificuldade de apreensão, ou seja, à compreensão, o efeito de apreender, os discentes responderam que tiveram maiores dificuldades no seminário, sendo a aula prática a de maior facilidade no aprendizado, segundo os mesmos.

De acordo com eles, houve incentivo à discussão em todos os procedimentos pedagógicos, porém nota-se um pequeno aumento da média na aula prática. Provavelmente, isso ocorreu devido à necessidade de se averiguar os conhecimentos dos alunos durante o experimento e após o mesmo, em relatórios sobre as práticas laboratoriais.

Segundo Arroio et al. (2006), em atividades de aulas práticas, pode-se observar que experimentos demonstrativos despertam as habilidades de observação e envolvem os alunos, chamando a atenção pela sensibilidade. Cabe ao professor mediar a assimilação do conhecimento vinculado a cada experimento.

Os procedimentos analisados atenderam às expectativas dos alunos

em relação à sua utilidade para a futura profissão. Porém, nas aulas de laboratório, houve uma maior identificação com a Engenharia de Alimentos. Provavelmente, esse resultado foi obtido devido às práticas experimentais desenvolvidas em laboratório serem mais concretas em relação aos outros dois procedimentos, tidos como abstratos pelos discentes.

As expectativas foram satisfeitas na aula expositiva dialogada com discussão da teoria e na aula expositiva dialogada com prática laboratorial. Já a aula expositiva dialogada por meio de apresentação de seminário atendeu parcialmente às expectativas, o que pode ser explicado pelo fato de os próprios alunos tê-lo apresentado. Possivelmente, os discentes não ficaram totalmente satisfeitos com o resultado desse procedimento devido à pouca experiência na sua organização, uma vez que estão apenas iniciando sua carreira universitária.

Os resultados obtidos demonstram ainda que os três procedimentos analisados possibilitaram a aquisição de novos conhecimentos, sendo a aula teórica e a prática de laboratório as mais pontuadas.

A aula teórica apresentou um índice mais baixo em relação à troca de experiências entre os alunos, o que é justificado pelo fato de que neste tipo de aula, a troca de informação se dá pela relação professor-aluno e a conversa demasiada pode causar dispersão dos próprios alunos. Também deve ser considerado o fato de que em aulas práticas e em seminários os alunos têm uma interação maior entre si.

Silva e Schnetzler (2005) ressaltam que é de suma importância a troca de experiências e de saberes como um processo investigativo constante que se faz solidariamente com parceiros, em redes coletivas de trabalho, nas quais todos tendem a colaborar.

Quando foi perguntado aos discentes em qual procedimento pedagógico os assuntos esclareceram melhor as dúvidas sobre os conteúdos, eles responderam que a expositiva dialogada com prática laboratorial permite um maior esclarecimento. Provavelmente, isto ocorreu porque no laboratório os alunos podem vivenciar experiências e criar situações. Além disso, o docente pode se aproximar mais dos discentes devido o número de participantes ser menor do que na sala de aula convencional, uma vez que a turma é dividida com o objetivo de os alunos poderem usufruir melhor das instalações dos laboratórios.

Conforme foi visto anteriormente, na aula de laboratório há maior interação entre professor e aluno. Isso justifica o resultado obtido nessa questão, ressaltando que essa foi a metodologia que mais agradou aos discentes.

Galiazzi e Gonçalves (2004) obtiveram resultados em uma investigação sobre a experimentação em Química, na qual argumentaram em favor de atividades experimentais como um dos instrumentos do discurso das Ciências, e como tal, a ser incluído no ambiente de sala de aula, a fim de permitir a enculturação de alunos e professores nesse discurso. Salientam que as atividades experimentais precisam, no entanto, fazer parte de um discurso

tal que professores e alunos possam aprender não só as teorias das Ciências, entre elas, a Química, mas também como se constrói o conhecimento científico em um processo de questionamento, discussão de argumentos e validação desses argumentos, por meio do diálogo oral e escrito, com uma comunidade argumentativa que começa na sala de aula, mas a transcende.

Os alunos relataram que o tempo disponível para abordar o assunto e para discussão e perguntas deveria ser maior. Essa questão foi justificada pelas próprias sugestões dos alunos em aumentar a carga horária dessa disciplina.

Quando foi perguntado se a aula foi de alguma forma monótona ou se houve alguma ênfase em detalhes sem importância no lugar de assuntos principais, a maioria dos alunos discordou totalmente, respondendo assim, à outra questão que perguntava se o clima em aula era agradável.

Dessa forma, pode-se dizer que os alunos estão satisfeitos com a forma com a qual o professor utilizou os três procedimentos pedagógicos e que houve um clima agradável durante as aulas, visto que estas não foram monótonas e não foi dada ênfase a detalhes sem importância.

Considerando ainda a escala onde zero correspondia a “irrelevante”, 1 a “discordo totalmente”, 2 a “concordo parcialmente” e 3 a “concordo totalmente”, foram pedidas algumas informações aos discentes sobre a disciplina de química. As médias aritméticas desse questionamento podem ser visualizadas na tabela 2.

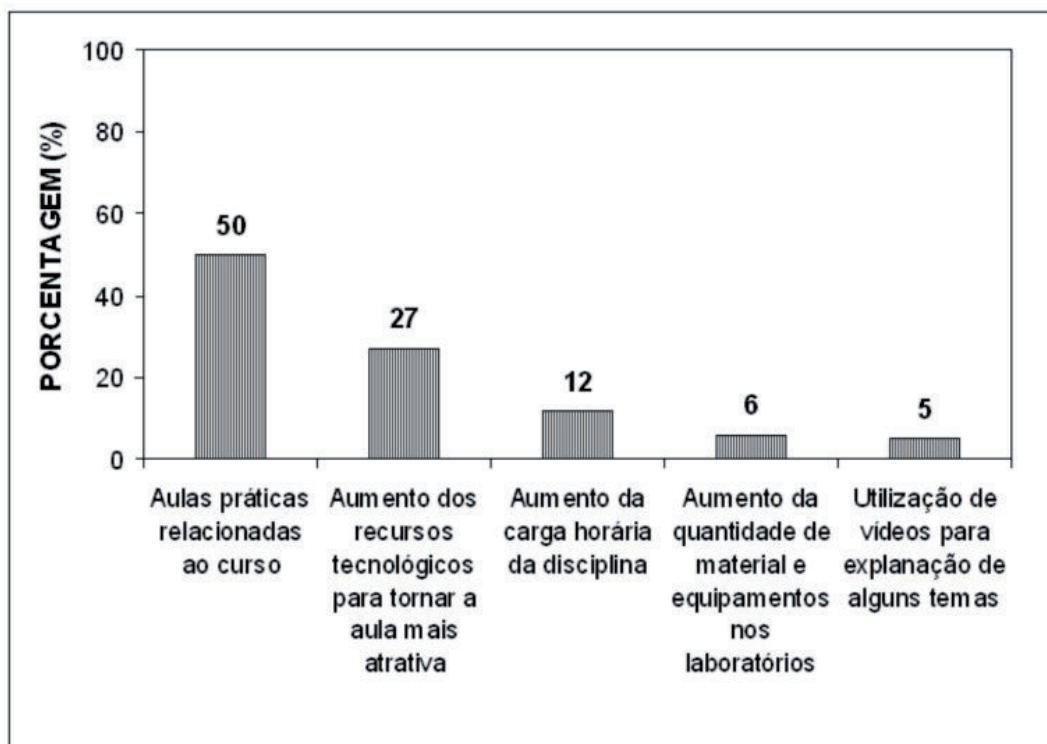
Tabela 2. Médias dos resultados analisados em relação ao questionamento da disciplina de Química Geral para Engenharia de Alimentos

Questões	Médias
As aulas são de difícil compreensão	1,7
Tenho dificuldades em relacionar a Química à Engenharia de Alimentos	1,2
Não tenho interesse em aprofundar meus conhecimentos em Química	1,0
Não tenho base em Química, por isso não compreendo determinados temas	1,3
Gostaria que houvesse mudanças na metodologia da disciplina	1,7

Pelos resultados apresentados na tabela 2, verifica-se que as aulas de Química não são de difícil compreensão para os alunos e que estes conseguem relacionar a disciplina ao curso universitário que frequentam. Os alunos demonstraram que têm interesse em aprofundar seus conhecimentos na área, e uma pequena amostra respondeu que gostaria que

Na questão que pedia sugestões para melhorar a aprendizagem da disciplina de Química para o curso de Engenharia de Alimentos, os alunos fizeram algumas observações que são apresentadas na figura 1.

Pelos resultados apresentados na figura 1, pode-se verificar que metade da turma onde a disciplina é ministrada

Figura 1. Sugestões para a melhoria da aprendizagem de Química

houvesse mudanças na metodologia da disciplina, demonstrando assim, que estão satisfeitos com as aulas ministradas.

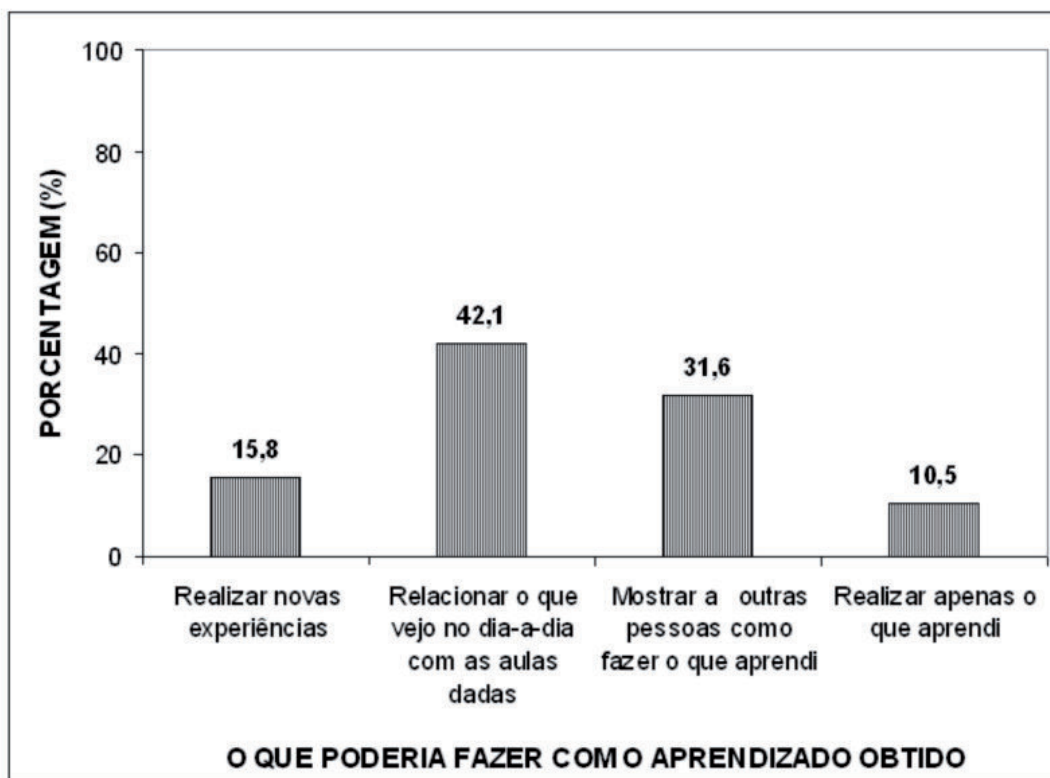
gostaria que fossem ofertadas mais aulas práticas da disciplina para o curso de Engenharia de Alimentos. Sugestões como

a utilização de outros recursos, tais como o vídeo e até mesmo o aumento da carga horária da disciplina foram observados nos comentários redigidos pelos alunos.

Em outras questões objetivas em relação à aula expositiva dialogada com prática laboratorial, 65% dos alunos responderam que o laboratório (espaço físico, mobiliário, equipamentos) atendia

De acordo com os relatos apontados na figura 2, 42,1% dos alunos poderiam estabelecer uma ligação entre as aulas ministradas e o seu dia-a-dia, 31,6% poderiam mostrar aos outros o que aprenderam, 15,8% sentiram-se capazes de realizar novas experiências e apenas 10,5% conseguiriam realizar apenas o que aprenderam. Portanto,

Figura 2. Relatos dos alunos sobre o que poderiam fazer com o aprendizado obtido nas aulas de Química Geral para Engenharia de Alimentos



às expectativas, 55% relataram que a aula prática proporcionou experiências que demonstravam o conteúdo e 65% responderam que a prática contribuiu para melhorar o entendimento teórico.

Foi perguntado aos alunos “Com base no que aprendi nas aulas de química, eu poderia...”, os resultados coletados encontram-se na figura 2.

pode-se verificar que as aulas foram instigantes, fazendo com que os alunos se sentissem incentivados a aprofundar o seu conhecimento, a fim de reproduzir o que aprenderam e até mesmo, inovar na área por meio de pesquisas.

Segundo Demo (1990) citado por Bogisch (2001), a pesquisa não é um ato isolado, intermitente, mas

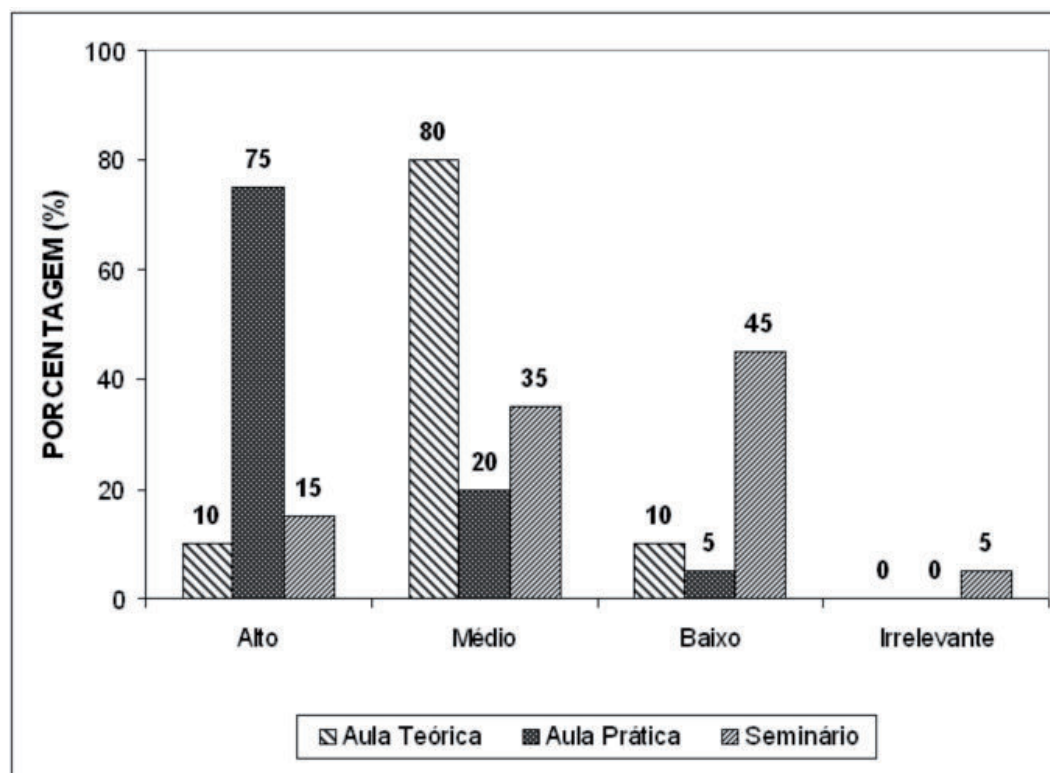
atitude processual de investigação diante do desconhecido e dos limites que a natureza e a sociedade impõem. Faz parte do processo de informação, como instrumento essencial para emancipação. Não só para ter, sobretudo para ser, é um mister saber. Portanto, a pesquisa é um princípio educativo.

A figura 3 apresenta os resultados referentes à satisfação dos discentes com

médio, 75% dos discentes relataram que o grau de satisfação foi alto na aula prática. Entretanto, no seminário, 45% responderam que o grau de satisfação atingido para esse procedimento foi baixo.

Bogisch e Alcântara (2002) fizeram uma comparação entre estratégias de ensino da química na educação superior. Para tanto, analisaram quatro

Figura 3. Grau de satisfação dos alunos em relação as metodologias empregadas



relação à disciplina de Química Geral no curso de Engenharia de Alimentos, analisando-se os três procedimentos metodológicos adotados.

Quando indagou-se quanto à satisfação do aluno em relação à aula teórica, 80% dos alunos disseram que o grau de satisfação atingido foi

procedimentos pedagógicos: aula teórica, prática, apresentação de vídeo e seminário em aulas de Química em um curso de Engenharia Elétrica com ênfase em Telecomunicações. Os pesquisadores obtiveram 100% de satisfação para o procedimento de seminário, 90% para aula teórica, 75% para aula prática e

53% para vídeo. Entretanto, no trabalho realizado com alunos de Engenharia de Alimentos, notou-se que o procedimento de aula prática foi o que mais agradou.

Conclusão

A metodologia que propiciou maior grau de satisfação aos alunos do 1º ano do curso de Engenharia de Alimentos foi a aula expositiva dialogada com prática laboratorial, ou seja, a aula prática vivenciada em laboratório, que obteve um índice de 75% de aprovação.

Num ambiente como o de um laboratório, há possibilidade de o aluno vivenciar aquilo que até então só tinha visto na teoria. Segundo os próprios discentes, em uma aula prática, eles conseguem produzir e associar os conhecimentos gerados com os outros procedimentos pedagógicos, como a aula expositiva dialogada com discussão da teoria e a aula expositiva dialogada por meio de apresentação de seminário

Logo, notou-se que os alunos se sentiram incentivados a aprofundar o seu conhecimento, para reproduzir o que aprenderam e até mesmo, inovar na área. Isso foi possível devido à interação professor-aluno, que se mostrou alta em todos os procedimentos metodológicos, com uma leve superioridade na aula prática.

Referências

- ANDRADE, J. B.; CADORE, S.; VIEIRA, P. C.; ZUCCO, C.; PINTO, A. C. A formação do químico. *Química Nova*, v. 27, n. 2, 358-362, 2004.
- ARROIO, A.; HONÓRIO, K. M.; WEBER, K. C.; HOMEM-DE-MELLO, P.; GAMBARDELLA, M. T. P.; SILVA, A. B. F. O show da química: motivando o interesse científico. *Química Nova*, v. 29, n. 1, 173-178, 2006.

Pelos resultados obtidos nesse estudo, verificou-se que os alunos conseguem relacionar a disciplina de Química ao curso de Engenharia de Alimentos e que a consideram fundamental para sua futura profissão. Demonstraram, ainda, um crescente desejo em aprofundar seus conhecimentos nessa área.

Desse modo, pode-se concluir que os alunos estão satisfeitos com as aulas ministradas e que o procedimento pedagógico que mais os agradou foi a aula expositiva dialogada com prática laboratorial.

Sugestões

Houve algumas sugestões por parte do corpo discente, tais como a implementação de mais aulas práticas da disciplina para o curso de Engenharia de Alimentos, a utilização de outros recursos como o vídeo e até mesmo o aumento da carga horária da disciplina.

Agradecimentos

Em especial à Prof^a Marilei de Fátima Oliveira que gentilmente colaborou com essa pesquisa.

BOGISCH, M. I. P. *O ensino da química na educação superior: uma aprendizagem contextualizada e prática (estudo de caso)*. Curitiba: 2001. 109 p. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica.

BOGISCH, M. I. P.; ALCANTARA, P. R. Uma comparação entre estratégias de ensino da química na educação superior. *Revista Diálogo Educacional*, v. 3, n. 7, 95-104, set./dez., 2002.

CHASSOT, A. I. *A Educação no ensino de Química*. Ijuí: Unijuí, 1990.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova*, v. 27, n. 2, 326-331, 2004.

KOTZ, J.; TRICHEL, P. *Química e reações químicas*. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, v. 1, 1998.

MEIRIEU, P. *Aprender... Sim, mas como?* 7.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MORAN, J. M. *Mudar a forma de ensinar e aprender*. Disponível em <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/uber.htm>> Acesso em 04 jun. 2006.

SILVA, R. M. G.; SCHNETZLER, R. P. Constituição de professores universitários de disciplinas sobre ensino de Química. *Química Nova*, v. 28, n. 6, 1123-1133, 2005.