

AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA INTRODUÇÃO À ENGENHARIA QUÍMICA NA UFPR

Alberto Tadeu M. Cardoso – tadeucc@ufpr.br

UFPR, Depto. de Engenharia Química

Centro Politécnico – C.P. 19011

81531-990 – Curitiba – PR

Resumo: Desde a última mudança do currículo do curso de Engenharia Química da UFPR, em 2002, a disciplina Introdução à Engenharia Química (IEQ) é oferecida aos calouros. Trata-se de uma matéria semestral, com 2 horas de aula semanais. Na maioria das instituições de ensino onde esta disciplina é ministrada, são abordadas apenas as características gerais da profissão e do curso. Na UFPR, além destes aspectos, são estudados os fundamentos dos processos químicos, os princípios de algumas operações unitárias e o correspondente balanço de massa. Após 5 anos, essa atividade pode e deve ser avaliada. Para isso, foi elaborado um questionário sobre a disciplina, respondido por 42% dos alunos do 3º ao 5º ano do curso. Deste total, uma maioria significativa citou IEQ como uma das duas disciplinas mais importantes do 1º ano, sendo que nenhum considerou como excessiva sua carga horária. Alguns sugeriram que seu enfoque poderia ser mais prático e muitos consideraram que os trabalhos cobrados na disciplina colaboraram bastante para o seu aprendizado ou para o seu interesse no curso. A maioria dos alunos opinou que deveria haver uma continuação de IEQ no 2º período e muitos afirmaram que ela ajuda a dar uma “visão geral” e estimular para o curso. Também foram levantados dados sobre hábitos de estudo e opinião sobre as avaliações realizadas. Os resultados e os comentários dos alunos levam a concluir a grande influência desta disciplina no aprendizado e na motivação dos calouros, com reflexos na diminuição da evasão e no maior interesse pelos estudos posteriores.

Palavras-chave: Engenharia química, Calouros, Introdução à engenharia química, Currículo, Ensino

1 INTRODUÇÃO

Assim como os recém-nascidos precisam de um cuidado todo especial, é normal que os ingressantes em um curso superior também recebam um tratamento diferenciado para que possam começar bem e terminar melhor sua vida acadêmica. Sabe-se que este é um momento crucial, no qual podem ser marcados, de forma positiva ou não, algumas características que permanecerão no futuro profissional, tanto no aspecto técnico como no humano.

A última reforma curricular feita no curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná e implementada a partir de 2002 tinha alguns objetivos, entre eles um

maior contacto dos alunos com a profissão ao longo do curso e também uma maior motivação dos estudantes, com a conseqüente diminuição da evasão. Assim, uma das novidades, foi a inclusão da disciplina semestral Introdução à Engenharia Química (doravante chamada simplesmente de IEQ), com 2 horas de aula semanais, logo no 1º período, ou seja, para os calouros que estão iniciando sua carreira acadêmica. Inicialmente pensava-se em aproveitar a disciplina apenas para palestras sobre o curso, sobre a profissão ou quaisquer outras informações pertinentes. Com o amadurecimento da idéia, surgiu a sugestão de que nesta matéria já fossem vistos os princípios gerais dos processos químicos, acompanhados do conhecimento das principais operações unitárias utilizadas na indústria química e dos seus correspondentes equipamentos; este conteúdo é completado pela realização do balanço de massa nestes processos.

Algumas características desta disciplina merecem ser comentadas. Além das aulas expositivas sobre os itens mencionados, com grande ênfase na resolução de exercícios, também são propostos alguns trabalhos acadêmicos, visando aumentar a abrangência dos assuntos estudados. Desde a primeira vez que IEQ foi oferecida, foi proposto aos alunos a realização de um trabalho no qual eles teriam que estudar um processo industrial relacionado à Engenharia Química, de livre escolha deles. Foi incentivado que eles realizassem uma visita à empresa escolhida, procurassem analisar as várias partes do processo, pesquisassem os equipamentos utilizados e apresentassem os resultados de forma escrita e também na forma de seminários para toda a turma. Em conversas informais com os estudantes, eles sempre comentaram sobre os vários benefícios que estas atividades, embora bastante trabalhosas, traziam para eles. Além disso, habitualmente são cobrados outros trabalhos acadêmicos, como o resumo de algum texto sobre Engenharia Química, a pesquisa sobre algum equipamento industrial e listas de exercícios. Todos os trabalhos são diferenciados, isto é, cada grupo de alunos utiliza um tema diferente dos outros, e todos os trabalhos são avaliados formalmente.

Aqui vale comentar que o novo currículo do curso entrou em vigor a partir de 2002 e, portanto, a disciplina considerada foi oferecida a partir deste ano. Até o ano de 2005 o curso tinha apenas uma entrada de alunos por ano, com 88 vagas; a partir de 2006, começou a haver duas entradas anuais (1º e 2º semestre), com 44 alunos em cada uma delas. Isto fez com que, de acordo com a disponibilidade dos professores do Departamento de Engenharia Química da UFPR, no primeiro semestre de 2002 e no primeiro semestre de 2005 fossem abertas duas turmas de IEQ, com uma média de 45 alunos em cada uma. Entretanto, nos primeiros semestres de 2003 e de 2004 apenas uma turma foi oferecida, com aproximadamente 90 alunos em cada uma. Este grande número de estudantes inviabiliza a realização de experiências de laboratório, dentro do horário previsto para a disciplina. Mesmo assim, foi feita uma tentativa no 2º semestre de 2002, ocasião em que o número de alunos matriculados foi menor. Nesta turma foi feita uma aula prática muitíssimo interessante em escala piloto, quando os alunos obtiveram etanol, usando mandioca como matéria prima. Os resultados foram ótimos, entre os quais se destacam: o contacto direto com um processo químico; o entendimento das várias fases e cuidados a serem tomados no processamento; o conhecimento do princípio de funcionamento e das características de vários equipamentos em escala piloto; a satisfação dos alunos em ter obtido um produto conhecido e de uso tradicional; e, principalmente, a motivação por continuar estudando Engenharia Química. Atualmente, dentro da disciplina, são feitas visitas aos laboratórios, com demonstração do uso de alguns equipamentos. Também estão sendo analisadas as possibilidades de se realizar alguma experiência prática, de preferência nas Usinas Piloto da UFPR.

Dessa forma, diferentemente da maioria das outras instituições de ensino que também oferecem esta disciplina, no caso da UFPR os alunos não têm apenas idéias gerais sobre Engenharia Química, mas começam efetivamente a trabalhar com os assuntos que eles escolheram como sua futura profissão. Assim, até pela falta de outros referenciais com os

quais poderia ser feita uma comparação, há algum tempo se deseja saber se a disciplina de Introdução à Engenharia Química está atingindo seus objetivos. Agora, passados 5 anos da reforma curricular, e já com uma turma formada no novo currículo, é um bom momento para se avaliar a disciplina.

Este trabalho apresenta algumas experiências coletadas neste tempo e também os resultados obtidos na presente avaliação desta disciplina.

2 FUNDAMENTAÇÃO E MOTIVAÇÃO

A comunidade acadêmica de Engenharia Química no Brasil é continuamente revitalizada pela realização, a cada dois anos, do ENBEQ (Encontro Brasileiro sobre o Ensino da Engenharia Química). Nestes encontros são levantados e debatidos os principais problemas relacionados ao ensino deste curso, deixando linhas de ação previstas para serem executadas pelas várias instituições. Além de serem ótimos balizadores pedagógicos, os ENBEQs promovem uma certa unidade de ação e de entrosamento entre os participantes desta atividade. De acordo com D'ÁVILA (1994), estes encontros são, inegavelmente, o mais importante fórum gerador de idéias e de ações concretas do ensino de Engenharia Química do país, e grande responsável pelo seu contínuo aperfeiçoamento.

Já no 5º ENBEQ (ENBEQ, 1993), foi destacada a importância da eficiente integração dos calouros ao curso, com influência marcante no aproveitamento discente e nas taxas de evasão. No trabalho de CARDOSO e SCHEER (1996) foi salientado um pedido dos alunos ingressantes de receber mais informações sobre o curso e a carreira que iniciavam.

No 7º ENBEQ (ENBEQ, 1997), foi sugerida a inserção da disciplina Introdução à Engenharia Química, visando não só o aprendizado mas, principalmente, o contacto mais direto com o curso, propiciando uma maior motivação para os alunos. Em um trabalho apresentado no 9º ENBEQ (SALUM, 2003) foi enfatizado que “*dentre as causas internas da evasão nos cursos de Engenharia Química do país, duas podem ser consideradas as maiores responsáveis pelo quadro atual: a recepção ao aluno ingressante e a estrutura curricular do curso, com destaque aos problemas associados ao ciclo básico*”. No mesmo encontro, outro trabalho (RUSSO, 2003) destaca a grande evasão registrada no curso e, entre suas causas, cita a “*inadaptabilidade à vida universitária*” e a “*desinformação sobre a natureza dos cursos*”. O último destes encontros (XI ENBEQ, 2006) reforça a necessidade premente de que os currículos estejam continuamente sendo revistos e atualizados.

O conceituado engenheiro químico e educador Richard Felder dedica um capítulo de um livro técnico (FELDER & ROUSSEAU, 2005) para discutir “*o que alguns engenheiros químicos fazem da vida*”, onde comenta a grande diversidade de áreas nas quais este profissional pode trabalhar. Assim, é importante que, desde o início do curso, o estudante esteja bem informado dessas várias possibilidades.

Dentre as conclusões de um interessante e exaustivo levantamento feito em uma tradicional instituição de ensino de engenharia (BRINGHENTI, 1993) consta a sugestão de “*introduzir matérias de engenharia no curso desde o 1º semestre; contribuiria, sobretudo, para o aluno se sentir de fato estudante de engenharia desde o seu ingresso e também para, logo de início, testar sua aptidão e interesse pelo curso*”. No mesmo trabalho também aparece a seguinte idéia: “*a verdadeira introdução à engenharia se dá através do contato efetivo com as matérias de engenharia*”.

Os trabalhos sobre disciplinas introdutórias do curso, tanto no aspecto mais filosófico (LETA *et al.*, 2002), como mais específico (SILVA *et al.*, 2003), destacam a sua importância e inegável eficácia no processo ensino-aprendizagem, especialmente dos ingressantes.

Em um caso bem estudado da disciplina Introdução à Engenharia Química (SILVA *et al.*, 2006), vários aspectos positivos foram registrados. Dentre eles, podem ser citados:

melhora no relacionamento professor-aluno; facilidade na adaptação; crescimento na maturidade dos alunos; melhora no índice de aprovação; aumento considerável do grau de motivação dos alunos; diminuição do índice de abandono.

No caso da UFPR, estudos anteriores (CARDOSO & SCHEER, 2003) diagnosticaram algumas características dos calouros de Engenharia Química e a importância de uma disciplina introdutória ao curso, oferecida logo no 1º período do mesmo.

3 METODOLOGIA

Com o objetivo de se fazer um diagnóstico da disciplina Introdução à Engenharia Química, foi elaborado um questionário para os alunos responderem. Este questionário encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Questionário de avaliação da disciplina Introdução à Engenharia Química

UFPR - CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Ingresso no curso: ANO: _____ SEMESTRE: 1º ou 2º

- 1) Quais as duas matérias do 1º ano que você considera as mais importantes para a sua formação? (LEMBRETE: Matérias ⇔ Geometria Descritiva, Programação de Computadores, Geometria Analítica, Cálculo I e II, Introdução à Química I e II, Introdução à Química Experimental, Introdução à Engenharia Química, Ciência dos Materiais, Desenho, Física I, Métodos Numéricos, Álgebra Linear, Química Inorgânica)

- 2) O que você achou da carga horária da disciplina Introdução à Engenharia Química (IEQ)?
 - 2.1. insuficiente
 - 2.2. adequada
 - 2.3. excessiva
- 3) O conteúdo da disciplina Introdução à Engenharia Química (IEQ) admite vários enfoques; você acha que ele deveria ser:
 - 3.1. mais teórico
 - 3.2. mais prático
 - 3.3. está bom desta maneira
- 4) Os trabalhos cobrados na disciplina Introdução à Engenharia Química (IEQ) (especialmente o trabalho sobre um processo industrial, com apresentação) colaboraram para o seu aprendizado ou para o seu interesse no curso?
 - 4.1. quase nada
 - 4.2. razoavelmente
 - 4.3. bastante
- 5) Você acha que é “cedo demais” ter a disciplina Introdução à Engenharia Química logo no 1º período do curso? (pode assinalar mais de uma opção)
 - 5.1. sim, é cedo demais; deveria ser no 2º período (2º semestre do 1º ano)
 - 5.2. sim, é cedo demais; deveria ser no 3º período (1º semestre do 2º ano)
 - 5.3. sim, é cedo demais; deveria ser com Processos Químicos (4º período)
 - 5.4. não é cedo, mas deveria ter uma matéria de “continuação” no 2º período (onde não há disciplinas de Engenharia Química propriamente dita)
 - 5.5. não é cedo, mas deveria recordar mais o conteúdo do ensino médio
 - 5.6. não é cedo, pois ajuda a dar uma “visão geral” e estimular para o curso
 - 5.7. não é cedo, mas deveria ser mais aprofundada

6) Em que proporção os seus estudos em IEQ se basearam em (1) notas de aula, (2) apostila, (3) livros ou internet?

6.1. 1 > 2 > 3

6.2. 1 > 3 > 2

6.3. 2 > 1 > 3

6.4. 2 > 3 > 1

6.5. 3 > 1 > 2

6.6. 3 > 2 > 1

7) Na sua opinião, as provas de IEQ estavam:

7.1. fáceis

7.2. razoáveis

7.3. difíceis

8) Por favor, escreva alguma sugestão para melhorar a disciplina IEQ:

9) Por favor, escreva uma sugestão para melhorar o curso de Engenharia Química:

OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO !!!

O curso de Engenharia Química da UFPR conta, atualmente, com cerca de 530 alunos; destes, aproximadamente 170 estão nos dois primeiros anos. Como se desejava que o aluno respondesse o questionário com uma visão um pouco mais profunda do curso, a pesquisa não foi realizada com os alunos do 1º ano e nem com os do 2º ano. De um total aproximado de 360 alunos que cursam entre o 3º e o 5º ano, foram respondidos 150 questionários, o que corresponde a uma boa amostragem de 42 %. Destas 150 respostas, 56 são de alunos que estão no 3º ano (ingressantes no ano de 2005), 38 estão no 4º ano (ingressantes em 2004) e 56 estão no 5º ano (ingressantes em 2003). O número menor de alunos do 4º ano é justificado pelo fato de que muitos deles estão fora da Universidade, realizando o Estágio Supervisionado Integrado nas empresas conveniadas.

Os resultados obtidos na pesquisa foram tabulados e foram calculadas as porcentagens parciais de cada resposta, isto é, a porcentagem de cada resposta em relação ao número de alunos ingressantes no ano considerado. Depois estas respostas foram totalizadas e calculadas as porcentagem em relação ao total das respostas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabulação e análise das respostas obtidas com a aplicação do questionário aos alunos propicia muitos comentários interessantes relativos à disciplina Introdução à Engenharia Química, ministrada aos calouros do curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná.

A primeira questão do formulário foi: “*quais as duas matérias do 1º ano que você considera as mais importantes para a sua formação?*”. As respostas obtidas estão resumidas na “Tabela 1”.

O primeiro ponto a ser destacado em relação à “Tabela 1” é o fato de que a disciplina IEQ foi, destacadamente, a mais citada pelos alunos, com 77 % do total, sendo que a segunda colocada (Cálculo I) ficou bem distante (com 45 %). Lembrando que esta pesquisa foi feita em 2007, nota-se que mesmo os alunos que ingressaram no curso em 2003 e que, portanto, já estão no 5º ano, ainda se lembram bem desta disciplina, citada por 80 % deles, porcentagem maior do que a média de todos os alunos. É de se lamentar que algumas disciplinas (como Geometria Descritiva e Álgebra Linear) não tenham sido citadas nenhuma vez; também era esperado uma maior “lembrança” para Ciência e Engenharia dos Materiais, que é, ao lado de

IEQ, a outra disciplina do Departamento de Engenharia Química oferecida no 1º ano, pois o seu conteúdo está mais diretamente relacionado com o curso.

Tabela 1 – Opinião dos alunos quanto às disciplinas mais importantes do 1º ano do curso de Engenharia Química da UFPR

	Ingressos em 2005 (3º ano)	Ingressos em 2004 (4º ano)	Ingressos em 2003 (5º ano)	TOTAL
	% (parcial)	% (parcial)	% (parcial)	% (total)
Geometria Descritiva.	0	0	0	0
Programação de Computadores	2	13	5	6
Geometria Analítica	0	0	2	1
Cálculo I	48	47	41	45
Cálculo II	34	34	36	35
Introdução à Química I	10	3	4	6
Introdução à Química II	9	3	4	5
Introdução à Química Experimental	2	0	0	1
Introdução à Engenharia Química	79	71	80	77
Ciência e Engenharia dos Materiais	2	5	7	4
Desenho Técnico II	0	0	5	2
Física I	2	5	5	4
Métodos Numéricos	10	19	11	13
Álgebra Linear	0	0	0	0
Química Inorgânica	2	0	0	1

A segunda questão respondida pelos alunos foi: “o que você achou da carga horária da disciplina *Introdução à Engenharia Química (IEQ)*?”. Os resultados estão na “Tabela 2”.

Tabela 2 – Carga horária de *Introdução à Engenharia Química* na opinião dos alunos

	Ingressos em 2005 (3º ano)	Ingressos em 2004 (4º ano)	Ingressos em 2003 (5º ano)	TOTAL
	% (parcial)	% (parcial)	% (parcial)	% (total)
Insuficiente	39	26	34	34
Adequada	61	74	66	66
Excessiva	0	0	0	0

É muito comum os alunos reclamarem da grande quantidade de aulas e de atividades acadêmicas que eles têm, especialmente no 1º ano, quando ainda não estão acostumados com o ritmo de um curso universitário exigente. Por isso, é bastante significativo o fato de que absolutamente nenhum aluno entre os 150 entrevistados tenha assinalado como “excessiva” a carga horária de IEQ! Também merece destaque que a maioria (66 % do total) considere a carga “adequada”, o que se espera que reflita o bom enquadramento e planejamento da disciplina. Não se pode deixar de comentar que a quantidade de resposta “insuficiente” também é grande, indicando um desejo dos calouros de terem mais aulas deste assunto.

No terceiro item foi feita a seguinte consulta: “o conteúdo da disciplina *Introdução à Engenharia Química (IEQ)* admite vários enfoques; você acha que ele deveria ser?”. A tabulação das respostas está na “Tabela 3”.

Tabela 3 – Opinião dos alunos quanto ao enfoque desejado de *Introdução à Engenharia Química*

	Ingressos em 2005 (3º ano)	Ingressos em 2004 (4º ano)	Ingressos em 2003 (5º ano)	TOTAL
	% (parcial)	% (parcial)	% (parcial)	% (total)
Mais teórico	11	16	4	9
Mais prático	51	53	27	43
Está bom	38	31	69	48

Quase metade do total de alunos assinalou que o enfoque adotado “está bom”, o que leva a concluir que a disciplina está atendendo às necessidades dos estudantes. Chama bastante a atenção o fato de que esta resposta tenha sido dada por 69 % dos alunos do 5º ano, lembrando que eles já estão no fim do curso, já realizaram pelo menos um semestre de estágio obrigatório na indústria e já estão vislumbrando sua vida profissional cada vez mais próxima.

A porcentagem atribuída a um desejo de disciplina com enfoque “mais prático” pode ser interpretada como um anseio bem comum nos jovens de fazerem experiências práticas no laboratório, sendo que este desejo é menor nos alunos do 5º ano. Aqui vale repetir que esta tentativa já foi feita e, dentro das possibilidades, continua sendo cogitada, dependendo do número de alunos matriculados na disciplina e da disponibilidade dos professores.

O próximo item exige uma explicação inicial. Conforme já foi citado, na avaliação da disciplina, além das provas formais, também são considerados alguns trabalhos realizados pelos alunos, com especial ênfase para um deles, sobre um processo químico industrial, escolhido, estudado, analisado e apresentado por eles aos seus colegas.

Com este espírito, foi incluída a 4ª questão do formulário: “os trabalhos cobrados na disciplina *Introdução à Engenharia Química (IEQ)* (especialmente o trabalho sobre um processo industrial, com apresentação) colaboraram para o seu aprendizado ou para o seu interesse no curso?”. Os resultados estão apresentados na “Tabela 4”.

Tabela 4 – Influência dos trabalhos acadêmicos de *Introdução à Engenharia Química* no aprendizado ou no interesse para o curso

	Ingressos em 2005 (3º ano)	Ingressos em 2004 (4º ano)	Ingressos em 2003 (5º ano)	TOTAL
	% (parcial)	% (parcial)	% (parcial)	% (total)
Quase nada	0	2	9	4
Razoavelmente	46	52	28	41
Bastante	54	46	63	55

É animador saber que estas atividades acadêmicas, embora demandem bastante tempo e dedicação dos alunos, são bem recebidas e bem aproveitadas por eles. Pode ser considerado esperado o fato de que a opção “quase nada” tenha tido um crescimento conforme o aluno avança no curso, afinal ele vai adquirindo cada vez mais conhecimentos e pode nem se lembrar direito do que estudou nos anos anteriores; mesmo assim esta resposta manteve-se com uma porcentagem bastante baixa, com a escolha de apenas 4 % do total de alunos. Chama a atenção o fato de que entre os alunos do 5º ano, já com uma visão mais abrangente

do curso, um número bem expressivo (63 %) tenha afirmado que estes trabalhos colaboraram “bastante” para o seu aprendizado ou para o seu interesse no curso.

A 5ª questão inquiriu: “*você acha que é ‘cedo demais’ ter a disciplina Introdução à Engenharia Química logo no 1º período do curso?*”. Neste item o aluno poderia assinalar mais de uma opção, pois o interesse era por uma informação mais qualitativa que quantitativa. Mesmo assim, as respostas estão apresentadas na “Tabela 5”.

Apesar da possibilidade de múltipla resposta, nota-se claramente que uma quantidade muito pequena considera que a oferta da disciplina é feita “muito cedo”. A maioria dos alunos acha que ela não aparece cedo na periodização recomendada e inclusive sugere que deveria haver uma outra disciplina que funcionasse como uma continuação de IEQ no 2º semestre do 1º ano. Por um lado, isto pode ser um reflexo do fato de que nesse período não é ofertada nenhuma disciplina do Departamento de Engenharia Química, isto é, os estudantes periodizados não cursam nenhuma matéria da Engenharia Química propriamente dita. Por outro lado, não deixa de ser interessante que os alunos queiram ter uma disciplina a mais, indicando que perceberam a importância deste conteúdo para a sua formação. Outro destaque pode ser dado para o fato de que a porcentagem dos que escolheram esta opção permaneceu praticamente constante, independente do período cursado pelo estudante.

Tabela 5 – Periodização desejada pelos alunos para Introdução à Engenharia Química

	Ingressos em	Ingressos em	Ingressos em	TOTAL
	2005 (3º ano)	2004 (4º ano)	2003 (5º ano)	
	% (parcial)	% (parcial)	% (parcial)	% (total)
É cedo, deveria ser no 2º período	0	5	5	3
É cedo, deveria ser no 3º período	2	3	3	3
É cedo, deveria ser com Processos Químicos	0	0	5	2
Não é cedo, mas deveria ter continuação no 2º período	64	63	59	62
Não é cedo, mas deveria recordar mais o conteúdo do Ensino Médio	0	5	3	3
Não é cedo, ajuda a dar uma visão geral e estimular	55	39	48	49
Não é cedo, mas deveria ser mais aprofundada	20	16	7	14

(Obs.: a soma é maior que 100 % porque poderia ser assinalada mais que uma opção)

Já havia a sugestão da criação de uma continuação de IEQ e inclusive já existe uma comissão de professores encarregada de estudar os possíveis ajustes curriculares. Nesta talvez futura disciplina poderiam ser dadas aulas práticas de laboratório, conforme o próprio pedido dos alunos feito na 3ª questão. Além de já haver alguns estudos prévios sobre as possíveis práticas a serem desenvolvidas, também poderiam ser feitos “estudos de casos”.

Mesmo não sendo o objetivo principal do presente trabalho, aproveitou-se a aplicação do questionário para se ter algumas informações dos alunos. Neste espírito enquadra-se a 6ª questão: “em que proporção os seus estudos em IEQ se basearam em (1) notas de aula, (2) apostila, (3) livros ou internet?”. Seus resultados estão na “Tabela 6”.

Ao longo das aulas é sempre muito estimulado o uso da biblioteca e bastante incentivada a consulta a vários livros; vários deles (como o Manual de Engenharia Química) são citados e levados na sala de aula. No entanto, devido às peculiaridades da disciplina analisada, é difícil encontrar um livro texto que atenda às necessidades. Dessa forma, foi escrita uma apostila com cerca de 80 páginas onde, além de exemplos de processos químicos, há a descrição simplificada de vários equipamentos industriais, muitos exercícios (com respostas) e ainda tabelas de conversão de unidades e outras informações úteis.

Tabela 6 – Hábitos de estudo dos alunos em Introdução à Engenharia Química

	Ingressos em	Ingressos em	Ingressos em	TOTAL
	2005 (3º ano)	2004 (4º ano)	2003 (5º ano)	
	% (parcial)	% (parcial)	% (parcial)	% (total)
Anotações>apostila>livros	46	34	48	44
Anotações>livros>apostila	7	3	7	6
Apostila>anotações>livros	29	47	34	35
Apostila>livros>anotações	12	10	5	9
Livros> anotações>apostila	2	6	2	3
Livros>apostila>anotações	4	0	4	3

Percebe-se que os resultados evidenciam este fato, pois os alunos pouco utilizam os livros ou a internet, dando grande preferência às anotações de aula e à própria apostila. Cabe repetir que, no decorrer do período letivo, sempre se insiste na importância da utilização de monografias ou de *sites* confiáveis, não só para o aprofundamento dos assuntos estudados, mas para a própria realização dos trabalhos acadêmicos; um deles, geralmente solicitado, é justamente o resumo de um capítulo de um livro que trata sobre a Engenharia Química em geral (CREMASCO, 2005).

Outra curiosidade que se tentou satisfazer foi a contemplada na 7ª questão: “na sua opinião, as provas de IEQ estavam:”. As respostas a esta inquirição estão tabuladas na “Tabela 7”.

Tabela 7 – Opinião dos alunos quanto ao nível das provas de Introdução à Engenharia Química

	Ingressos em	Ingressos em	Ingressos em	TOTAL
	2005 (3º ano)	2004 (4º ano)	2003 (5º ano)	
	% (parcial)	% (parcial)	% (parcial)	% (total)
Fáceis	7	5	9	7
Razoáveis	80	74	80	79
Difíceis	13	21	11	14

Nota-se uma enorme quantidade de respostas para a opção “razoáveis”, o que não deixa de ser tranquilizador. Merece destaque o fato de que houve uma variação muito pequena de cada uma das opções ao longo dos períodos do curso, eliminando aquela imagem que, inicialmente o estudante poderia considerar as provas difíceis, mas, ao estudar outras disciplinas mais avançadas, esta opinião fosse alterada.

As questões 8 e 9, além de serem qualitativas, consistem em sugestões muito variadas que estão sendo analisadas com vistas principalmente ao ajuste curricular que será implementado no curso futuramente.

5 CONCLUSÕES

É comum e necessária uma preocupação especial com os ingressantes de um curso superior. Neste contexto, entre as disciplinas do 1º ano do curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná, está “Introdução à Engenharia Química” (IEQ), na qual os calouros, além de informações sobre o curso e a profissão, recebem as primeiras noções sobre processos químicos e as principais operações unitárias, realizando também o balanço de massa nestes equipamentos. Como esta disciplina já é ofertada há 5 anos, resolveu-se fazer uma avaliação do seu funcionamento, através da aplicação de um questionário aos alunos que já cursaram os dois primeiros anos em 2007. Entre outros aspectos dos resultados obtidos, merecem destaque:

- Cerca de 77 % dos alunos considerou IEQ como uma das duas matérias mais importantes do 1º ano na formação acadêmica.
- Quanto à carga didática, 0 % a achou excessiva, enquanto que 34 % a considerou insuficiente.
- 48 % dos entrevistados qualificou como bom o enfoque adotado (para os alunos do último ano do curso, este número eleva-se para 69 %) e 43 % gostaria que ele fosse mais prático. Está sendo estudada uma forma de se realizar alguma experiência no Laboratório de Engenharia Química que pudesse contribuir efetivamente para o processo de ensino-aprendizagem.
- Para 55 % dos estudantes os trabalhos acadêmicos de IEQ colaboraram “bastante” para o aprendizado ou para o interesse no curso.
- Mais da metade dos alunos acha que deveria haver uma outra disciplina que fosse a continuação de IEQ no 2º período. Essa hipótese está em fase de elaboração no colegiado do curso de Engenharia Química. Além disso, uma parcela significativa concorda que esta disciplina ajuda a dar uma “visão geral” e estimular para uma maior dedicação ao curso.
- Foram analisados alguns dados relacionados com os hábitos de estudo e com a opinião discente sobre as provas aplicadas na disciplina.

Estes resultados, aliados às conversas informais com os alunos, permitem concluir pela satisfação geral deles em relação à disciplina IEQ. Deve-se ressaltar que, além dos conhecimentos nela adquiridos, outro objetivo que se busca alcançar é que ela ajude os calouros a ficarem mais motivados pelo curso e pela profissão que escolheram.

O trabalho também possibilita uma reflexão sobre a estrutura desejada pelos alunos para os cursos introdutórios. Nota-se o grande interesse deles por, já no início da vida acadêmica, ter um contato mais direto com a Engenharia Química, através do estudo de processos químicos reais, da análise de equipamentos industriais e do conhecimento das várias possibilidades de atuação profissional.

Espera-se que este trabalho e outras providências pertinentes colaborem efetivamente para uma melhor capacitação técnica e humana dos futuros engenheiros químicos.

Agradecimentos

Ao Prof. Moacir Kaminski, ao Prof. Marcos R. Mafra, ao Prof. Papa M. Ndiaye, ao Prof. Marcelo K. Lenzi, à Ana Carolina V. P. Giovannetti e à Vanessa C. Heinrichs.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

XI ENBEQ: o ensino da Engenharia Química em discussão. **Revista Brasileira de Engenharia Química**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 9-10, maio 2006.

BRINGHENTI, I. **O ensino na escola Politécnica da USP**: fundamentos para o ensino da engenharia. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1993.

CARDOSO, A. T. M.; SHEER, A. P.. Acompanhamento acadêmico dos calouros de engenharia química da UFPR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 24., 1996, Manaus. **Anais...** Manaus: UFMA, 1996. p. 307-317.

CARDOSO, A. T. M.; SHEER, A. P.. Diagnóstico do acompanhamento acadêmico dos calouros de engenharia química da UFPR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: IME, 2003. p. 29-32.

CREMASCO, M. A. **Vale a pena estudar Engenharia Química**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

D'ÁVILA, S.G. Ensino de Engenharia Química no Brasil: perspectivas. **Revista Brasileira de Engenharia Química**. Campinas, v. 14, n.1, p. 22-31, 1994.

ENBEQ 1993. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DA ENGENHARIA QUÍMICA, 5., 1993, Itatiaia. **Anais...** Campinas: Unicamp, 1993.

ENBEQ 1997. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DA ENGENHARIA QUÍMICA, 7., 1997, Caxambu. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1998.

FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. **Princípios elementares dos processos químicos**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

LETA, F. R.; MELLO, M. H. C. S.; FERNANDES, A. J. S. Introdução à Engenharia - Formação ou Informação?. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 20., 2002, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: UNIMEP, 2002. CD-ROM.

RUSSO, C. Causas e conseqüências da evasão nos cursos de engenharia química. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DA ENGENHARIA QUÍMICA, 9., 2001, Poços de Caldas. **Trabalhos apresentados...** Uberlândia: UFU, 2003. p. 63-79.

SALUM, A. Evasão nos cursos de engenharia química. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DA ENGENHARIA QUÍMICA, 9., 2001, Poços de Caldas. **Trabalhos apresentados...** Uberlândia: UFU, 2003. p. 53-57.

SILVA, R. R. C. M.; MAINIER, F. B.; PASSOS, F. B. Introdução à engenharia química: uma experiência diferenciada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 21., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: IME, 2003. 1 CD-ROM .

SILVA, R. R. C. M.; MAINIER, F. B.; PASSOS, F. B. A contribuição da disciplina de introdução à engenharia química no diagnóstico da evasão. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 51, 2006.

EVALUATION OF THE INTRODUCTION TO CHEMICAL ENGINEERING SUBJECT AT UFPR

Abstract: *Since the last curriculum change of the UFPR Chemical Engineering course in 2002, the subject Introduction to Chemical Engineering (IEQ) is offered to rookie students. The subject has two hours of class per week and is offered during the first semester of the course. In most institutions where this subject is taught, an introduction to the course and the profession is given. At UFPR, besides that, fundamentals of the chemical processes, some unit operations principles and mass balances are also taught. After 5 years this subject may and should be evaluated. For that matter, a questionnaire was answered by 150 students from third to fifth year of the course. From these students, 77% mentioned IEQ as being one of the most important subjects of the first year, and none of the students felt that the weekly class hours were excessive. Some of them suggested that the subjects' focus should be more practical, and 55% thought that the projects developed in the subject increased their learning and their interest in the course. Most students also mentioned that there should be a continuation of IEQ during the second semester and many felt that it helps to give an overview of the whole course and to stimulate the student. The questionnaire also collected data about study habits and opinions about the evaluation method. The results and commentaries of students indicate the great influence on the motivations and learning process of the rookie student, reflecting on bigger interest for future studying and less drop out students.*

Key-words: *Chemical engineering, Rookie students, Introduction to chemical engineering, Curriculum, Teaching*