

Andre M. de Camargo <sup>1</sup>, Patricia H. L. S. Matai <sup>2</sup>

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo,  
Departamento de Engenharia Química  
Av. Prof Luciano Gualberto, trav 3 , n. 158  
05508-900 – São Paulo – SP andre.camargo@poli.usp.br

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo,  
Departamento de Engenharia Química  
Av. Prof Luciano Gualberto, trav 3 , n. 158  
05508-900–São Paulo–SP patricia.matai@poli.usp.br

**Resumo.** Com o objetivo de avaliar de forma quantitativa o andamento de disciplinas no curso Cooperativo de Engenharia Química da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, desenvolveu-se um trabalho conjunto entre o aluno representante de classe e a docente responsável pela coordenação do referido curso. O trabalho consistiu na elaboração de um questionário que pudesse, ao ser respondido pelos alunos, apontar os problemas ocorridos durante o andamento do período acadêmico e que indicasse caminhos para a correção destes. O questionário foi distribuído na metade do período letivo. 60% dos alunos responderam. Foi requisitado que cada aluno atribuisse uma nota de 0 (zero) a 10 (dez) para cada pergunta, para as diversas disciplinas existentes no módulo acadêmico, bem como expressasse por escrito, as eventuais dificuldades que estava enfrentando. Paralelamente, além do questionário, foi solicitado que os alunos apresentassem por escrito, dúvidas, críticas e sugestões. Os resultados dos questionários apontaram as tendências gerais de cada docente: nível das aulas, a importância da disciplina para a formação de cada aluno, didática e o respeito entre aluno e professor. Foi atribuída uma nota geral para o docente/disciplina. O procedimento foi repetido ao término do período e mais de 90% dos alunos responderam. A comparação entre as duas avaliações, mostrou os problemas e que algumas correções feitas em tempo real surtiram efeito. Como o sistema de notas empregado constitui uma avaliação mais subjetiva, houve uma certa compensação com as opiniões discursivas apresentadas, quando requisitadas. A avaliação tornou mais fácil detectar e corrigir os problemas surgidos, indicando novos caminhos para a solução conjunta de problemas por alunos e professores.

**Palavras-chave:** Avaliação docente, Avaliação de disciplina, Questionário de avaliação, Ensino Cooperativo

## 1. INTRODUÇÃO

Na atual estrutura curricular da Escola Politécnica da USP, os alunos ingressantes fazem o primeiro ano comum e o segundo em uma de quatro grandes áreas: Química (engloba os cursos de Engenharia Química, Minas, Metalurgia e de Materiais), Civil, Mecânica e Elétrica. Os dois primeiros anos são oferecidos nos moldes semestrais. A partir do terceiro ano, o aluno que opta pelo curso de Engenharia Química, o faz nos moldes quadriestrais (modelo Cooperativo) [1]. O curso Cooperativo de Engenharia Química tem como principal característica, a divisão do ano letivo em três quadriestres (janeiro a abril, maio a agosto e setembro a dezembro) nos quais são intercalados cinco módulos acadêmicos e quatro módulos de estágio. Este sistema faz com que o aluno ou se dedique integralmente às atividades na Escola (módulos acadêmicos, MA), ou às de estágio realizadas em empresas (módulos de estágio, ME). De acordo com Matai *et al.* [Ref. 2, 3 e 4] o curso é seriado e, portanto, o aluno tem que ser aprovado em todas as disciplinas que compõem o módulo acadêmico

Com o objetivo de avaliar quantitativamente o andamento de disciplinas no curso Cooperativo de Engenharia Química, desenvolveu-se um trabalho conjunto entre o aluno representante de classe e a docente responsável pela coordenação do referido curso. O trabalho consistiu na elaboração de um questionário que pudesse apontar os problemas ocorridos durante o andamento do período acadêmico e que indicasse caminhos para a correção destes. O questionário foi distribuído na metade do período letivo. 60% dos alunos responderam. Foi requisitado que cada aluno atribuisse uma nota de 0 (zero) a 10 (dez) para cada pergunta, para as diversas disciplinas existentes no módulo acadêmico, bem como expressasse as eventuais dificuldades que estava enfrentando. Os resultados apontaram as tendências gerais de cada docente: nível das aulas, a importância da disciplina para vida profissional de cada aluno, didática e o respeito entre aluno e professor. Foi atribuída uma nota geral para o docente/disciplina. O procedimento foi repetido ao término do período e mais de 90% dos alunos responderam. A metodologia utilizada na aplicação e na comparação entre as duas avaliações são apresentadas neste trabalho.

## 2. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

### 2.1. Elaboração do questionário

A elaboração teve por objetivo gerar um questionário que, ao ser respondido pelos alunos possibilitasse traçar um diagnóstico de problemas em geral tais como didática e metodologia de ensino dos professores, aprendizado e que refletisse a preocupação dos alunos frente ao andamento do curso, visando a análise e possível resolução dos problemas enfrentados e a apresentação para os docentes envolvidos e para a coordenação geral do curso.

O questionário constou de duas partes com um total de quatorze itens. Destes, oito referiam-se à avaliação das disciplinas e seis à avaliação dos professores. Foi requisitado que cada aluno atribuisse uma nota de zero (representando uma resposta insatisfatória ou de pouca intensidade) até dez (resposta satisfatória ou de grande intensidade) para a cada item sugerido. As questões abrangiam todos os parâmetros considerados significativos de ser analisados.

O formato do questionário escolhido se deu tanto pela agilidade de preenchimento quanto na compilação dos resultados. O critério de notas foi adotado por se tratar de ser a primeira vez que tal processo de análise foi empregado no período letivo. Como as respostas às perguntas se tratavam de números, o tempo gasto pelos alunos ao responder fosse minimizado.

#### 2.2.1. Metodologia empregada aplicação dos questionários

A aplicação do questionário foi realizada através de duas fontes distintas. Uma delas, foi a entrega do formulário pessoalmente a cada aluno. A outra, através de e-mail enviado a uma lista de discussão previamente existente. A resposta ao formulário no formato impresso foi mais efetiva em relação à segunda devido a uma maior aproximação com o respondente: a entrega do questionário criou um compromisso de modo que a maioria dos alunos dedicou um tempo à execução do questionário; já o formato digital, que produziu um certo desinteresse quando solicitado, fato percebido também em outras ocasiões cotidianas.

Duas versões do formulário foram passadas, uma na metade do período letivo e outra no término do mesmo conforme apresentado na "Tabela 1". Com isto, foi possível traçar uma comparação entre ambas versões que posteriormente foram analisadas e correlacionadas, possibilitando identificar quais fatores deveriam ser mudados ou resolvidos com maior urgência.

Na primeira avaliação, cerca de 60 % (sessenta por cento) dos alunos responderam ao questionário. Na segunda, houve mais de 90 % (noventa por cento) de respondentes. Esse fato comprovou o contínuo aumento do interesse dos alunos em resolver os eventuais problemas relacionados ao curso, principalmente quando as soluções parciais destes problemas foram gradativamente aparecendo após o resultado da primeira avaliação.

Tanto na distribuição quanto no recolhimento dos formulários, o esclarecimento da proposta do trabalho foi divulgada a todos. O reflexo disto foi a aumento da seriedade em relação às respostas, fato que muito contribuiu para a confiança dos autores sobre a análise final e consequentemente, uma discussão mais concreta da real tendência do

andamento do curso. As disciplinas foram denominadas "A", "B", ..."F" e as disciplinas de "R", "S", ... "Z" ressaltando que havia disciplinas com mais de um professor.

Tabela 1. Exemplo do formulário de avaliação.

<b>Avaliação de docentes e das disciplinas do Módulo Acadêmico</b>							
<b>ATENÇÃO: atribua uma nota de 0 (zero) a 10 (dez) para cada item.</b>							
	<b>Avaliação das Disciplinas</b>	"A"	"B"	"C"	"D"	"E"	"F"
<b>1</b>	Você gosta/gostou da disciplina?						
<b>2</b>	Você freqüenta/ freqüentou as aulas regularmente?						
<b>3</b>	Você é/foi estimulado a assistir aula?						
<b>4</b>	Você é/foi estimulado a estudar?						
<b>5</b>	Você realmente estuda/estudou a disciplina?						
<b>6</b>	Ela toma/tomou muito do seu tempo?						
<b>7</b>	Ela é/foi importante para sua formação?						
<b>8</b>	Nota geral para a disciplina.						
	<b>Avaliação dos Professores</b>	"R"	"S"	"T"	"X"	"Y"	"W"
<b>9</b>	O professor (a) conhece a disciplina ?						
<b>10</b>	O professor (a) possui didática ?						
<b>11</b>	Ele (a) estimula você a assistir aula ?						
<b>12</b>	Ele (a) estimula você a estudar ?						
<b>13</b>	Ele (a) respeita você e seus colegas ?						
<b>14</b>	Nota geral para o (a) professor (a).						

### 2.3. Resultados obtidos para o questionários

Os resultados obtidos na análise dos questionários aplicados no final do módulo estão apresentados na "Tabela 2". Cada valor das células representa a média geral (linha superior) e o desvio padrão (linha inferior) para cada pergunta/disciplina ou pergunta/professor. Os valores em itálico indicam as maiores médias ou desvios e os sublinhados indicam as menores médias ou desvios. Os cálculos foram executados empregando formulário apresentado por Montgomery [5].

Com os resultados apresentados na "Tabela 2", foi possível comparar quantitativamente as relações entre cada item abordado, e visualizar os problemas ocorridos.

Tabela 2. Resultados tabelados na avaliação final (final do módulo acadêmico)

	<b>Avaliação das Disciplinas</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	
<b>1</b>	Você gosta/gostou da disciplina?	<u>3,5</u> 2,6	<b>5,1</b> 2,4	<b>7,7</b> 2,1	<b>7,1</b> 1,7	<b>8,6</b> <u>1,1</u>	<b>7,7</b> 1,9	
<b>2</b>	Você freqüenta/freqüentou as aulas regularmente?	<b>7,4</b> 2,3	<b>6,9</b> 2,7	<b>8,7</b> 1,8	<b>6,4</b> 2,6	<b>9,6</b> <u>1,0</u>	<b>8,6</b> 2,0	
<b>3</b>	Você é/foi estimulado a assistir aula?	<u>3,2</u> 3,2	<b>4,5</b> 2,4	<b>8,0</b> 2,0	<b>5,4</b> 2,3	<b>8,9</b> <u>1,2</u>	<b>7,6</b> 1,8	
<b>4</b>	Você é/foi estimulado a estudar?	<u>3,4</u> 2,9	<b>4,4</b> 2,5	<b>7,5</b> <u>1,8</u>	<b>5,5</b> 2,3	<b>8,4</b> 1,9	<b>7,2</b> 2,1	
<b>5</b>	Você realmente estuda/estudou a disciplina?	<b>6,0</b> 2,6	<b>6,0</b> 2,1	<b>7,6</b> 1,9	<b>5,5</b> 2,3	<b>8,4</b> <u>1,5</u>	<b>7,0</b> 2,1	
<b>6</b>	Ela toma/tomou muito do seu tempo?	<b>5,6</b> 2,3	<b>6,2</b> 2,4	<b>6,2</b> 1,8	<b>4,4</b> 1,9	<b>7,5</b> <u>1,8</u>	<b>7,2</b> <u>1,5</u>	
<b>7</b>	Ela é/foi importante para sua formação?	<u>3,7</u> 3,0	<b>5,3</b> 2,4	<b>7,7</b> 1,6	<b>6,9</b> 2,4	<b>8,9</b> <u>1,0</u>	<b>8,4</b> 1,7	
<b>8</b>	Nota geral para a disciplina.	<u>3,8</u> 2,5	<b>5,4</b> 1,8	<b>7,7</b> 1,3	<b>6,5</b> 1,8	<b>8,7</b> <u>1,0</u>	<b>8,0</b> 1,4	
	<b>Avaliação dos Professores</b>	<b>"R"</b>	<b>"S"</b>	<b>"T"</b>	<b>"X"</b>	<b>"Y"</b>	<b>"W"</b>	<b>"Z"</b>
<b>9</b>	O professor (a) conhece a disciplina ?	<u>7,6</u> 2,9	<b>9,2</b> 1,1	<b>8,1</b> 1,6	<b>9,7</b> 0,7	<b>9,4</b> 1,1	<b>9,6</b> <u>0,7</u>	<b>9,8</b> <u>0,6</u>
<b>10</b>	O professor (a) possui didática ?	<u>2,1</u> 2,7	<b>4,9</b> 2,1	<b>5,3</b> 1,8	<b>8,8</b> <u>1,5</u>	<b>7,0</b> 2,0	<b>8,6</b> 1,8	<b>8,6</b> 1,7
<b>11</b>	Ele (a) estimula você a assistir aula ?	<u>2,2</u> 2,8	<b>4,1</b> 2,3	<b>4,5</b> 2,3	<b>7,8</b> 1,9	<b>5,8</b> 2,0	<b>8,9</b> <u>1,1</u>	<b>8,2</b> 1,8
<b>12</b>	Ele (a) estimula você a estudar ?	<u>2,6</u> 2,6	<b>5,1</b> 2,5	<b>5,0</b> 2,1	<b>7,6</b> 1,9	<b>6,1</b> 2,2	<b>8,7</b> <u>1,5</u>	<b>8,0</b> 1,9
<b>13</b>	Ele (a) respeita você e seus colegas ?	<u>2,6</u> 2,6	<b>8,2</b> 2,0	<b>9,4</b> 1,1	<b>8,6</b> 1,7	<b>9,6</b> <u>0,9</u>	<b>9,6</b> <u>0,9</u>	<b>9,5</b> 1,0
<b>14</b>	Nota geral para o (a) professor (a).	<u>2,9</u> 2,6	<b>5,7</b> 1,8	<b>6,1</b> 1,5	<b>8,1</b> 1,4	<b>7,5</b> 1,2	<b>9,1</b> <u>0,8</u>	<b>8,7</b> 1,4

#### 2.4.1. Análise e discussão dos resultados obtidos

Após o recolhimento dos formulários, houve a compilação estatística dos dados para cada item sugerido. Todos os valores foram digitados em uma planilha previamente estruturada onde os valores de 0 (zero) a 10 (dez) foram incluídos uniformemente em colunas específicas a cada professor/disciplina.

Todos os valores foram submetidos ao cálculo uma média geral e a um desvio padrão de acordo com Montgomery [5]. Através desse desvio foi julgada a discrepância entre todos os valores, mostrando discretamente a variação entre o descontentamento majoritário a uma dada pergunta sobre o contentamento de pequena parte dos alunos à mesma pergunta, por exemplo. Esse fato pode ser verificado na "Fig.1", onde a média foi de 3.7 (três ponto sete) e o desvio padrão foi de 3.0 (três ponto zero), para a pergunta: "A disciplina foi importante para sua formação? ". De acordo com a maioria dos alunos, a importância de tal disciplina foi pequena, mas segundo o desvio, alguns alunos acharam-na extremamente importante.

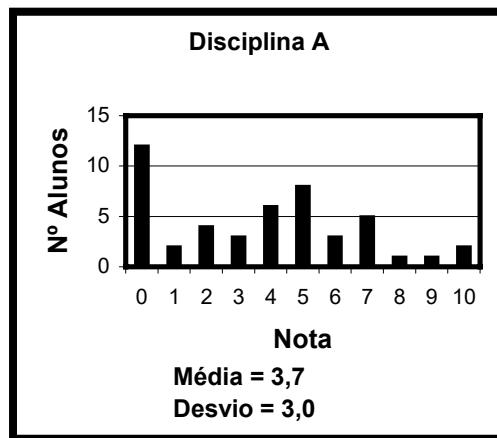


Figura 1. Gráfico *número de alunos x nota atribuída* para a Disciplina "A"

Algumas perguntas apresentaram desvio muito pequeno comparados com a média global dos desvios. Isso revela que o item em questão é consenso entre a maioria dos alunos. Portanto, para decidir se tal pergunta foi pertinente ou não, isto é, se a resposta geral dada a ela foi relevante, comparou-se não só a média das perguntas, mas principalmente, os desvios que elas sofreram, como pode ser analisado na "Fig. 2" para a pergunta: "O professor conhece a disciplina?".

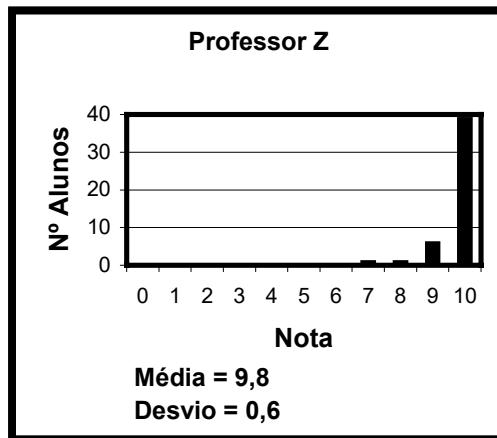


Figura 2. Gráfico *número de alunos x nota atribuída* para o Professor "Z".

É importante ressaltar que essa análise registrou fatores positivos gerais de alguns professores/disciplinas, bem como fatores totalmente deficitários de outros, comprovando mais uma vez a relação teórica deste trabalho com a realidade acadêmica durante o período letivo, conforme pode ser verificado na "Fig. 3".

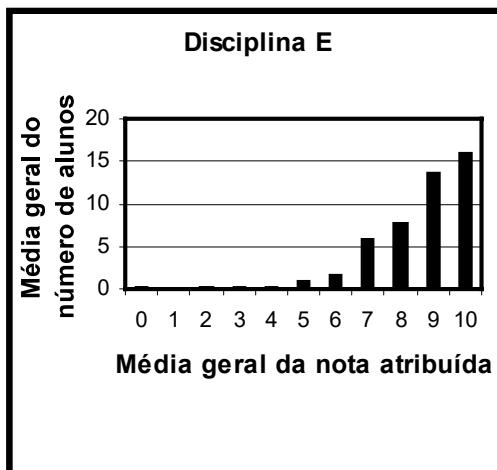


Figura 3. Gráfico *média geral do número de alunos x média geral da nota atribuída* da Disciplina "E" para todo o conjunto de perguntas.

Com esse fator em mãos, foram feitas correlações entre as perguntas e seus resultados, gerando uma gama de propostas de aperfeiçoamento entre as duas versões da avaliação. Esse fato foi amenizado, consequentemente, na avaliação final onde o número de questões não correlacionadas reduziu significativamente.

Através destes valores, foram separadas as quantidades de alunos que atribuíram nota  $x$  a uma dada pergunta versus a própria nota  $x$  estipulada. Com isso, gráficos de barras foram levantados para todos os itens do questionário, mostrando assim mais claramente o perfil de cada disciplina e o comportamento geral de cada professor sob o ponto de vista geral dos alunos. A consequente comparação desses gráficos sugeriu um parâmetro uniforme entre todas as disciplinas e professores analisados, contribuindo assim para uma homogeneidade quanto ao impacto no tratamento entre todo o corpo docente.

O resultado geral das avaliações foi apresentado à Coordenação do curso e um texto complementar foi redigido baseado na análise de dados. Sabe-se que a simples atribuição de notas é muito subjetiva e por vezes, parcial, porém o trabalho escrito adicional realizado vem promover a complementação da avaliação global, pois como foi citada anteriormente, a atribuição dessas notas teve fatores positivos no âmbito geral.

Portanto, ressalta-se aqui a importância desta análise escrita que, consequentemente, foi distribuída para os docentes que estavam sendo analisados. Em anexo a essa análise, a própria análise estatística de todas as perguntas referentes ao docente em questão, proporcionando a criação de uma análise particular da situação do período acadêmico para cada professor.

#### **2.4.2. Algumas correções realizadas durante o transcorrer do Módulo Acadêmico**

As dúvidas, reivindicações, sugestões e críticas colocadas por escrito pelos alunos na ocasião da aplicação do primeiro questionário serviram como realimentação para o processo de acompanhamento do andamento do módulo. Algumas correções tais como postura de professor perante a classe, melhorias na didática, mudanças na metodologia de ensino e o excessivo número de horas que eram requeridas para uma dada disciplina foram efetuadas contribuindo para o bom andamento do módulo acadêmico. Por outro lado, os números para uma dada disciplina mostram que não houve mudanças ou melhorias até o final do módulo.

### **3. CONCLUSÕES FINAIS**

Os resultados possibilitaram algumas correções de rotas em tempo real e mais, que as correções surtiram efeito. Na avaliação parcial apenas 60% dos alunos responderam enquanto que na avaliação final mais de 90% responderam mostrando um aumento de comprometimento por parte dos alunos. Embora o sistema de atribuição de notas empregado constitua uma avaliação subjetiva, os resultados mostraram que o sistema funcionou e deverá ser continuado para os próximos módulos acadêmicos. A avaliação indicou novos caminhos para a solução conjunta de problemas por alunos e professores o que vem a criar um maior compromisso com o curso e um ganho significativo de qualidade.

### **4. REFERÊNCIAS**

- [1] [www.poli.usp.br](http://www.poli.usp.br)
- [2] P.H.L.S. Matai and C.R. Brito, "Sistema Cooperativo de ensino na formação do engenheiro do século XXI", Proceedings of 7º Seminário de Engenharia da Associação Brasileira de Metalurgia e de Materiais, Timóteo, 1995. v.1, p. 87-94.
- [3] P.H.L.S. Matai and S. Matai, "Educação Cooperativa: ensino com ênfase no estágio". Proceedings of 1º Seminário Brasileiro de Estágio, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997, v.1.
- [4] P.H.L.S. Matai and S. Matai, "Ensino Cooperativo: o desenvolvimento da identidade profissional". Proceedings of XXVIII Cobenge - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Ouro Preto, 2000.
- [5] D.C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, Wiley and Sons, NY: 1976.