

O Laboratório de Química e Seus Objetivos

*André V. Zunino**

RESUMO

Este artigo apresenta parte de uma avaliação iluminativa dos cursos práticos de laboratório, no ensino da Química, realizada em duas universidades catarinenses. Teve a intenção de obter uma visão global das atividades de ensino/aprendizagem envolvidas e de sua efetividade como um processo educacional e mesmo vocacional. A investigação ocorreu com sujeitos direta ou indiretamente envolvidos com atividade de laboratório, isto é, alunos, professores universitários e do 2º grau químicos atuantes nas indústrias. Foi aplicado um questionário sobre 24 objetivos gerais de laboratório, em duas situações distintas, em uma escala do tipo Likert. As informações coletadas evidenciaram a situação ideal, a qual reflete as aspirações e expectativas dos diversos grupos e a situação real a qual representa ou representou a percepção e consecução dos cursos existentes. A análise dos resultados basicamente foi feita através de diagramas de dispersão e sugere a aplicação de metodologias mais heurísticas no ensino da Química, tendo por base a utilização do laboratório.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Trabalhos práticos são uma parte vital do estudo da química e o estudante normalmente despende uma grande quantidade de tempo da sua aprendizagem no laboratório. Os estudantes de graduação e os professores aceitam as atividades de laboratório tão rotineiras que à primeira vista é difícil de se acreditar que há necessidade de se investigar a efetividade

* Professor do Centro de Ciências da Educação (Departamento de Metodologia de Ensino) da Universidade Federal de Santa Catarina.

dos cursos práticos como parte do processo educacional. Contudo, com a crescente demanda para a relevância em todos os aspectos da educação críticas, expressas na literatura principalmente, dos estudantes de que os trabalhos de laboratório são uma perda de tempo e irrelevantes e que eles não têm a oportunidade de tomarem suas próprias decisões para a performance dos experimentos, isto é, planejarem e executarem experimentos.

Particularmente não se acredita que somente os experimentos que são realizados deveriam estar sob julgamento, mas sim todo o aspecto relacionado com os cursos práticos, principalmente os objetivos que se procuram atingir. Há evidências que os estudantes realizam experimentos sem saberem os seus exatos objetivos e, conseqüentemente, sem serem capazes de identificar os principais conceitos químicos envolvidos. Alguns estudantes nem sequer vêem os trabalhos práticos como um processo para adquirirem conhecimentos ou desenvolver habilidades educacionais e intelectuais mais elevadas. Em resumo, eles não reconhecem o laboratório como um lugar apropriado para pensarem ou aprenderem. Um experimento será pouco útil se os aprendizes não participam ativamente, não fazem perguntas ou resolvem problemas associados com ele. Tentativas têm sido feitas para melhorar os cursos práticos, mas muitas delas são focalizadas principalmente no desenvolvimento de novos experimentos, na adição de alguns tópicos novos nos já existentes ou no desenvolvimento de novos equipamentos.

Os professores universitários de química estão conscientes da importância dos trabalhos práticos e muitos estão questionando o seu papel tradicional. Eles gostariam de ver mais ênfase no sentido de se atingir objetivos educacionais mais nobres através de estratégias de ensino/aprendizagem. Os trabalhos práticos em química são caros e demandam muito espaço, equipamento, material, assistência técnica, assim como o tempo dos estudantes e professores. Pelos considerandos acima o desempenho do laboratório no processo educacional deveria estar baseado mais em evidência e menos em intuição.

As considerações acima estão de acordo com a minha experiência própria, ambas como estudante e professor, e também refletem as opiniões de outros especialistas na área de educação em química, por exemplo, *Frazer*¹, *Johnstone e Wham*², *The Group for Research and Innovation in Higher Education*³ (GRIHE), *Kornhauser*⁴ e *Atkinson*⁵.

Algumas considerações e mesmo críticas expressas na literatura talvez se façam convenientes resumir. *Guy*⁶ disse que o objetivo de qualquer curso de química deveria capacitar os estudantes a aprender quando realizando o experimento e que estes não deveriam só assistir as aulas e seguir instruções em uma folha no laboratório.

*Uricheck*¹ admitiu que os trabalhos de laboratório realizados nos cursos de química são aceitos com tanta naturalidade que a sua efetividade em relação aos objetivos educacionais é raramente questionada. Ele ainda acrescentou que a literatura revelou que pouca pesquisa tem sido feita para testar os resultados dos cursos práticos, e que os professores não definem claramente as intenções de suas instruções no laboratório. Diz ainda, que alguns professores não têm a habilidade para redigir e avaliar os objetivos e que as atividades de laboratório seguem o esquema tradicional baseado no costume e tradição do que o de atingir com sucesso importante objetivos educacionais.

*Ophardt*⁸ expressou a necessidade de clarificar os objetivos para o estudante no trabalho prático, e que os objetivos gerais deveriam estar associados com os objetivos comportamentais específicos em casos particulares.

*Boud e O'Conne*⁹ argüiram que os professores geralmente justificam o tempo dispendido no laboratório através de um número de objetivos, mas que estes não são suficientemente claros e o que pretendem atingir com um particular experimento.

*Bruner*¹⁰ expressou a importância de ação e experiência direta por parte do aprendiz, que a solução de problemas e a descoberta no processo de aprendizagem dariam ao aprendiz motivação e apropriado interesse e atitude.

*Achmad*¹¹, *Cheronis*¹² e *Lippincot*¹³ todos ressaltaram a importância do papel e dos professores nas atitudes e atividades dos estudantes nos cursos de laboratório e nas oportunidades que poderão dar para os estudantes pensarem efetivamente. Achmad disse que os estudantes deveriam ter a oportunidade de realizar a sua própria investigação no laboratório. Cheronis disse que a função do professor seria a de aplicar os pontos difíceis, guiá-los no trabalho e questioná-los informalmente. Lippincot rejeitou a idéia de mera observação do fenômeno e que o desenvolvimento de habilidades manipulativas deve ser a função primária das atividades de

laboratório. Ainda acrescentou que o estudante não pode pensar no laboratório se ele é um mero visitante, se não participa ativamente do seu próprio processo educacional.

*Silberman*¹⁴ argüiu que a atividade de laboratório deveria permitir aos estudantes exercitar as suas mentes e imaginação.

*Young*¹⁵ expressou que o químico nas suas atividades de laboratório deveria ser estimulado por desafios, que ele deveria fazer mais do que somente exercitar atividades manipulativas, mesmo a partir da primeira fase, e que ele deveria ter a oportunidade de planejar e executar os seus próprios experimentos.

*Johnstone e Wham*² disseram que é muito comum ver estudantes de graduação trabalhando no laboratório o mais rápido possível para terminar o seu experimento. Eles não dão muita importância ao que fazem, trabalhando desordenada e ineficientemente. Muitos seguem o experimento linha por linha sem saberem exatamente o que está ocorrendo.

*Kapuscinsky*¹⁶ e *Lippincott*¹³ observaram que os estudantes de química parecem que querem seguir os experimentos rapidamente sem nenhuma efetiva participação; como se as aulas de laboratório fossem um filme de 3 horas, e eles fossem apenas espectadores, embora eles esperam atingir uma considerável aprendizagem.

Uma revisão da literatura mostrou que o assunto não se esgota aqui, e muito mais, que há muitas críticas contra o laboratório tradicional.

*Devenport, Lazonby e Waddington*¹⁷, pesquisando sobre a atitude dos estudantes de química no primeiro ano, observaram que o maior número de críticas que eles expressaram estava relacionado com o fato de serem postas em um laboratório, receberem uma folha com instruções e simplesmente seguir com o experimento.

OS INSTRUMENTOS

Tendo em mente as afirmações de alguns especialistas em educação em Química e em uma profunda revisão da literatura a respeito dos cursos práticos em Química, no nível universitário, um questionário e entrevistas sobre os principais objetivos gerais de atividades práticas em laboratório foram elaborados.

O questionário consta de 24 itens, os quais tiveram origem na minha própria experiência, na literatura e principalmente no trabalho de *Boud*¹⁸. Não é específico para nenhum curso prático particular. Os respondentes foram solicitados a assinalarem considerando a importância destes obje-

tivos em duas situações: como seria um curso ideal, isto é, o que aspiram dos trabalhos de laboratório e como os percebem ser nos cursos existentes (situação real). Em cada situação, ideal e real os objetivos foram apresentados sob a forma de escala de Likert (Oppenheim¹⁹), a qual variava de 1 (o menos importantes) até 5 (o mais importante). Este questionário foi aplicado aos professores dos Departamentos de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Fundação Educacional da Região de Blumenau (FURB), alunos de Química de todos os níveis em ambas as universidades, professores de Química do 2º grau e químicos nas indústrias do Estado de Santa Catarina (tabela 1).

Ao final do questionário um espaço em branco foi destinado a sugestões para a melhora dos trabalhos práticos, o que se evidenciou ser uma útil e profícua fonte de informações.

Os objetivos gerais (questionário)

1. Aumentar a confiança na aprendizagem da Química.
2. Ensinar as habilidades práticas básicas.
3. Familiarizar os estudantes com importantes aparelhos padrões.
4. Ilustrar o conteúdo ensinado na teoria.
5. Ensinar os princípios (regras de ação) e atitudes em quando realizando os experimentos em Química.
6. Treinar os estudantes em observação.
7. Treinar os estudantes para fazerem deduções das medidas e interpretações dos dados experimentais.
8. Usar dados experimentais para resolver problemas específicos.
9. Treinar os estudantes na elaboração dos relatórios dos experimentos.
10. Promover melhores contatos entre os professores e alunos.
11. Estimular e manter o interesse dos estudantes em Química.
12. Ensinar algum conteúdo "teórico" não incluído nas aulas teóricas.
13. Aumentar a percepção crítica.
14. Desenvolver habilidades na solução de problemas em situação de múltiplas soluções.
15. Estimular as condições em pesquisa e o desenvolvimento de laboratórios.
16. Promover um estimulante para o pensamento independente.
17. Mostrar o uso dos experimentos como um processo de descoberta.
18. Promover estimulação para adquirir conhecimento específico.
19. Relacionar a teoria e a prática.
20. Fazer os fenômenos químicos mais reais e interessantes.
21. Treinar os estudantes em aspectos de planejar e executar experimentos.
22. Reconhecer a previsão e limitações dos experimentos.
23. Encorajar uma atitude consciente de segurança no trabalho todo o tempo.
24. Estimular uma situação próxima de vida real de química aplicada embora em pequena escala.

TABELA I

Respostas ao questionário

População	nº da amostra	nº de respostas	% de respostas	comentários adicionais	% de comentários
Prof. universitários	67	54	81	29	52
Químicos nas indústrias	55	37	61	15	40.5
Estudantes universitários	451	334	74	238	71

Este questionário foi aplicado em 10 professores do 2º Grau em forma de entrevista, a qual se mostrou muito eficaz em virtude da riqueza de comentários obtidos.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Testes estatísticos mostraram que o questionário apresentou consistência digna de confiança. O teste (ao nível de 1%) mostrou claramente que existe uma diferença significativa entre o que os respondentes gostariam de ver acontecendo num programa ideal de laboratório e as suas experiências no que atualmente ocorre na vida prática. É importante se frisar que esta diferença não exclui os professores universitários, os quais são os responsáveis pelos cursos práticos de Química: eles também desejam ver melhorias ocorrerem.

O teste F (ao nível de 5%) mostrou que há uma diferença significativa entre os grupos, principalmente na situação ideal, e o teste de Tukey — HSD mostrou que a principal divergência ocorre entre os professores universitários e os outros grupos, significando que os outros grupos estão menos satisfeitos com os seus cursos práticos.

A análise e interpretação mais sistemática dos dados foram feitas principalmente através da ordem decrescente de freqüência dos valores na escala tipo likert (tabela 2).

Os primeiros lugares na situação ideal representam aqueles objetos que os respondentes mais aspiram para o desenvolvimento dos seus cursos práticos. Na situação real, os primeiros lugares, representam, aque-

les objetivos que são atingidos nos seus cursos práticos, como eles são percebidos.

Com a intenção de ilustrar graficamente, para dar uma melhor visão de potenciais dignos de divergências, com os grupos e entre os grupos, diagramas de dispersão foram construídos (figuras 1, 2, 3, e 4) Divergências entre os grupos não serão apresentadas, mas o leitor mais interessado poderá construí-las a partir da tabela 2.

A análise das divergências pode prover uma base para o aperfeiçoamento dos cursos práticos, pela necessidade de diminuir a diferença entre a distância dos objetivos em ambas as situações, isto é, procurar trazer os objetivos mais próximos da situação ideal, e também pela contribuição expressiva estudantes (os mais diretamente interessados) e dos graduados (os quais têm experiências na vida real).

A linha diagonal representa a coincidência entre a relativa importância dos objetivos em ambas as situações, embora a discordância entre os objetivos (média da situação ideal menos a média da situação real) foi positiva mostrou que em termos absolutos, todos os objetivos foram enfatizados num curso prático.

Pontos acima da diagonal estão relacionados com os objetivos ideais mais assinalados do que na situação real e vice versa para pontos abaixo da diagonal.

A figura 1 mostra o diagrama de dispersão para as respostas dos professores do 2º Grau.

Concordância entre as situações real e ideal ocorre com os objetivos 1, 3, 5, 6, 12, 17, 23 e 24. O 5º objetivo “ensinar os princípios e atitudes quando realizando os experimentos” está no topo em ambas as situações. Também deram importância para o objetivo 6 “treinar os estudantes em observação”; o objetivo 17 “mostrar o uso do experimento como um processo de descoberta” e o objetivo 23 “trabalhar com segurança no laboratório”. Estes objetivos parecem ser considerados importantes nas suas carreiras profissionais quando ensinando os seus alunos. Nos seus comentários deram suporte para as afirmações acima, enfatizando que as habilidades em observação e criatividade deveriam ser aquelas desenvolvidas nos cursos práticos.

Os objetivos 14, 15, 16 e 19 foram assinalados como muito importantes na situação ideal, e menos na real. O objetivo 15 em particular, “estimular as condições em pesquisa”, mostra uma grande divergência, sendo colocado 3º na situação ideal e último na real. Este é o objetivo 14

“desenvolver habilidade em solução de problemas” estão relacionados com o processo de descoberta com o que concorda com as suas críticas ao sistema de “receita” no laboratório. O objetivo 21 “planejar e executar novos experimentos”, reforça as suas declarações, porque este objetivo foi assinalado em 9º lugar na situação ideal e 23 na real. Finalmente o objetivo 16 “promover um estimulação para um pensamento independente” assinalado em uma situação de aspiração mas visto como não obtido na vida real nos seus cursos práticos.

A figura 2 mostra o diagrama de dispersão para os professores universitários. Serão apenas discutidos aqueles objetivos assinalados como os mais importantes.

Concordância entre as situações real e ideal ocorre com os objetivos 2, 6 e 7. Estes objetivos estão relacionados com o que poderia ser chamado de resultados clássicos de um curso prático. O objetivo 21 “planejar e executar experimentos” foi assinalado em 5º na situação ideal mas somente em 20º na real. Isto é surpreendente que haja uma discrepância tão grande por aqueles responsáveis pelos cursos práticos: eles desejam dar mais liberdade aos estudantes no laboratório mas de fato não a dão. Os objetivos 3, 13, 14 e 15 também são enfatizados pelos professores universitários como importantes e pouco atingidos. Particular menção talvez poderia ser feita aos objetivos 14 e 15 “desenvolver habilidades em solução de problemas” e “estimular a participação em pesquisa”, os quais são aspirações deste grupo, porém pouco posto em prática na vida real.

Os químicos na indústria, figura 3, concordam com a função do laboratório para “dar confiança na aprendizagem da Química” (objetivo nº 1). Enfatizaram o objetivo 7 “fazer deduções das medidas experimentais”. Os objetivos 3, 13, 21 e 23 foram assinalados como algumas de suas aspirações quando estudantes, mas pouco atingidos. As suas respostas concordam com suas afirmações de que, no início de suas carreiras profissionais não foram muito competentes devido à falta de iniciativa e de experiência em planejar e executar experimentos.

A figura 4 mostra as respostas dos estudantes universitários, e o diagrama claramente visualiza um grupo de 4 objetivos (11, 15, 21 e 24) como suas principais aspirações, mas pouco enfatizados. Os objetivos 15 e 21 estão relacionados com a liberdade do estudante no laboratório e com a extensão a qual eles são “programados”. O objetivo nº 24 com a “simulação da Química aplicada na vida real”, refletindo a sua preo-

cupação com o futuro de suas carreiras, o que mostra que eles estão a par de sua aprendizagem vocacional. E, finalmente, o objetivo nº 11 "estimular e manter o interesse em química". As suas respostas mostram que estão conscientes do potencial do laboratório para desenvolver as suas motivações e para obterem melhoras nos seus cursos práticos.

Curiosamente os estudantes assinalaram o objetivo nº 9 treinar na elaboração de relatórios" em primeiro lugar na situação real e em 23º na ideal. Sentem como uma das principais intenções dos experimentos o fato de terem de apresentar relatórios.

Esta pequena análise dos objetivos dos cursos práticos de química não esgota totalmente o potencial que os diagramas oferecem. Mais ainda, os diagramas também mostram que há divergências entre os grupos.

Para identificar os objetivos que os grupos pesquisados concordam como sendo os mais importantes, foi calculada a grande média, isto é, a média das médias (tabela 3). Somente os objetivos que foram assinalados como muito importantes por todos os grupos ou pelo menos por três grupos serão discutidos aqui.

Os objetivos nºs. 7, 13, 14, 15, 21, 23 e 24 são aqueles que preenchem este critério. De todos eles, somente o objetivo 21 (que os estudantes deveriam ser capazes de planejar e executar os seus próprios experimentos), foi assinalado pelos 4 grupos.

Os outros seis objetivos que foram altamente assinalados são 7, "fazer deduções e interpretações dos dados"; 13, "desenvolver atitude crítica"; 14, "desenvolver habilidades em solução de problemas"; 15, "estimular as condições em pesquisa"; 23, "encorajar uma atitude de segurança no trabalho" e 24, "estimular uma situação de química aplicada".

Este grupo de objetivos poderia fornecer a base para o desenvolvimento de novos cursos práticos mais apropriado que os atuais. É interessante observar que estão intimamente relacionados com objetivos, os quais envolvem processos educacionais relacionados com metodologias inovadoras que podem ser empregadas.

CONCLUSÃO:

Os testes estatísticos mostraram que o questionário sobre os objetivos dos cursos práticos mostraram alto grau de consistência. Embora os grupos apresentem divergências, cursos baseados nos objetivos mais assinalados certamente difeririam acentuadamente das metodologias tra-

dicionais. Eles envolveriam muito mais ativamente os estudantes, dando-lhes mais responsabilidades pelos seus próprios experimentos e, conseqüentemente, aumentando o seu aprendizado, seriam mais relacionados com as suas futuras carreiras profissionais, com as necessidades da sociedade brasileira, porque estas metodologias podem envolver uma situação de vida real e ser integrada com as necessidades das indústrias. Outrossim, os estudantes têm a oportunidade de adquirir e aplicar conhecimentos e habilidades em seus próprios interesses. Em resumo, os cursos práticos podem ser educacionalmente mais efetivos se houver um esforço em diminuir a distância entre as situações real e ideal, principalmente entre aqueles objetivos idealmente mais assinalados.

Figura 1: Comparações entre as situações ideal e real dos professores secundários, em relação aos objetivos gerais de laboratório.

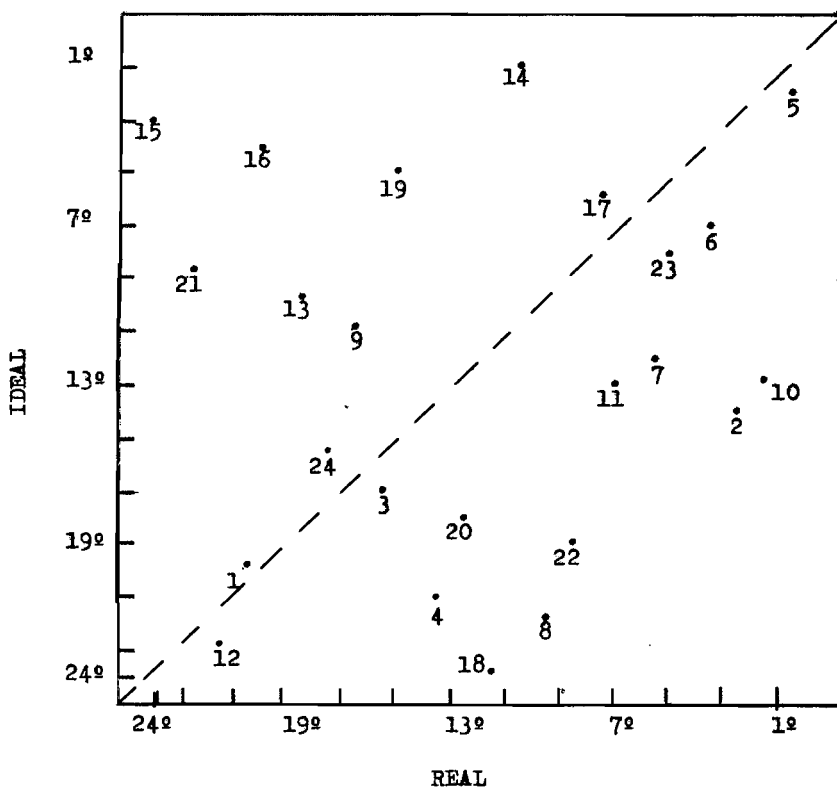


Figura 2: Comparações entre as situações ideal e real dos professores universitários em relação aos objetivos gerais de laboratório.

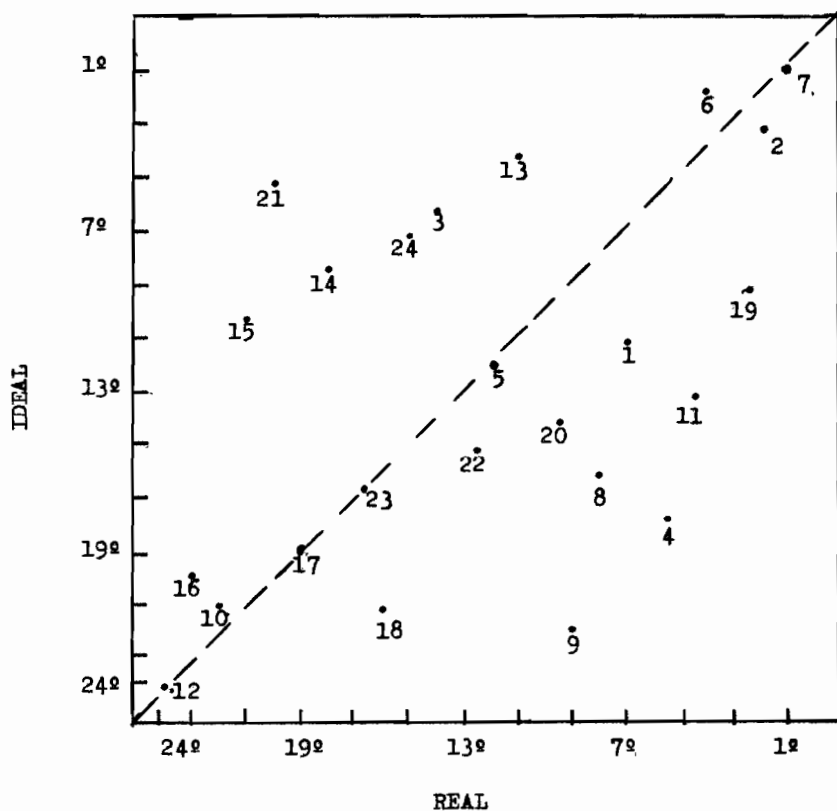


Figura 3: Comparações entre as situações ideal e real dos Químicos nas indústrias, em relação aos objetivos gerais de laboratório.

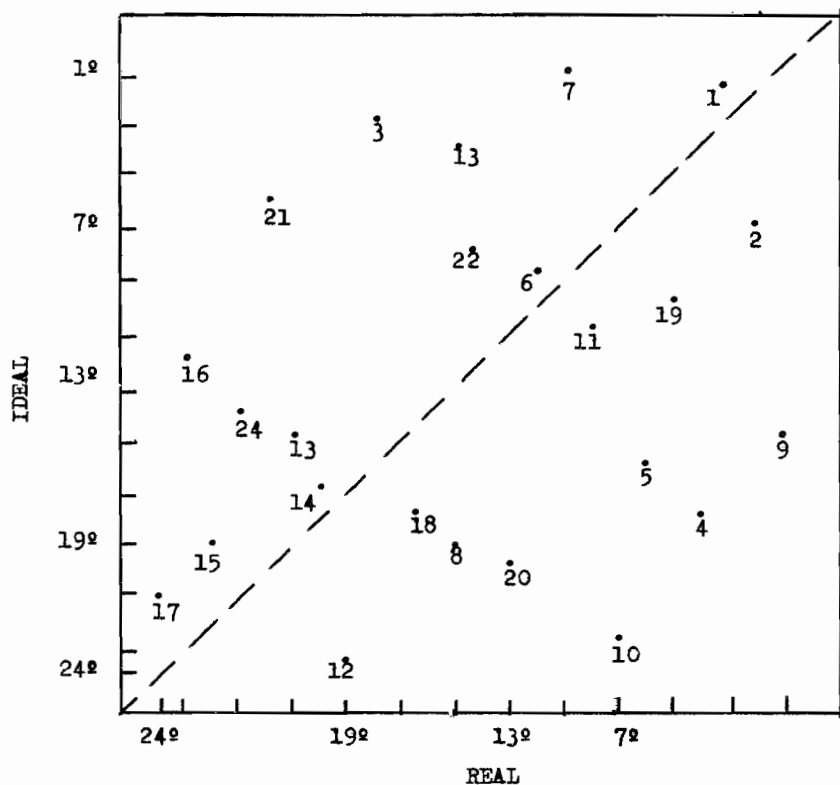


Figura 4: Comparações entre as situações ideal e real dos estudantes universitários, em relação aos objetivos gerais de laboratório.

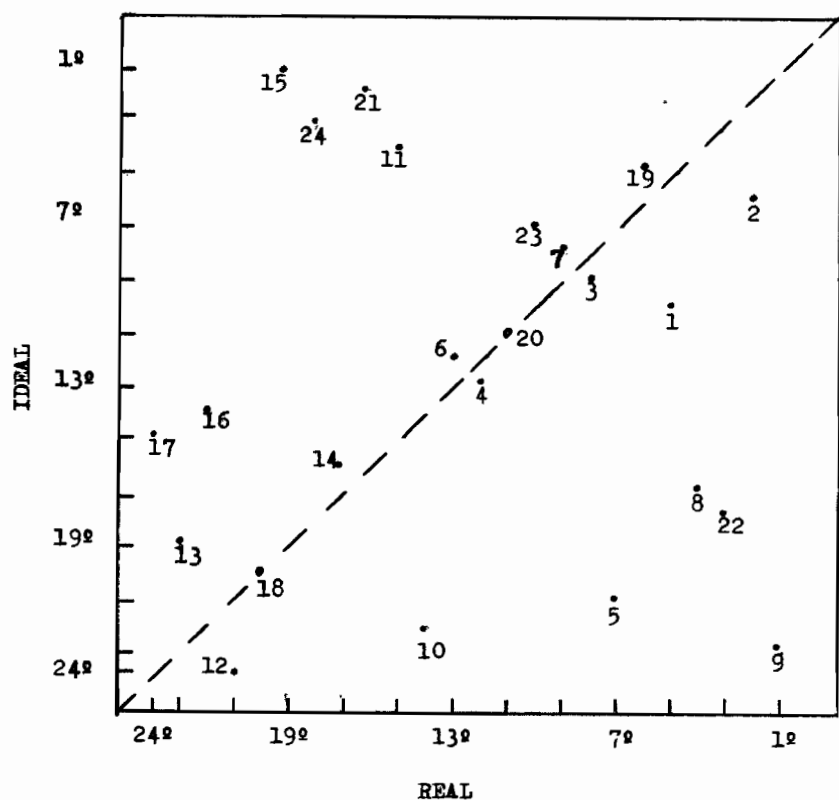


Tabela 2: Ordem de importância dada aos objetivos gerais para o laboratório.

ORDEM	PROF. 2.º GRAU		PROF. UNIVERS.		QUÍMICOS		ESTUDANTES	
	IDEAL	REAL	IDEAL	REAL	IDEAL	REAL	IDEAL	REAL
1	14	5	7	7	7	9	15	9
2	5	10	6	2	1	2	21	2
3	15	2	2	19	3	1	24	22
4	16	6	13	6	13	4	11	8
5	19	23	21	11	23	19	19	1
6	17	7	3	4	21	5	2	19
7	6	11	24	1	2	10	23	5
8	23	17	14	8	22	11	7	3
9	21	22	19	9	6	7	3	7
10	13	8	15	20	19	6	1	23
11	9	14	1	13	11	20	20	20
12	7	18	5	5	16	22	6	4
13	11	20	11	22	8	13	4	6
14	2	4	20	3	24	18	16	10
15	10	19	22	24	9	23	17	11
16	24	3	8	18	5	3	14	21
17	3	9	23	23	14	12	8	14
18	20	24	4	14	4	14	22	24
19	22	13	17	17	15	8	13	15
20	1	16	16	21	20	21	18	18
21	4	1	18	15	17	24	5	12
22	8	12	9	10	18	15	10	16
23	12	21	10	16	10	16	9	13
24	18	15	12	12	12	17	12	17

TABELA 3: A média das médias (grande média) dos objetivos gerais do laboratório.

AMOSTA	REAL	IDEAL	A	OBJETIVOS
Prof. Universitários	2.76	3.58	0.82	3,5,6,7,13,14,15,21,22,23,24
Químicos na indústria	2.55	4.06	1.50	3,7,8,13,14,16,21,22,23,24
Estudantes	2.62	4.02	1.40	7,11,15,19,21,23,24
Prof. Secundário	2.47	4.47	2.02	9,13,14,15,16,21

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FRAZER, M.J. *Evaluating Laboratory Courses*. Paper given to RACI Chemical Education Conference, Adelaide, Australia, February, 1978.
2. JOHNSTONE, A.H. e WHAM, A.J.B. A model for undergraduate practical work. *J. Chem. Educ.*, 16 (4): 16-7, 1979.
3. GROUP FOR RESEARCH AND INNOVATION IN HIGHER EDUCATION. Practicals and projects. *Newsletter*, 10 (3): 12-6, 1973.
4. KORNHAUSER A. Trends in research in chemical education, *Eur. J. Sci. Educ.*, 1 (1): 21-50, 1979.
5. ATKINSON, G.F. Practices in practicals. *Educ. in Chem.*, 15 (6): 178-9, 1978.
6. GUY, J. J. Wat's wrong with university chemistry? *Chem. in Britain*, 18 (1): 44-5, 1982.
7. URICHECK, M. J. Measuring teaching effectiveness in the chemistry laboratory. *J. Chem. Educ.*, 49 (4): 259, 1972.
8. OPHARDT, C.E. Development of intellectual skills in the laboratory. *J. Chem. Educ.*, 55 (8): 485-8, 1978.
9. BOUD, D. J. e O'Connell, S. Towards an educational technology of laboratory work. *Visual Educ.*, 12 (6): 12-3, 1970.
10. BRUNER, J. S. *Towards a theory of instruction*, Norton Co., New York, Norton Co., 1966.
11. ACHMAD, S. A. *Modified roles of the laboratory and other methods of teaching chemistry*, in *New trends in Chemistry teaching*. Paris UNESCO, 1975, v.4.
12. CHERONIS, N. D. The philosophy of laboratory instruction, *J. Chem. Educ.*, 39 (2): 102-6, 1962.
13. LIPPINCOTT, W.T. What chemistry really is? *J. Chem. Educ.* 46 (3): 127, 1969.
14. SILBERMAN, R. G. Problems with chemistry problems: student perception and suggestions, *J. Chem. Educ.*, 58 (12): 1036, 1981.
15. YOUNG, J. A. What should students do in the laboratory? *J. Chem. Educ.*, 45 (12): 798-800, 1968.
16. KAPUSCINSKI, B. P. The purpose of laboratory instruction in High School Chemistry. *J. Chem. Educ.*, 58 (2): 195 — 7, 1981.
17. DEVENPORT, J., LAZONBY, J. N. e WADDINGTON, D. J. Attitudes to practicals. *Educ. in Chem.*, 16 (6): 188 — 90, 1979.

18. BOUD, D. J., DUNN, J. e KENNEDY, T. The aims of Science Laboratory courses: a survey of students, graduates and practising scientists. *Eur. J. Sci. Educ.*, 2 (4): 415-28, 1980.
19. OPPENHEIM, A. N. *Questionnaire design and attitude measurement*. Heineman, London, 1979.

RESUMEN

Este artículo presenta parte de una evaluación iluminadora de los cursos prácticos de laboratorio en la enseñanza de Química, realizada en dos universidades del Estado de Santa Catarina. Tuvo la intención de obtener una visión global de las actividades de enseñanza/aprendizaje y de su efectividad como un proceso educacional e incluso vocacional. La investigación se desarrolló con sujetos directa e indirectamente relacionados con las actividades de laboratorio, o sea, alumnos, profesores universitarios y de la escuela secundaria y químicos que trabajan en la industria. Se aplicó un cuestionario sobre 24 objetivos generales de laboratorio en dos situaciones distintas, en una escala del tipo Likert. Las informaciones recogidas evidenciaron la situación ideal que refleja las aspiraciones/expectativas de los diversos grupos y la situación real, que representó la percepción y realización de los cursos existentes. El análisis de los resultados ha sido hecha básicamente a través de diagramas de dispersión y sugieren la aplicación de metodologías más heurísticas en la enseñanza de Química tomando por base la utilización del laboratorio.