

# IV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"

22 a 24 de setembro de 2010

Laranjeiras-SE/Brasil



IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade ISSN 1982-3657

## UNIVERSIDADE E PROFISSÃO DOCENTE: A OBSERVAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO PARA O ENSINO DE QUÍMICA I

Dayane Xavier de Oliveira<sup>\*1</sup>  
\*dayanexdeoli@yahoo.com.br

Edson José Wartha<sup>2</sup>.  
Campus Prof. Alberto Carvalho - UFS.

### Resumo

Este artigo relata resultados de experiências concretizadas durante o transcorrer da disciplina de Estágio Supervisionado para o Ensino de Química I, pertencente ao rol de disciplinas do curso de Licenciatura em Química da UFS – Campus Professor Alberto Carvalho (Itabaiana-SE), analisadas sob a ótica de graduandos que desenvolveram suas atividades de estágio supervisionado em escolas públicas de Sergipe. Através desses relatos, busca-se confrontar as observações qualitativas com as observações quantitativas realizadas em sala de aula, isto é, confrontar os resultados do sistema de Flanders com as observações contidas no diário de estágio para assim se chegar a uma conclusão sobre a interação verbal professor-aluno.

**Palavras-Chave:** *estágio supervisionado, diário de estágio, sistema de Flanders.*

### Abstract

This article describes results of experiments carried out during the course of discipline of Practicum Internship for Teaching Chemistry I, belongs to the role of disciplines of the degree course in chemistry from UFS – Campus Professor Alberto Carvalho (Itabaiana-SE), analysed in students who developed their activities supervised internship in public schools of Sergipe. Through these reports, search-confronting the qualitative observations with quantitative observations carried out in the classroom, i.e., collate the results of the System of Flanders with the comments contained in the logbook stage to reach a conclusion on the verbal teacher-student interaction.

**Keywords:** *Practicum internship, diary stage, System of Flanders.*

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Licenciatura em Química.

<sup>2</sup>Professor Pesquisador do Curso de Licenciatura em Química.

## INTRODUÇÃO

O curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Campus Professor Alberto Carvalho (Itabaiana-SE), busca formar professores para o Ensino Fundamental e Médio, que tenham uma dimensão de interdisciplinaridade e uma formação científica básica que os estimule à reflexão, ao desenvolvimento da pesquisa educacional e ao trabalho em equipe. Com isso, procura-se melhorar o ensino de Química e preparar o futuro professor para desenvolver iniciativas para atualização e aprofundamento constante de seus conhecimentos para que possa seguir as rápidas transformações da área.

O estágio é uma das exigências da Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Federal nº 9.394/1996 – Artigo 82), sendo indispensável à formação profissional, a fim de adequá-la às expectativas do mercado de trabalho onde o licenciado irá atuar. Dessa forma, o estágio dá oportunidade de unir a teoria à prática.

Ele compreende atividades de regência, recuperação, microensino e observação. Este último, que consiste na observação sistemática, proporciona o exame da situação real do ensino-aprendizagem tal como se sucede no cotidiano da sala de aula e ainda que os laboratórios de ensino apresentem várias vantagens nos estudos experimentais, a sala de aula tem particularidades próprias que são insuperáveis e que necessitam ser consideradas.

Logo, o Estágio Supervisionado em Ensino de Química I (ESQ I) consiste numa atividade de observação que busca observar e refletir sobre a prática de ensino de química no nível básico, no quadro da formação do cidadão, examinando a administração do ensino com exercício de todas as funções pertinentes ao professor de química no nível básico. Além disso, tenta-se fazer uma análise reflexiva e vivencial de problemas referentes ao ensino da química e das probabilidades de superação e renovação.

Em sala de aula, a interação verbal entre professor e aluno é porventura a variável mais importante no ensino, pois as condições de aprendizagem podem ser vistas como uma interação entre professor, aluno, conteúdo e ambiente. Como o professor pergunta, quando pergunta, se o aluno tem liberdade para exprimir suas próprias idéias ou se só tem liberdade de responder ao professor são pontos que qualquer observador precisa da ajuda de um instrumento de observação sistemática para poder medir com alguma precisão e tirar conclusões fora da base do “eu acho”. A observação em sala de aula é guiada por sistemas de observação que têm o objetivo de identificar, classificar e qualificar alguns fenômenos que acontecem na classe.

Os sistemas de observação não avaliam, mas oferecem dados ao professor para que este possa comparar sua visão pessoal com uma análise mais objetiva dos fatos. Como uma aula é um fenômeno bastante complexo, nenhum sistema de observação sozinho pode descrevê-la na sua totalidade. Por isso, o que fazemos é usar dois sistemas, no qual um faz uma análise qualitativa dos fatos observados e o outro faz uma análise quantitativa baseada no Sistema de Flanders.

A observação em foco na sala de aula (observação qualitativa) consiste na construção de um diário de estágio, onde são assinaladas todas as observações realizadas pelo estagiário desde a sua entrada em sala de aula até sua saída. Estas observações mostram a interação verbal professor-aluno, onde devem ser identificadas as comunicações orais, as informações visuais e as comunicações escritas utilizadas em sala de aula pelo professor.

Já o Sistema de Flanders (observação quantitativa), descrito por Simon e Boyer (1967), consiste numa planilha composta de dez categorias, sete das quais estão relacionadas com a participação do professor, duas com a participação do aluno e uma de silêncio ou confusão. Ele detecta quantitativamente vários aspectos das interações verbais aluno-aluno e professor-aluno que ocorrem em sala de aula.

Segundo Carvalho (1988), a participação do professor é subdividida em duas grandes categorias que estão relacionadas com a capacidade de liberdade que o professor concede aos alunos. A cada situação em sala de aula, o professor pode ser direto ou indireto, minimizando ou maximizando a liberdade para as respostas dos alunos. Esta escolha que pode ser consciente ou inconsciente depende principalmente da percepção do professor e dos objetivos da situação de aprendizagem.

A participação indireta do professor está subdividida em quatro categorias: aceita sentimentos, elogia ou encoraja, aceita idéias e perguntas. A participação direta do professor está subdividida em três categorias: expõe, dá ordens e critica ou justifica autoridade. A participação dos alunos está subdividida em duas categorias: responde ao professor e inicia diálogo. Para completar se tem a última, que é o silêncio ou confusão. É importante destacar que todas as categorias são mutuamente exclusivas, mas alcançam toda a interação verbal que ocorre na sala de aula.

## **METODOLOGIA**

As observações foram realizadas em 10 colégios, no qual 04 são do município de Itabaiana e 06 dos municípios vizinhos (Areia Branca, Frei Paulo, Macambira, Moita Bonita,

Ribeirópolis e São Domingos). É importante destacar que 09 desses colégios pertencem à rede pública estadual de ensino e apenas 01 a rede pública municipal (o colégio de Ribeirópolis).

Os sujeitos dessas observações foram em torno de 34 professores e 900 alunos. Destes 34 professores, 10 são profissionais da disciplina Química e os demais são profissionais das outras disciplinas restantes. Já dos 900 alunos, estes são do Ensino Médio (1º, 2º e 3º ano) e da 8ª série do Ensino Fundamental.

Os dados foram coletados por meio do **diário de estágio** e das **planilhas de Flanders** construídas para cada aula. No diário de estágio foram registradas todas as observações feitas para aulas das diversas disciplinas analisadas tendo como principal foco a química. Para cada aula dessas também foram construídas planilhas de Flanders que explicam quantitativamente as observações realizadas em sala de aula.

A respeito da ação de escrever em um ‘diário’, cita-se Pérez (2003, p.51) quando destaca que “através da narrativa, o sujeito constrói uma cadeia de significantes que estrutura formas (visíveis e invisíveis) de representar o mundo compartilhando a realidade social, ao mesmo tempo em que engendra sonhos e utopias”. Por outro lado, Porlán e Martín (1996, p.22) consideram que “o diário de estágio, em um primeiro momento, pode proporcionar o desenvolvimento de um nível mais profundo de descrição da dinâmica da aula através de um relato sistemático e pormenorizado dos distintos acontecimentos e situações cotidianas. O fato de escrever favorece o desenvolvimento de capacidades de observação e categorização da realidade, que permite ir mais além da simples percepção intuitiva.”

Kern, por sua vez, lembra que “o diário torna possível o aluno ‘falar’ e refletir sobre o duplo papel que vivencia: o de aluno e o de professor” (2002, p.7). A autora destaca a importância de uma escrita sistemática de tudo aquilo que o estudante deseja escrever, desde reflexões até todo tipo de sentimentos, sendo assim, um veículo para a escuta de si, ou seja, um veículo para o auto-conhecimento.

O termo ‘diário’ nos remete a pensar em um documento pessoal íntimo e espontâneo. Vem a imagem de alguém escrevendo diariamente seus sentimentos, suas reflexões, suas atividades cotidianas, enfim, descrições detalhadas dos mais variados aspectos da vida. Entretanto, ainda que não apresentem tanta intimidade, outros tipos de documentos são considerados diários como, por exemplo, atas de reuniões, registros de acontecimentos, planejamentos, cadernos de anotações, entre outros (Burguess, 1997; Bodgan e Biklen, 1994). Os diários íntimos existem por si mesmos enquanto os demais são, normalmente, solicitados por outras pessoas.

Como explicitado anteriormente, neste trabalho, utilizaram-se diários de estágio como instrumento de reflexão sobre a atividade docente e a sala de aula, onde o empenho na utilização do diário em situação do estágio se sustenta na conexão entre escrita, reflexão e aprendizagem.

Em relação ao Sistema de Flanders, as dez categorias já citadas anteriormente estão dispostas e podem ser explicadas da seguinte forma:

#### **Participação do Professor Indireta**

- 1) **Aceita sentimentos.** Aceita e classifica os sentimentos dos estudantes de uma maneira não ameaçadora.
- 2) **Elogio ou encorajamento.** Elogiar ou encorajar as ações ou comportamentos dos alunos. Piadas que relaxam a tensão da classe e não à custa de um indivíduo em particular.
- 3) **Aceitação ou uso de idéias dos alunos.** Classificando, instruindo ou desenvolvendo as idéias ou sugestões dos alunos.
- 4) **Perguntando.** Fazendo questões sobre o conteúdo ou procedimento, com intenção de obter respostas do aluno.

#### **Participação do Professor Direta**

- 5) **Exposição.** Dando falas ou opiniões sobre o conteúdo ou procedimento, expressando suas idéias, fazendo questões retóricas.
- 6) **Dando ordens.** Ordens, direções para as quais é esperado que os alunos obedeçam.
- 7) **Crítica ou justificativa de autoridade.** Críticas, intenção de mudar o padrão de comportamento do aluno de não aceitável para aceitável, pôr o aluno para fora, explicar seus atos, extrema auto-referência.

#### **Participação do Aluno**

- 8) **Respondendo.** Participação do aluno em resposta ao professor. O professor inicia o contato ou solicita a participação dos alunos.
- 9) **Iniciando a participação.** Participação iniciada pelo aluno. O observador precisa decidir se o aluno queria falar.
- 10) **Silêncio ou confusão.** Pausa, pequenos períodos de silêncio e períodos de confusão nos quais a comunicação pode ser entendida pelo observador.

Na sala de aula, o observador deve, a cada 5 segundos, identificar e classificar o comportamento ocorrido em sala de aula em uma das dez categorias descritas anteriormente. Coloca-se o número dessa categoria em coluna, que deve começar com o número 10.

Para visualizar o comportamento do professor, de uma maneira global, transformam-se os números obtidos em pontos e se coloca em uma planilha de dez linhas e dez colunas. Esta planilha tem por função representar o retrato da interação professor-aluno no período observado. Cada par de números corresponde a um ponto na planilha. Exemplo: o par 10-6 corresponde a um ponto na linha 10 e na coluna 6, enquanto o par seguinte 6-10 corresponde a um outro ponto na linha 6 e coluna 10 e assim por diante. Cada número corresponde a dois pares: o par (10-6) e o par (6-10). Se lembrarmos que cada número corresponde a um comportamento, fica clara esta interligação, pois não existe na sala de aula comportamentos independentes, cada um é reação do anterior e ação do próximo. Exemplifiquemos com a seqüência 9-2-4-8-1-5 que corresponde aos pares (9-2), (2-4), (4-8), (8-1), (1-5).

**Tabela 1:** Exemplo de uma Planilha de Flanders.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1											1
2											4
3											-
4											6
5											16
6											1
7											1
8											6
9											2
10											3
Total	1	4	-	6	16	1	1	6	2	3	40
<b>Part. Ind. 11</b>					<b>Part. Dir. 18</b>			<b>P. A. 8</b>			
<b>Part. do Prof. 29</b>											

Para a análise quantitativa da interação professor-aluno da planilha acima, somam-se pontos de cada coluna e definimos os seguintes índices:

- 1) A participação do professor (P)** - É a relação entre a soma dos pontos das colunas 1 a 7, dividida pelo total. Nesse caso temos:

$$P = 29/40 \text{ ou } 72,5\%$$

- 2) **A participação dos alunos (A)** – É a relação entre a soma dos pontos das colunas 8 e 9 pelo total. Temos então:

$$A = 8/40 \text{ ou } 20\%$$

- 3) **A relação I/D** – É a relação entre a soma dos pontos das colunas 1 a 4, que corresponde à influência indireta do professor, pela soma dos pontos das colunas 5 a 7, que corresponde à influência direta do professor.

$$I/D = 11/18 \quad (<1 = \text{conteúdo pouco exposto})$$

- 4) **A relação I/D\* ou I/D revisada** – É a relação entre as somas dos pontos das colunas 1,2 e 3, pela soma dos pontos das colunas 6 e 7.

$$I/D* = 5/2$$

(>1 o professor não ouviu o aluno, é uma medida do clima sócio-emocional da classe)

É importante destacar que para uma melhor análise separamos as disciplinas da seguinte forma: Química, Física, Matemática, Humanas (Biologia, História e Geografia) e Linguagem (Português, Sociologia, Filosofia, Literatura, Redação, Inglês e Artes). Para cada uma dessas separações, uma planilha de Flanders e uma análise qualitativa baseada no diário de estágio.

Com isso, buscamos confrontar as observações qualitativas com as observações quantitativas. Ou seja, confrontar o sistema de Flanders com as observações contidas no diário de estágio para assim chegarmos a uma conclusão sobre a interação verbal professor-aluno.

## RESULTADOS

Em sua maioria, os registros do diário de estágio, em relação às aulas de Química, mostram que os professores chegam muitas vezes atrasados em sala de aula (15 minutos ou mais de atraso). As aulas são desenvolvidas de acordo com o modelo tradicional de ensino, ou seja, exposição dos conteúdos na lousa, onde o professor não busca identificar a nenhum momento as concepções que os alunos apresentam sobre o determinado conteúdo.

As únicas perguntas que os professores costumam fazer aos seus alunos são aquelas que todos já estão acostumados a ouvir: ‘Entenderam?’ ou ‘Têm alguma dúvida?’ Perguntas estas que em poucas vezes os alunos se movimentam a responder e apenas permanecem calados.

Com isso é possível perceber que a interação professor-aluno é muito pequena e que o professor expõe bastante o conteúdo e ouve muito pouco os seus alunos, como mostrar

também a planilha de Flanders construída para as observações realizadas na sala de aula de Química (análise quantitativa).

**Tabela 2:** Planilha de Flanders para aulas de Química.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1											0
2											0
3											0
4			1		2			3	1	2	9
5			1	3	3	1		1	1	4	14
6				1	1					2	4
7											0
8		1		4	1						6
9											0
10		1	1	2	2	1		1		5	13
Total	0	2	3	10	9	2	0	5	2	13	46
	Part. Indireta= 15			Part. Direta= 11			P. aluno= 7				

Participação do professor:	0,565217
----------------------------	----------

= 56,52174 %

Participação dos Alunos	0,152174
-------------------------	----------

= 15,21739 %

Relação I/D	1,363636
-------------	----------

Resultado: Expôs bastante o assunto

Relação I/D*	2,5
--------------	-----

Resultado: O professor não ouviu o aluno

O mesmo comportamento pode ser verificado para as observações realizadas nas salas de aula de Física e Matemática, que correspondem juntamente com a Química à área das Exatas. Isso também pode ser mostrado quantitativamente nas planilhas construídas para as observações realizadas para estas disciplinas (**Tabela 3 e 4**).

**Tabela 3:** Planilha de Flanders para as aulas de Física.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1											0
2											0
3											0
4			1	1				1		1	4
5				1	2						3
6											0
7						1				1	2
8			1	2		1					4
9											0
10					1					1	2
Total	0	0	2	4	3	2	0	1	0	3	15
	Part. Indireta= 6			Part. Direta= 5			P. aluno= 1				

Participação do professor:	0,733333
----------------------------	----------

= 73,33333 %

Participação dos Alunos	0,066667
-------------------------	----------

= 6,666667 %

Relação I/D	1,2
-------------	-----

Resultado: Expôs bastante o assunto

Relação I/D*	1
--------------	---

Resultado: O professor não ouviu o aluno

**Tabela 4:** Planilha de Flanders para as aulas de Matemática.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1											0
2											0
3											0
4								2		1	3
5				1	1	1		1	2	3	9
6					1			1		1	3
7											0
8			3	2							5
9			1								1
10				1	2	2		1		4	10
Total	0	0	4	4	4	3	0	5	2	9	31
	Part. Indireta= 8			Part. Direta= 7			P. aluno= 7				

Participação do professor:	0,483871
----------------------------	----------

$$= 48,3871 \%$$

Participação dos Alunos	0,225806
-------------------------	----------

$$= 22,58065 \%$$

Relação I/D	1,142857
-------------	----------

Resultado: Expôs bastante o assunto

Relação I/D*	1,333333
--------------	----------

Resultado: O professor não ouviu o aluno

Ao contrário da Área de Exatas, as disciplinas das Áreas de Humanas e Linguagem apresentaram um comportamento diferente nas observações realizadas em sala de aula, pois a interação professor-aluno foi satisfatória, à medida que o professor expôs pouco o conteúdo e soube ouvir o aluno. Isso pode ser verificado também nas planilhas de Flanders construídas para observações realizadas para estas áreas. (Tabela 5 e 6).

**Tabela 5:** Planilha de Flanders para as aulas da área de humanas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1											0
2											0
3											0
4								1		1	2
5				1	3	1	1	1		3	10
6					1					2	3
7											0
8		1		2	1						4
9											0
10		1	1	1	2	2		1	1	2	11
Total:	0	2	1	4	7	3	1	3	1	8	30
	Part. Indireta= 7				Part. Direta= 11			P. aluno= 4			

Participação do professor:	0,6
----------------------------	-----

= 60 %

Participação dos Alunos	0,133333
-------------------------	----------

= 13,33333 %

Relação I/D	0,636364
-------------	----------

Resultado: Conteúdo pouco exposto

Relação I/D*	0,75
--------------	------

Resultado: O professor ouviu o aluno

**Tabela 6:** Planilha de Flanders para as aulas da área de linguagem.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1											0
2											0
3											0
4					1			5	1	1	8
5			1	5	4	1		1	1	3	16
6					1					1	2
7											0
8			1	1	2						4
9											0
10				3	2	2		1		2	10
Total:	0	0	2	9	10	3	0	7	2	7	40
	Part. Indireta= 11				Part. Direta= 13			P. aluno= 9			

Participação do professor:	0,6
----------------------------	-----

= 60 %

Participação dos Alunos	0,225
-------------------------	-------

= 22,5 %

Relação I/D	0,846154
-------------	----------

Resultado: Conteúdo pouco exposto

Relação I/D*	0,666667
--------------	----------

Resultado: O professor ouviu o aluno

## CONCLUSÃO

Com as observações realizadas, tanto qualitativas quanto quantitativas, foi possível perceber que a interação professor-aluno quase não existe em sala de aula de ensino de Ciências. A maioria dos alunos estão ali apenas para receber o certificado de conclusão do ensino médio e por isso, para eles tanto faz prestar ou não atenção na aula. Enquanto os professores, aplicam suas aulas expositivas e alguns ainda tentam instigar a participação dos alunos na aula através de perguntas mas, no entanto, poucos respondem ou às vezes, nem respondem, permanecem calados. Talvez esta não seja a maneira correta de aumentar o clima de participação, na verdade esta produz constrangimentos e acaba interferindo negativamente no clima geral da discussão.

O papel do professor é importante não como figura central, mas como coordenador do processo educativo, já que, usando de autoridade democrática, cria, em conjunto com os alunos, espaços pedagógicos interessantes, estimulantes e desafiadores, para que neles ocorra a construção de um conhecimento escolar significativo (Santos e Nunes, 2006). Por isso, o professor juntamente com os outros professores e com a direção escolar deveria pensar em mudanças das práticas de ensino em sala de aula que levem a uma interligação do que se aprende nela com a nossa realidade. Mudanças estas que instigassem um maior interesse do aluno pela aula e pelo ato de estudar.

É inquestionável a importância de análises da relação escola-sociedade que se preocupem com os processos culturais e os problemas sociais e tratem os problemas escolares não simplesmente como eventos isolados, mas como reflexo de deficiências na estrutura social (Santos e Mortimer, 1999).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BODGAN, R. e BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BURGESS, T. G. **A Pesquisa de Terreno**. Oeiras: Celta, 1997.

CARVALHO, A. M. P. de. **Prática de Ensino: Os estágios na formação do professor**. 2ª ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1985.

\_\_\_\_\_. **A Formação do Professor e a Prática de Ensino**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1988.

\_\_\_\_\_. **Reformas nas Licenciaturas: A Necessidade de uma Mudança de Paradigma mais do que de Mudança Curricular**. Brasília: Em Alberto, ano 12, n. 54, Abr./Jun. 1992.

DIAS, C. de M.; MORAIS, J. A. **Interação em Sala de Aula: Observação e Análise**. Revista Referência, n. 11, Março 2004.

GALIAZZI, M. do C.; LINDEMANN, R. H. **O diário de estágio: Da reflexão pela escrita para a aprendizagem sobre ser professor**. Ponta Grossa: Olhar de professor, v. 6, n. 1, p. 135-150, 2003.

GASPARETTO, G.; CIMA, V. A. **Interações verbais aluno-professor: Compendo o retrato de uma sala de aula**. Ilhéus, BA: Departamento de Física – UFSC.

KERN, E. **Diário de uma disciplina: um procedimento na formação de professores**. In: IV ANPED - Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2002, Florianópolis, SC. *Anais...* Na Contracorrente da Universidade Operacional. Florianópolis, SC: UFSC, 2002.

KIILL, K. B.; GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. **Estudo do tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM a partir da análise seqüencial.** Curitiba, PR: Departamento de Química – UFPR, 2008.

MARTINS, A. F. P. **Estágio Supervisionado em Física: o pulso ainda pulsa...** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 3, 3402 (2009).

PÉREZ, C. L. V. **Cotidiano: história(s), memória e narrativa. Uma experiência de formação continuada de professoras alfabetizadoras.** In: GARCIA, Regina L. (Org.). Método: pesquisa com o cotidiano. Rio de Janeiro: DP&A, 2003a, p.96-118.

\_\_\_\_\_. **Professoras alfabetizadoras. Histórias plurais, práticas singulares.** Rio de Janeiro: DP&A, 2003b.

PORLÁN, R; MARTIN, J. **El diario Del profesor: un recurso para la investigación en el aula.** 5. ed. Sevilla: Díada. 1997.

SANTOS, C. F. dos; NUNES, M. F. **A Indisciplina no Cotidiano Escolar.** Candombá: Revista Virtual, v. 2, n. 1, p. 14-23, jan - jun 2006.

SANTOS, F. M. T. dos; MORTIMER, E. F. **Estratégias e táticas de resistência nos primeiros dias de aula de Química.** São Paulo: Química Nova na Escola, n 10, p. 38-42, novembro 1999.