

# PRIORIDADES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Myriam Krasilchik

Da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

## INTRODUÇÃO

O currículo para a escola de 1º Grau é determinado pelo Conselho Federal de Educação, pelos Conselhos e Secretarias Estaduais de Educação e pelo próprio corpo docente das escolas. No entanto, as decisões sobre o currículo são tomadas sem informação sistemática sobre opiniões de todos os elementos da comunidade, interessados no processo educativo.

No Brasil, desde 1950 vem sendo desenvolvido, por várias instituições, um esforço visando à melhoria do ensino de Ciências nas escolas de 1º e 2º Graus. No decorrer desse período, como resultado de vários fatores, entre eles a evolução da Ciência, a transformação qualitativa e quantitativa do nosso sistema educacional e as mudanças que vêm ocorrendo em nosso país, as metas do ensino de Ciências têm sido objeto de discussão e controvérsias entre os educadores e cientistas.

Este trabalho tem como finalidade identificar os objetivos do ensino de Ciências, considerados prioritários por pessoas de diferentes formações e das diversas regiões do país. Com ele se pretende prover os responsáveis pela elaboração de currículos de informações obtidas de forma sistemática sobre a opinião de representantes da comunidade científica e educacional em relação ao papel do ensino de Ciências na escola de 1º Grau.

## PROCEDIMENTO

Escolheu-se, para a pesquisa, a técnica Delphi, que permite estabelecer um conjunto de prioridades com base em consultas a um grande grupo composto por sujeitos com opiniões e valores diversos. O estudo foi planejado em três fases, prevendo consultas reiteradas aos participantes da pesquisa, que respondem com conhecimento das respostas de consultas anteriores (Butts et alii).

---

Trabalho realizado com apoio do SEPS, do MEC, mediante financiamento ao CECISP.

Segundo vários autores (Yeany e Capie, 1978) este processo, que envolve realização de julgamentos sucessivos com informação sobre os resultados prévios, reduz a variação das respostas dadas pelos sujeitos consultados.

## O instrumento

A opção final, após várias tentativas, foi simplificar o instrumento, limitando-o a sete objetivos gerais do ensino de Ciências na escola de 1º Grau:

- adquirir conhecimentos;
- compreender o método científico;
- pensar lógica e criticamente;
- utilizar os conhecimentos científicos para manter a saúde física e mental;
- usar os conhecimentos científicos para fazer opção profissional;
- avaliar a importância da Ciência e da Tecnologia;
- apreciar a atividade científica.

## Tratamento dos dados

As variáveis analisadas foram as regiões geográficas do país e a atividade principal dos sujeitos.

As atividades dos sujeitos foram classificadas da seguinte maneira: professor universitário ou cientista; professor de Ciências em escola de 1º ou 2º Grau; especialista em educação e outros.

Embora, no questionário, tenha sido incluída a categoria "psicólogo", o número de questionários devolvidos por esses profissionais foi tão pequeno que decidimos incluí-los na categoria "especialistas em educação".

Alunos de curso de formação de professores foram incluídos na categoria "outros".

Com relação à proveniência geográfica dos questionários, tivemos um número suficiente para análise apenas das regiões sul, nordeste e sudeste.

Para analisar a relação entre as duas medidas por região e na população total, usamos o coeficiente de Spearman (rs), por se tratar de processo de ordenação de objetivos.

## Descrição das fases da pesquisa

*Fase I* - No período inicial do estudo foram consultados documentos legais, guias curriculares e especialistas em ensino de Ciências para se categorizar os grandes grupos de objetivos de Ciências. No final desse trabalho, chegou-se a sete objetivos básicos, vinculados às três metas fundamentais do ensino de Ciências: fornecer ao aluno conhecimentos básicos; permitir a vivência na utilização do processo científico e analisar as implicações do progresso da Ciência e da Tecnologia para o indivíduo e para a sociedade.

A partir dos objetivos identificados, foi elaborado um questionário (Anexo 1). Para esclarecer o significado dos objetivos gerais apresentados em destaque no instrumento, cada um deles foi exemplificado. O projeto foi iniciado em fevereiro de 1977.

*Fase II* - Em agosto de 1977 foram enviados 1000 questionários às seguintes pessoas e instituições:

1. Coordenadores dos cursos de Licenciatura Parcelada Experimental.
2. Coordenadores de Comissões de Currículo de todas as unidades federadas e territórios.
3. Diretores de todos os Centros de Ciências.
4. Instituições interessadas em problemas de testes e medidas, segundo relação fornecida pela Fundação Carlos Chagas.
5. Professores participantes de cursos e estágios realizados pelo CECISP em 1975, 1976 e 1977.
6. Pesquisadores dos Institutos de Física, Química e Biologia da Universidade de São Paulo e Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
7. Alunos dos cursos de Licenciatura de Ciências, Física, Química e Biologia da Universidade de São Paulo - campus de São Paulo e Ribeirão Preto - e da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Santo André.
8. Participantes e Instrutores do curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas.
9. Participantes das comissões elaboradoras dos currículos de Física, Química e Biologia para a Escola de 2º Grau do Estado de São Paulo.
10. Equipes técnicas do Ministério da Educação e Cultura, Departamento do Ensino Fundamental e Departamento do Ensino Médio.
11. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e Sociedade Brasileira de Física.

Até 16 de novembro de 1977, o CECISP recebeu 563 questionários preenchidos, assim distribuídos:

### Unidades Federadas

Amazonas	04
Bahia	17
Brasília (DF)	14
Ceará	07
Espírito Santo	12
Mato Grosso	04
Minas Gerais	10
Paraíba	05
Paraná	06
Pernambuco	06
Piauí	07
Rio de Janeiro	12
R.G. do Norte	10
R.G. do Sul	52
Roraima	05
Santa Catarina	08
São Paulo	371
Sergipe	13

### Categoria Profissional

Professor Universitário	129
Professor Secundário de Ciências	156
Especialista em Educação	89
Outros, incluindo estudantes de cursos de formação de professores de Ciências	189

TABELA I

## CLASSIFICAÇÃO DE OBJETIVOS POR CATEGORIA PROFISSIONAL

Objetivos	Professor Universitário (N = 130) 1ª Fase		Professor Secundário (N = 161) 1ª Fase		Educador generalista (N = 90) 1ª Fase		Outros (N = 187) 1ª Fase		Outros (N = 30) 2ª Fase												
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP											
Adquirir conhecimentos	3.20	1.51	3	3.05	1.47	3	2.92	1.37	3	3.54	1.60	3	3.05	1.37	3	3.12	1.54	3	2.43	1.07	3
Compreender o método científico	2.66	1.45	2	2.86	1.32	20	2.66	1.28	2	2.83	1.43	2	2.60	1.24	2	3.07	1.77	2	2.80	0.96	2
Capacidade de pensar lógica e criticamente	1.83	1.28	1	1.41	0.95	10	1.61	1.13	1	1.61	0.81	10	1.57	0.97	1	1.81	1.19	1	1.56	1.13	1
Avaliar a importância da Ciência e Tecnologia	4.90	1.43	5	4.60	1.15	5	4.41	1.26	5	4.57	1.45	5	4.62	1.37	5	4.26	1.81	4	4.50	0.82	5
Usar os conhecimentos para manter a saúde física e mental	4.51	1.71	4	4.32	1.57	4	4.35	1.31	4	3.64	1.65	4	4.31	1.52	4	4.45	1.37	5	4.26	1.50	4
Usar os conhecimentos para fazer opção profissional	5.87	1.59	7	5.98	1.26	7	5.67	1.39	6	6.12	1.22	7	6.05	1.18	7	5.63	1.38	6	6.40	1.00	7
Apreciar a atividade científica	5.37	1.23	6	5.76	1.22	6	5.87	1.28	7	5.97	1.16	7	5.77	1.30	6	5.64	1.42	7	5.90	0.92	6

TABELA II

## CLASSIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS POR REGIÃO

OBJETIVOS	REGIÃO SUL						REGIÃO NORDESTE						REGIÃO SUDESTE					
	1ª Fase (N = 66)		2ª Fase (N = 33)		1ª Fase (N = 68)		2ª Fase (N = 25)		1ª Fase (N = 404)		2ª Fase (N = 179)		1ª Fase (N = 404)		2ª Fase (N = 179)			
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP		
Capacidade de pensar lógica e criticamente	1.61	1.21	1	1.42	0.75	1	1.95	1.24	1	1.72	1.33	1	1.82	1.16	1	1.48	0.99	1
Compreender o método científico	2.54	1.34	2	2.94	1.39	2	2.51	1.16	2	2.8	1.41	2	2.97	1.55	2	2.62	1.20	2
Adquirir conhecimentos	3.61	1.29	3	3.03	1.31	3	3.35	1.97	3	3.0	1.93	3	3.21	1.70	3	2.92	1.28	3
Utilizar os conhecimentos científicos para manter sua saúde física e mental	4.00	1.65	4	3.60	1.49	4	4.40	1.57	5	4.20	1.38	4	4.23	1.80	4	4.47	1.37	4
Avaliar a importância da Ciência e da Tecnologia	4.65	1.37	5	5.06	1.17	5	4.19	1.55	4	4.36	1.18	5	4.39	1.41	5	4.47	1.18	4
Usar os conhecimentos científicos para fazer opção profissional	5.77	1.29	6	5.63	1.16	6	5.78	1.41	6	6.20	1.04	7	5.70	1.34	7	6.24	1.16	6
Apreciar a atividade científica	5.81	1.53	7	6.3	1.07	7	5.81	1.07	7	5.64	1.18	6	5.64	1.44	6	5.77	1.13	5

Fase III – Elaborou-se um relatório parcial da Fase II, anexado ao questionário usado na Fase I. Em janeiro de 1979 solicitou-se a 563 pessoas que responderam a Fase II, que novamente assinalassem suas prioridades no ensino de Ciências.

Foram devolvidos devidamente preenchidos 242 questionários. Como na segunda fase, as respostas foram analisadas por regiões e por categoria profissional. Os resultados estão apresentados nas Tabelas I e II.

## DISCUSSÃO

As Tabelas I e II mostram os objetivos classificados segundo as regiões geográficas e as categorias profissionais, indicando a média das respostas e o desvio padrão. Assim, não houve dúvidas que o item 3 (Desenvolver a capacidade de pensar lógica e criticamente) é, segundo a amostra consultada, o objetivo prioritário do ensino de Ciências.

Há uma coerência nas respostas, porquanto, a seguir o objetivo mais enfatizado é o 2 (Compreender o método científico) que, juntamente com o objetivo 3, apresenta pouca variabilidade nas respostas. É sintomático que o objetivo 1 (Adquirir conhecimentos) venha em terceiro lugar. Traduz uma nova atitude em relação ao ensino das Ciências que, na perspectiva tradicionalista, teria, como objetivo primeiro, "ensinar", no sentido de transmitir conhecimentos. Ainda que situado numa posição mediana, o objetivo 5 (utilizar os conhecimentos científicos para manter a saúde física e mental) provocou a maior divergência de classificações, possivelmente por ser um tipo de objetivo pouco usual no contexto da educação nacional; por outro lado, a análise dos objetivos demonstram, à primeira vista, dois subconjuntos formados pelos objetivos (1, 2, 3) e (4, 6, 7), ficando o objetivo 5 numa situação intermediária.

Os objetivos 4 e 7 (Avaliar a importância da tecnologia e apreciar a atividade científica) são da área afetiva e, ao que tudo indica, não constituíram dificuldade para serem hierarquizados; entretanto, não receberam grande destaque da parte da amostra pesquisada. Os objetivos 6 (Usar os conhecimentos científicos para fazer opção profissional) e 7 (Apreciar a atividade científica) não apresentam grande diferença entre si, quanto à ordem de classificação porque, se contrastados, apresentam grandes semelhanças: usar os conhecimentos para uma opção profissional implica, necessariamente, em apreciar a atividade científica.

O coeficiente de correlação (Spearman –  $r_s$ ) das duas medidas na amostra total está indicado na Tabela III. De forma geral, mostra uma correlação positiva moderada e um intervalo de confiança que se estende de +0,40 a -0,20.

Na Tabela I, que mostra a classificação dos objetivos segundo os diversos grupos profissionais consultados, o objetivo 3 (Desenvolver a capacidade de pensar lógica e criticamente) é também apontado por todos como o objetivo prioritário, sendo o que apresenta menor variabilidade nas respostas.

TABELA III

COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DAS PRIORIDADES INDICADAS PELA POPULAÇÃO TOTAL NAS DUAS FASES DO ESTUDO

		Fase II							
		1	2	3	4	5	6	7	
Fase I	Objetivos								
	Objetivos	1	0.35						
	2		0.32						
	3			0.22					
	4				0.28				
	5					0.25			
	6						0.34		
	7							0.24	

Os professores universitários, secundários e especialistas em educação mantêm a ordem dos objetivos 3, 2, 1. Apenas o quarto grupo formado principalmente por estudantes, altera a ordem para 3, 1, 2, atribuindo maior importância ao objetivo 1 (Adquirir conhecimento).

Este resultado pode ser interpretado como decorrência da importância que, na escola, é atribuída à aquisição de informações em relação a objetivos de hierarquia cognitiva e afetiva mais elevada.

Os objetivos que, em todos os grupos, provocaram as maiores divergências de classificação foram, na ordem: *utilizar os conhecimentos científicos para manter a saúde física e mental* e o objetivo *adquirir conhecimentos*. O resultado reforça a dificuldade de aceitação de um objetivo pouco usual como o objetivo 5, indicador de uma nova tendência no ensino e do abandono de um objetivo como o 1 (Adquirir conhecimento) – prioritário do ensino de ciências característico de uma escola dedicada essencialmente a processos de transmissão cultural. Os profissionais mais diretamente envolvidos no trabalho das escolas de 1º e 2º graus atribuem maior importância ao ensino de Ciências como forma de manter a saúde física e mental.

Os objetivos 6 e 7 variam de posição em todos os grupos com exceção dos professores universitários e cientistas que dão maior importância ao ensino de Ciências como forma de usar os conhecimentos para fazer opção profissional, o que poderia ser interpretado como resultado de seu interesse pela ciência como profissão.

Nas diversas regiões, as prioridades mantêm a mesma ordem para os três objetivos prioritários e apresentam pequenas variações nos quatro restantes. As respostas da região Sul não apresentam diferenças nas duas fases do estudo e, nas regiões Nordeste e Sudeste, há inversão de situações entre alguns dos objetivos (Tabela I).

## CONCLUSÕES

Como os resultados obtidos apresentam grande homogeneidade será mais econômico, em trabalhos futuros, trabalhar com número menor de variáveis.

A população consultada está de acordo com a legislação vigente que também dá grande importância ao ensino de Ciências como meio para desenvolver o raciocínio crítico. Há, no entanto, uma enorme discrepância entre os objetivos prioritários e a realidade do ensino que ainda é, basicamente, apenas um processo de transmissão de informações. Esta afirmação se baseia em dados oriundos da observação das salas de aula, de depoimentos de professores e da análise dos livros didáticos mais adotados. A identificação das causas dessa incoerência é essencial para uma transformação do ensino.

A diversificação das indicações do objetivo 4 (Usar os conhecimentos científicos para manter a saúde física e mental) indica a perplexidade dos educadores face ao papel que a disciplina Ciências deve representar. O dilema com que se defronta a nossa escola de 1º Grau está claramente delineado nos resultados obtidos. A utilização desses dados poderá servir à melhoria do ensino de Ciências.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

BUTTS, David et alii. Priorities for research in science education. *Journal of Research in Science Teaching* (2): 109-114, 1978.

YEANY, Russel H. & CAPIE, Willian R. A factor-analytical study of the research priorities of science educator. *Journal of Research in Science Teaching* (2): 167-172, 1978.