

# **ESTUDO COMPARATIVO SOBRE CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E CIENTISTA ENTRE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

## **COMPARATIVE STUDY ON SCIENCE SCIENTIST CONCEPTIONS AMONG ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS**

**Andréia de Freitas Zômpero<sup>1</sup>**  
**Sergio de Mello Arruda<sup>2</sup>**  
**Maria de Fátima Lopes Garcia<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Colégio Paulo Freire-Londrina / andreiazompero@aol.com

<sup>2</sup> Departamento de Física. Universidade Estadual de Londrina / renop@uel.br

<sup>3</sup> Instituto Estadual de Educação de Londrina / jofalufe@aol.com

### **Resumo**

Este trabalho apresenta um estudo comparativo sobre as concepções de ciência e cientista de alunos de 5ª e 8ª séries do Ensino Fundamental, pertencentes a duas escolas do município de Londrina, PR. Os resultados demonstram que ao ensinar um determinado conteúdo o professor está passando para o aluno, de forma implícita, uma visão de como a ciência é produzida, da imagem do cientista e de valores sobre a ciência, em relação aparentemente direta com os conteúdos ministrados na disciplina na série correspondente: enquanto que na 5ª série os alunos associam ciência com estudo sobre a natureza, seres vivos e corpo humano, na 8ª série a ciência é relacionada principalmente a descobertas e invenções. Consideramos que essa imagem implícita da ciência e do cientista, com a qual os alunos podem (ou não) identificar -se, talvez venha exercer alguma influência sobre o interesse e aprendizado do aluno sobre a natureza do conhecimento científico.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, Concepções sobre Ciência e Cientistas, Alfabetização Científica

### **Abstract**

This works shows a comparative study about science and scientists conceptions of Fundamental school students (5th and 8th years) studying in two public schools of Londrina PR. The results demonstrate that when teaching a certain subject the teacher is teaching also, in an implicit way, a vision about how science is produced, an image of the scientist and some scientific values, which seems to correspond directly to the subjects taught in that same school year: for example, when in the 5th year the students make an association between science and contents about nature, animals and human body. We think that this implicit image of science and scientists that the students may (or not) get identification, may influence on his interest and learning about nature and scientific knowledge.

**Keywords:** Science Teaching, Science and Scientist Conceptions, Scientific Literacy

## INTRODUÇÃO

As concepções e imagens da ciência e dos cientistas, entre os estudantes de diferentes níveis de escolaridade, têm sido objeto de estudo de numerosas investigações no ensino de ciências, durante as últimas décadas. Estudos dessa natureza também têm sido realizados em cursos de formação inicial de professores, isto é, nas licenciaturas dos cursos de Biologia, Química e Física, pelo fato de que as concepções dos futuros professores influenciam a maneira como ensinam ciências a seus alunos. Em alunos do Ensino Fundamental e Médio destacam-se as pesquisas de Moraes (1990), Zamunaro (2002), Diniz & Schall (2003). Na formação inicial de professores evidenciam-se os trabalhos de Brandi & Gurgel (2002), Costa & Kruger (2003), Brito et al (2003) e Mengascini et al (2004), Scheid et al (2004).

Os estudos mostram uma evidente preocupação por parte de professores e pesquisadores em educação científica no que se refere a estas concepções, pois não bastam ensinarmos aos alunos conceitos e procedimentos relativos aos diversos conteúdos dos programas estabelecidos nas diferentes séries do Ensino Fundamental e Médio, se o aluno não consegue compreender e identificar características básicas do conhecimento científico, isto é, pensar cientificamente. Para ensinar a pensar cientificamente de acordo com Lemke (1997), é preciso que o aluno aprenda a observar, descrever, comparar, analisar, discutir, teorizar, questionar, julgar, avaliar, decidir, concluir e generalizar. Há um consenso entre os pesquisadores na área de didática da ciência de que um dos objetivos mais importantes da educação científica é a aprendizagem da natureza da ciência, tanto para desenvolver uma melhor compreensão de seus métodos como para contribuir que os alunos se conscientizem das interações entre ciência, tecnologia e sociedade (ACEVEDO 2004).

De acordo com Teixeira (2003) o ensino das disciplinas científicas nas escolas têm dado ênfase demasiada aos conteúdos. Quanto a isso o autor faz uma crítica:

*O ensino nestas áreas privilegia o conteúdo desconsiderando os acontecimentos presentes na sala de aula. De fato quando avaliamos o ensino de ciências (Biologia, Química e Física); é notável que o perfil de trabalho nestas disciplinas está rigorosamente marcado pelo conteudismo, excessiva memorização de terminologias descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo. (p.178)*

O mesmo autor argumenta que, apesar de muitas pesquisas empreendidas na área da didática das ciências, não se conseguiu uma efetiva modificação no ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos. A ciência ensinada na escola mostra uma realidade muito distante do trabalho do cientista, omitindo antagonismo e conflitos entre os grupos responsáveis pelo progresso científico (APPLE, 1982). Essa maneira de abordar o conhecimento científico pode relacionar-se com as próprias concepções de conhecimento científico dos professores que ministram a disciplina de ciências.

Estudo realizado por Becker (1994) sobre a concepção de conhecimento científico entre os professores, mostra que os mesmos consideram que o conhecimento científico tem caráter neutro, universal, verdadeiro e definitivo. O mesmo autor argumenta, que em consequência dessa visão, o conhecimento científico é então ensinado como absoluto e como tal o aluno deve memorizá-lo. A compreensão sobre a natureza do conhecimento científico pelos professores guarda uma certa relação com as dos estudantes, portanto, as crenças dos professores influem significativamente na maneira de ensinar ciências (ACEVEDO et al, 2004).

De acordo com Lederman (1992), as primeiras pesquisas realizadas sobre a concepção de ciências que os alunos têm, foram realizadas por Wilson em 1954. Os resultados de suas pesquisas indicaram que os estudantes consideravam o conhecimento científico como algo absoluto, neutro, sendo o principal objetivo dos cientistas, descobrir leis naturais e verdades. Esses resultados são sustentados por vários autores mais recentes em pesquisas realizadas sobre o tema, como Becker (1994).

Quanto à imagem do cientista, os trabalhos, em geral, têm mostrado que os alunos, especialmente do curso fundamental, revelam uma imagem estereotipada do cientista, imaginando-o, muito inteligente, velho, louco, cabeludo e despenteado, cujo principal local de trabalho é o laboratório, como mostra o trabalho realizado por Zamunaro (2002). A autora critica também o fato de que essa mesma visão do cientista é encontrada até mesmo em livros didáticos.

Com base na problemática aqui apresentada, este estudo tem por objetivo comparar e analisar as concepções de ciência e cientista de alunos de 5ª e de 8ª série do Ensino Fundamental.

### **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO**

O estudo foi realizado com 62 alunos de 5ª série e com 62 alunos da 8ª série, pertencentes a duas escolas da rede pública de Londrina, sendo uma central e a outra da periferia da cidade. De cada escola participaram alunos de uma 5ª e de uma 8ª série. A amostra de alunos pesquisados foi no total de 124.

Os alunos responderam individualmente a um questionário com quatro perguntas abertas, para identificação das concepções que envolvem ciência e cientista. As perguntas foram as seguintes:

- 1) O que é ciência para você?
- 2) Que importância tem a ciência para sua vida?
- 3) Como você imagina o cientista?
- 4) Onde o cientista trabalha?

As respostas foram analisadas, organizadas em categorias e em dados percentuais.

### **APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

Comentamos na introdução deste trabalho que temos por objetivo principal compararmos as concepções dos alunos em diferentes momentos no Ensino Fundamental, ou seja, na 5ª e na 8ª série.

Apesar do estudo ter sido realizado com alunos de duas escolas, os resultados que encontramos nas respostas dos estudantes foram muito parecidos em ambas às escolas. Agrupamos as respostas dadas pelos alunos em categorias sugeridas pelas respostas dadas, isto é, como as respostas foram mencionadas pelos mesmos. Algumas respostas foram incluídas em mais de uma categoria. Os resultados serão, então, comparados entre as duas séries. As respostas confusas e não condizentes com o que havia sido perguntado foram incluídas na categoria “outras”.

Na primeira pergunta: *\_\_O que é ciência para você? \_\_* tivemos o objetivo de investigar sobre a concepção de ciência dos alunos nas duas séries investigadas. Os resultados obtidos foram os seguintes:

**Tabela 1 – Tabulação Pergunta 01**

CATEGORIAS	5ª SÉRIE (%)	8ª SÉRIE (%)
Matéria de estudo	22,95	8,33
São invenções e descobertas	19,67	41,67
Estudo da natureza e corpo humano	18,03	15,0
Estudo das plantas e animais (vida)	8,20	13,33
Estudo que o cientista faz	4,92	1,0
É a tecnologia	4,92	1,0
É química e Física	0,00	3,33
Outras	16,39	10,0
Não sabe	3,28	1,67

Na segunda pergunta: *\_\_Que importância tem a ciência para sua vida?\_\_* procuramos verificar que importância os alunos atribuem ao desenvolvimento científico. Os resultados obtidos foram:

**Tabela 2 – Tabulação Pergunta 02**

CATEGORIAS	5ª SÉRIE (%)	8ª SÉRIE (%)
Para conhecer a natureza	14,52	00
O que ela nos ensina	14,52	00
Para saber mais sobre o mundo	14,52	6,35
As invenções e descobertas	8,06	20,64
Saber o porquê das coisas	8,06	15,87
Melhorar o planeta	6,45	00
Os remédios e vacinas	6,45	15,87
Para saber o nosso passado	3,23	
Conhecimento do meu corpo	3,23	9,52
Nenhuma importância	3,23	3,17
Fazer previsões	1,61	1,59
Conforto e vida saudável	1,61	14,29
Passar de ano	1,61	1,59
Outras	12,90	11,11

Na pergunta 3: *\_\_ Como você imagina o cientista?\_\_* investigamos qual a concepção de cientista que os alunos apresentam. Obtivemos os seguintes resultados:

**Tabela 3 – Tabulação Pergunta 03**

CATEGORIAS	5ª SÉRIE (%)	8ª SÉRIE (%)
Inteligente	16,88	36,67
Estudioso	15,58	5,56
Normal como todas as pessoas	12,99	5,56
Com roupa branca	12,99	4,44
Fazendo experiências no laboratório	12,99	2,22
Homem que faz descobertas	10,39	13,33
Feio	6,49	4,44
Louco	5,19	15,56
Bonito e saudável	3,90	1,11
Muito sério	2,60	2,22
Pessoa muito curiosa	00	8,89

Na pergunta 4. *\_\_Onde o cientista trabalha?\_\_* procuramos verificar qual a concepção de local de trabalho dos cientistas e se estes dados são compatíveis com os resultados apontados por outros autores como Zamunaro (2002), em que, curiosamente, o laboratório aparece citado como o único local de trabalho do cientista. Os resultados encontrados foram os seguintes:

**Tabela 4 – Tabulação Pergunta 04**

CATEGORIAS	5ª SÉRIE(%)	8ª SÉRIE (%)
Laboratório	76,56	69,44
Escritórios	4,69	1,39
Matas	1,56	2,78
Na sua casa	00	5,56
Outras	10,94	15,28
Não sabe	6,25	5,56

## ANALISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apresentaremos a discussão dos resultados em dois momentos, primeiramente para as concepções de ciências e posteriormente para as concepções sobre cientistas.

## A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA

O estudo mostra que na 5ª série os alunos associam ciência com estudo da natureza, dos seres vivos e do corpo humano. A concepção de ciência parece ser mais conteudista, isto é, relativa aos conteúdos ministrados na disciplina. Este resultado também aparece nas respostas dos alunos da 8ª série; entretanto, nesta série os alunos relacionam ciência principalmente a descobertas e invenções. Essa categoria de respostas aparece também citada por alguns alunos da 5ª série.

A relação de ciência com descobertas e invenções, estabelecida, por alguns alunos, sugere que eles possam estar compreendendo ciência como um método de trabalho possibilitando a construção de conhecimento pelo homem.

A idéia conteudista revelada pelas respostas dos alunos de nossa pesquisa foi encontrada também em estudo com alunos da 8ª série realizado por Zamunaro (2002) em que os alunos relacionam o conceito de ciência com as diversas áreas de estudo desta disciplina. Em pesquisa realizada por Scheid et al. (2004) em alunos de formação inicial do curso de ciências biológicas de três universidades públicas do Paraná, há a constatação de que parte dos alunos pesquisados relaciona ciência, aos conceitos biológicos como: estudo da vida, dos seres vivos, do corpo humano, associa ciência também com descobertas e invenções.

Pesquisas sobre concepções de ciência realizadas com alunos em curso de formação inicial de professores, ou mesmo entre estudantes de outros cursos de graduação de áreas científicas, evidenciam que, além das concepções que relacionam ciência aos conteúdos disciplinares, há também predominância da ciência como um corpo organizado de conhecimento, devendo-se, portanto, seguir passos metodológicos preestabelecidos Mengacini et al. (2004), e também conjunto de teorias e fatos de caráter absoluto e imutável (Becker 1994).

A idéia de que ciência é relacionada a descobertas encontra-se ainda em um estudo realizado por Moraes et al (1990) com alunos do Ensino Médio no Rio de Janeiro, o qual mostra que os alunos pesquisados entendem ser a ciência descoberta pelos cientistas. Os autores advertem que essa mitificação de ciência pode levar os alunos à idéia de que as decisões que forem tomadas em bases científicas são inquestionáveis.

Em nosso estudo verificamos também que alguns alunos não têm concepção diferenciada sobre ciência e tecnologia, por dar-lhes o mesmo sentido, como apontam os dados. Essa idéia aparece também na segunda resposta em que vacinas e remédios são citados pelos alunos, revelando a associação que fazem entre a ciência e a biotecnologia.

Quanto à importância da ciência, verifica-se na 5ª série que ela é necessária para entender os processos naturais, o meio biótico e abiótico. Isso se pode verificar quando mencionam que a ciência é importante para conhecer a natureza, o mundo o corpo humano, a evolução como aparece na categoria “conhecer nosso passado”. Nesta série, o discurso parece apontar para uma visão de ciência mais contemplativa e passiva. Na 8ª série aparece, novamente, a idéia de invenção e descoberta, confirmando-se com a categoria vacinas e remédios, sendo, portanto, coerentes com as respostas que deram à primeira pergunta. Esses dados apontam para uma visão mais ativa da ciência de modo a interferir na vida humana de maneira positiva, proporcionando “conforto e vida saudável” como nesta categoria, citada principalmente por alunos da 8ª série.

Nas respostas da segunda pergunta, as categorias\_\_ “para saber mais sobre o mundo” e “para sabermos o porquê das coisas” \_\_ mostram que os alunos que as deram entendem ciência como conhecimento construído. Consideramos este aspecto mais satisfatório, pois não reflete a idéia fechada da maioria dos alunos em relação à ciência como “matéria de estudo” e para fazer “descobertas e invenções”.

Apesar de identificarmos diferenças nas concepções dos alunos de 5ª e de 8ª séries, não consideramos que as mesmas foram significativas, visto que as categorias elaboradas a partir das

respostas dos alunos foram praticamente às mesmas. As variações ocorreram no número das respostas correspondente às categorias.

## A CONCEPÇÃO DE CIENTISTA

Em nosso estudo verificamos que a imagem de cientista é bastante diversificada. Na 5ª série a idéia predominante a respeito do cientista é de pessoa estudiosa, inteligente, que faz experiências e também com ênfase aos aspectos físicos como aparece nas categorias “feito”, “bonito” e “roupa branca”.

Na 8ª série a idéia que predomina é que o cientista é pessoa inteligente, louca e que faz descoberta. Esta idéia não está, necessariamente, associada a caracteres físicos como mostram os dados da 5ª série. O estudo de Zamunaro (2002) revela que os alunos da 8ª série pesquisados em seu estudo, apresentaram concepções muito parecidas com as dos estudantes de nossa pesquisa. Portanto, assim como em nosso trabalho, os alunos participantes da pesquisa da referida autora, também mostram a idéia de cientista como uma pessoa muito estudiosa, inteligente, louco, sendo estas as características mais citadas por eles. As categorias “fazendo experiências” e “homem que faz descobertas”, é compatível com a visão de ciência porque os estudantes se referem à mesma como instrumento de descoberta e invenção. Admitimos ser importante à visão de cientista “normal como todas as pessoas” revelada por 18,55% dos alunos pesquisados, por mostrar que não consideram o cientista como uma pessoa neutra, alheia à sociedade, mas pessoa comum normal como as demais.

Quanto ao local de trabalho a idéia predominante no entender dos alunos de ambas as séries, é o laboratório. Essa idéia é compatível com a visão de ciência que muitos alunos revelaram (descobertas e invenções) e com a idéia de que o cientista é alguém que trabalha com essa finalidade. Salientamos, que no estudo de Zamunaro (2002) o laboratório aparece como local de trabalho mais citado pelos alunos que a autora pesquisou.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde as primeiras pesquisas sobre concepções de ciências, realizadas por Wilson 1954 (apud Lederman, 1992), verifica-se que a visão de ciência apresentada pelos alunos, de modo geral, não se modificou significativamente no decorrer dos anos. Nossos alunos do Ensino Fundamental ainda identificam ciência com os conteúdos abordados nas disciplinas, e não como um conhecimento construído historicamente. Isso sugere que o ensino de ciências, no Ensino Fundamental, pode estar sendo ministrado de uma maneira que não oportuniza ao aluno compreender e refletir sobre o que é conhecimento científico e como é construído, priorizando a terminologia e os conceitos científicos. Sobre este aspecto Chassot (2003) argumenta ser impressionante que os alunos passam oito anos no Ensino Fundamental e três no Ensino Médio, mas aproveitam muito pouco das muitas aulas de ciências, pois sabem pouco sobre ciência e têm pouca familiaridade com a história da construção do conhecimento científico.

Embora não tenhamos realizado entrevistas diretamente com professores, nossos dados indicam que, possivelmente, a maneira como o professor apresenta o conteúdo na disciplina de ciências pode passar ao aluno a visão de ciência e cientista para o imaginário do aluno. Isso provavelmente leva o aluno da 5ª série a relacionar ciência com estudo da natureza, compatível com o conteúdo que é abordado nesta série. Já na 8ª série por motivo do conteúdo abordado ser Química e Física, pode levar o aluno a associar ciência com descobertas e invenções, por serem abordados assuntos como descoberta do átomo, modelos atômicos, bomba atômica, etc., possibilitando ao aluno fazer tal associação.

Diversos autores têm apontado em suas pesquisas que as práticas desenvolvidas pelo professor em suas aulas de ciências podem ajudar os alunos a desenvolver uma visão mais

coerente sobre o conhecimento científico. Quando o professor incentiva os alunos a observar os fenômenos naturais, a descrevê-los, problematiza-los, levantar hipótese, ou ainda, leva-os a compreender, quando possível, como um determinado assunto relativo ao conhecimento abordado dentro da disciplina de ciência, foi construído historicamente até chegar ao que se considera atualmente questão resolvida. Nesse caso, a ciência seria apresentada de maneira mais dinâmica, não como algo pronto, como está nos livros didáticos e como tal deve ser aprendido.

Os PCNs (1998) alertam que a ciência deve ser mostrada ao aluno como uma atividade humana e o cientista como um trabalhador, ambos de um mundo real, concreto e historicamente determinado, devendo os conceitos e os procedimentos científicos contribuir para o questionar o que se vê e ouve, para interpretar os fenômenos naturais para compreender a intervenção da sociedade na natureza.

Alguns autores como Zamunaro (2002), Brito et al (2003), Scheid et al (2004) têm realizado estudos e exposto que a maneira como o professor aborda o conteúdo com os alunos, ao ministrar a disciplina de ciências, pode além de mostra ao aluno uma visão de como o conhecimento científico é elaborado, também oportunizar sua inserção nos processos de alfabetização científica e tecnológica.

Concordamos com Acevedo et al (2004) quanto a que um dos principais objetivos do ensino de ciências deve ser a compreensão da natureza da ciência e de seus métodos, mas as pesquisas têm revelado que a maneira como o ensino desta disciplina vem sendo ministrado até o momento, não tem atingido este objetivo proposto, ao menos nas escolas em que as pesquisas foram realizadas.

Nossa pesquisa sugere também que o conteúdo apresentado pelo professor pode estar associado a uma visão de ciência. Ou seja, ao abordar um determinado conteúdo científico o professor poderá passar para o aluno, de maneira implícita, a idéia de como a ciência é produzida, passando ao mesmo tempo a imagem do cientista e os valores sobre a ciência.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J.A, et al. Natureza da ciência, didática da ciência, prática docente e tomada de decisões tecnocientíficas. In: SEMINÁRIO – IBÉRICO AMERICANO NO ENSINO DE CIÊNCIAS, 3, 2004, Aveiro. **Ata**. p.23-30.

APPLE, M. **Ideologia e Currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982

BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação e realidade**, Porto Alegre, v.19 (1), p. 89-96, jan. 1994.

BRANDI, A. T.E. GURGEL, C. M. A. . A alfabetização científica e o processo de ler em séries iniciais. **Ciência e Educação**, v 8. (1), p 113-126, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental**: Brasília: MEC/SEF, 1998

BRITO, L.D; SOUZA, M.L; FREITAS, D. A busca de um diálogo sobre a natureza do conhecimento científico e a relação CTSA na formação de professores de ciências e biologia. In: IV ENPEC, 2003, Bauru. **Ata**. ABRAPEC. CDRom

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 3 ed. Ijuí. Unijuí, 2003.

COSTA, R.C, KRUGER, V. Concepções sobre objetividade /subjetividade no fazer ciência e possíveis implicações na sala de aula universitária. In: IV ENPEC, 2003, Bauru. **Ata**. ABRAPEC. CDRom.

DINIZ, M.C.P, SCHALL, V. O conceito de ciência e cientistas – Análise do discurso e escolha profissional de alunos de um programa de vocação científica no âmbito de uma instituição de pesquisa na área de saúde. In: IV ENPEC, 2003, Bauru. **Ata**, ABRAPEC. CDRom.

LEDERMAN, N.G. Student's and Teachers Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. **Journal of Research in Science Teaching**, v.9, p331-359, 1992

LEMKE, J.L. **Aprender a hablar ciência**. Barcelona: Paidós, 1997

MENGASCINI. A, MENEGAS . A, MURRIELO. S, PETRUCCI. D. Las imagenes de ciência e de científico de estudantes de carreras científicas. **Ensenanze de las ciências**. 22(1), 65-78, 2004

MORAES, A.G. Representações sobre ciências e suas implicações para o ensino da Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.7 (2), p.120-127, ago, 1990

SCHEID.N.M.J, BOER. N, OLIVEIRA. V. L.B.Percepções sobre ciências, cientistas e formação inicial de professores de ciências. In: IV ENPEC, 2003, Bauru. **Ata**, ABRAPEC. CD Rom

TEIXEIRA, M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência e educação**. v.2 (2), p.177-190, 2003

ZAMUNARO, A. N. B. R. **Representações de Ciência e Cientista dos Alunos do Ensino Fundamental**. Bauru, 2002, Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista.