

# **INTERVENÇÃO VISANDO A RESSIGNIFICAÇÃO DE PRÉ- CONCEPÇÕES ESTUDANTIS E ESTÍMULO AO ENGAJAMENTO ÀS ÁREAS CIENTÍFICAS**

## **INTERVENTION AIMING TO GIVE A NEW MEANING TO STUDENT'S PRE-CONCEPTIONS AND ENCOURAGING THE ENGAGEMENT TO THE SCIENTIFIC AREAS**

**Roseli Ovale de Souza  
Mauro Sérgio Teixeira de Araújo**

Universidade Cruzeiro do Sul - Pós-Graduação, roseli\_ovale@hotmail.com  
Universidade Cruzeiro do Sul - Pós-Graduação, mstaraujo@uol.com.br

### **Resumo**

Neste trabalho foram analisadas informações obtidas por meio da aplicação de um questionário com dez questões, sendo que a última solicitava uma resposta na forma de um desenho, visando verificar as pré-concepções dos estudantes acerca da Ciência, cientista e Método Científico. Os dados obtidos revelaram que a maioria dos estudantes possui conceitos bastante equivocados acerca destes elementos, indicando a necessidade de um trabalho de intervenção destinado a proporcionar avanços nas pré-concepções constatadas. Neste sentido, atualmente estão sendo realizadas etapas de intervenção buscando proporcionar aos estudantes a ressignificação de seus conceitos e esclarecer algumas inter-relações entre Ciência, poder e a crise da ciência, aspectos abordados por diversos autores, utilizando o método de pesquisa-ação e tendo como um dos objetivos estimular um possível engajamento profissional no mundo das áreas científicas.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, ressignificação conceitual, poder, pesquisa-ação.

### **Abstract**

In this project were analyzed informations which were obtained by the application of a questionnaire with ten questions, so that last question asked to make a draw as answer, aiming verify the pre conceptions of the students about Science, scientists and scientific method. The data obtained revealed that the vast majority of the students have strongly mistaken concepts over these elements, indicating the need of an intervention in order to provide advances with the pre conceptions noticed. In this aspect, nowadays it is being made an intervention splited in stages seeking providing the students a new meaning for their concepts and clarifying some internal relationships among Science, power and science crisis, broached by several authors, using the resaerching-action method and aiming to stimulate a possible professional engagement in science areas.

**Keywords:** Science teaching, conceptual remeaning, power, resaerch-action.

## INTRODUÇÃO

No cotidiano escolar, é comum ouvir-se estudantes dizerem que Ciência é um conhecimento restrito a apenas alguns raros indivíduos bem dotados intelectualmente, enquanto a possibilidade das demais pessoas se tornarem cientistas é muito remota.

Não raras vezes, os estudantes verbalizam que “Ciência é coisa para gênios ou para loucos”. Estes mesmos estudantes associam a pessoa do cientista a laboratórios e a tubos de ensaio fumegantes.

Quanto ao método científico, o que se ouve dizer é que este não passa de uma seqüência pré-estabelecida de regras, proveniente da observação ingênua e não intencional por parte do cientista, gerando resultados corretos, seguros, incontestáveis e infalíveis, sendo estes a expressão mais pura da verdade universal. Para CACHAPUZ *et al* (2005, p.45):

Freqüentemente insiste-se, explicitamente, em que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias especialmente dotadas (...). A ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina”. (...) a imagem individualista e elitista do cientista traduz-se em iconografias que representam o *homem* de bata branca no seu inacessível laboratório, repleto de estranhos instrumentos.

Além disto, o jargão “cientificamente comprovado” além de assegurar a absoluta confiança do consumidor, assegura também, de certa forma, o fluxo de vendas.

Todas estas concepções equivocadas, oriundas do final do século XIX e perpetuadas até hoje, povoam a mente e impregnam o espírito dos estudantes, na maioria das vezes levando-os ao desestímulo e desincentivando-os a seguirem seus estudos na área das ciências, principalmente as áreas denominadas “ciências exatas”.

O objetivo do trabalho é pesquisar e investigar quais as reais pré-concepções dos estudantes sobre Ciência, cientista e método científico, verificando se estes fatos observados no cotidiano escolar são confirmados ou não no decorrer da pesquisa.

Paralelamente à pesquisa realizada, foi desenvolvida uma revisão histórico-crítica sobre tais conceitos e suas prováveis origens, localizando-os historicamente no tempo.

A metodologia da pesquisa é composta primeiramente pela implantação de um projeto piloto para algumas averiguações preliminares com alunos do 9º ano de uma escola pública da rede municipal de São Vicente. Em seguida, deu-se início à etapa de implantação da pesquisa e aplicação do questionário com o grupo de estudos, efetuando-se uma investigação a respeito das pré-concepções dos estudantes a cerca dos conceitos equivocados supra citados sendo proposta, ao final, a prática de uma abordagem alternativa e significativa a fim de possibilitar a desconstrução dos conceitos prévios e a ressignificação destes através de intervenção junto aos estudantes. O grupo de estudantes envolvidos nesta investigação é constituído por 28 estudantes do 9º ano da mesma escola pública.

## ASPECTOS HISTÓRICOS RELACIONADOS À CIÊNCIA

Tendo-se como cenário esta realidade e, provavelmente, como conseqüência desta mesma realidade, vislumbra-se o que se denomina “crise da Ciência”. Segundo FOUREZ (2003, p. 2) esta crise é inegável, tendo como responsáveis os professores, alunos, pais, dirigentes do mundo industrializado e da economia, etc., estando associada à Ciência e ao mundo industrializado, podendo ser percebida através do decréscimo de procura por cursos de Ciências, comparado ao aumento da procura pelos cursos de outras disciplinas nas universidades.

Para FOUREZ (2003, p.2) os estudantes valorizam a Ciência e os cientistas, mas não se consideram aptos a abraçarem a área científica, optando por cursos que sejam convergentes aos

seus interesses, como os cursos voltados às Ciências Sociais e à Psicologia ao invés de optarem por cursos que reflitam interesses do mundo industrial como da comunidade científica.

Também, o autor cita a problemática da educação científica básica, a qual não visa a formação do alunado quanto à Tecnologia, não introduzindo os alunos a este tipo conhecimento nem os incentivando a buscá-lo, o que preocupa o mundo industrial, uma vez que tal desinteresse dos jovens compromete a produção de riquezas necessárias à perpetuação da humanidade.

Mas, outro fator pode surgir no cenário da crise científica: o poder.

Alguns teóricos renomados como FOUCAULT (2004), PONCE (2003) e ROUSSEAU (1978), entre outros, analisam como a Educação e a Ciência, não raras vezes no decorrer da História, encontram-se vinculadas àqueles que detêm o poder econômico, social e político, colaborando com sua manutenção através dos que praticam atividades educacionais e científicas, interferindo de certa forma sobre a educação, incluindo a científica, trazendo conseqüências graves à população que a ela é submetida.

Weber define poder como “a possibilidade de alguém impor sua vontade sobre o comportamento de outras pessoas” (WEBER, apud GALBRAITH, 1986, p.2) enquanto SILVEIRA (2000) afirma que as relações de poder são impregnadas por diversos interesses, tais como: econômicos, religiosos, doutrinários e/ou ideológicos, independentemente de suas causas e conseqüências. Aliada ao poder encontra-se a ideologia, que segundo CHAUI (2003, p.79):

É um dos instrumentos de dominação de classe e uma das formas da luta de classes. A ideologia é um dos meios usados pelos dominantes para exercer a dominação, fazendo com que esta não seja percebida como tal pelos dominados (...) a ideologia simplesmente cristaliza em “verdades” a visão invertida do real. Seu papel é fazer com que no lugar dos dominantes apareçam idéias “verdadeiras”. Seu papel é fazer com que os homens creiam que tais idéias representam efetivamente a realidade.

Partindo-se dessa realidade, cabe aqui discutir como no âmbito educacional diversos conceitos equivocados encontram-se presentes no cotidiano estudantil.

Considerando a Física como uma das várias ramificações da Ciência, observa-se que, não raras vezes, a Física é definida como “a Ciência que estuda os fenômenos da Natureza”, definição esta verdadeira, embora não seja suficiente. (PINTO, LEITE e SILVA, 2005, p.7).

MOREIRA e OSTERMANN (1993, p.108) citam que quando há a necessidade de se convencer o consumidor sobre a qualidade e eficácia de um produto, utiliza-se o jargão mágico “cientificamente comprovado” afastando-se as dúvidas quanto à confiabilidade de tal produto.

Outro equívoco é referente à concepção de cientista que, via de regra, é percebido e caricaturizado pelos estudantes como um homem enclausurado em um laboratório, envolvido com suas experiências, observando a natureza a fim de descobrir e comprovar leis e teorias. Observa-se assim, que a sociedade, de modo geral, tem uma visão empírico-indutivista em relação ao cientista e às suas atividades.

Neste sentido CACHAPUZ *et al* afirmam que (2005, p.44):

... o cientista experimenta e observa, procurando o feliz “descobrimento”. Transmite-se assim uma visão empiro-indutivista da actividade científica.

Seguindo esta linha de raciocínio, LINN e SOLOMON (*apud* CACHAPUZ *et al* 2005, p.44) estabelecem que na visão geral:

Os conhecimentos científicos aparecem como obra de gênios isolados, ignorando-se o trabalho coletivo...

Estes equívocos estão presentes ao longo da História, sendo decorrentes de interesses de ordens diversas, uma vez que, segundo LIMA e SILVA (2006), a História da Humanidade se inter-relaciona com a História do Conhecimento, sendo privilegiado o pensamento seqüencial e linear, lógico e racional. Para as autoras, este fato assume a responsabilidade pelo processo de diferenciação dos homens que a princípio, do ponto de vista natural, eram iguais.

A partir da invenção da escrita, criada pela necessidade de registro de fatos relacionados à religião, e, controlada e exercida por grupos elitizados da época, o conhecimento passa a ser apropriado por estes e cerceado ao restante da população.

Na Grécia antiga, os intelectuais, pertencentes a uma camada privilegiada da população, conheciam também o sistema gráfico e, assim, registravam e detinham o conhecimento para si, tendo em suas mãos o comando e o controle do restante da população que permanecia privada de acessar o conhecimento, restando a esta apenas a submissão. Aristóteles, através de seu “Método”, constituiu-se numa das maiores expressões da sistematização rígida do pensamento, invalidando as demais formas de pensar. Percebe-se que desta maneira a elite manipulava e detinha o poder para si. Tal processo repete-se em relação ao Império Romano e à Igreja Católica que durante a Idade Média deteve o conhecimento, cerceando-o do restante da população, segundo LIMA e SILVA (2006).

Em determinado momento, inicia-se um processo de questionamento do conhecimento europeu em virtude de alguns fatos como as teorias de Copérnico e Galileu, o qual não mais respondia às inquietações da época. Fatores como a descoberta da América também colocaram em xeque as “verdades” do pensamento europeu, uma vez que a nova cultura, fundamentada em outras bases, passa a influenciar a cultura européia. Assim, o conhecimento e o pensamento europeu encontram-se fragilizados e, conseqüentemente, o poder. Tentando salvaguardar este conhecimento e garantir a manutenção do poder vigente, foi criada a Ciência, fechando-se esta sobre si mesma. O hermetismo científico foi o meio de se deter o conhecimento nas mãos da elite garantindo, assim, a manutenção do poder vigente. Mais uma vez a elite alcançou êxito. Porém, este processo trouxe inúmeras conseqüências positivas e negativas para a humanidade, segundo LIMA e SILVA (2006).

Nesta perspectiva, em 1750, Rousseau denuncia a manipulação da Ciência pelo poder vigente através de seu discurso proferido na Academia de Ciências de Dijon. ROUSSEAU (1978, p.333) questiona a não neutralidade da Ciência ao indagar:

O estabelecimento das ciências e das artes contribuiu para aprimorar ou corromper os costumes?

Em seu discurso, ROUSSEAU (1978, p.337) ainda afirma que:

...nossas almas se corromperam à medida que nossas ciências avançaram no sentido da perfeição.

A partir da Revolução Francesa a Ciência ganha status e são criadas as Academias de Ciências, a formatação de regras para publicações, o vocabulário específico, as experimentações em laboratórios fechados e instrumentos padronizados e uniformes (LIMA e SILVA, 2006).

Porém, os indivíduos que conseguiam preencher todos os requisitos para envolverem-se com estas atividades pertenciam à elite da época e estavam a serviço de seus interesses.

Ainda hoje esta situação se repete, conforme se verifica na afirmação de ROSA (2005):

Mas, parece-nos correta a idéia de procurar identificar a definição da problemática inicial, isto é, os campos de pesquisa considerados mais importantes da Física e da Ciência em geral com as necessidades sociais das classes dominantes (...). Os almirantes e generais, os cientistas (...) empenham-se ativamente em fortalecer sua influencia com essa

finalidade, cultivam boas relações com congressistas (...), distribuem generosos favores aos legisladores.

De acordo com estudos de GIORDAN e VECCHI (1996, p.92):

Uma concepção sempre é atualizada pela situação vivida, pelas perguntas feitas. (...) Trata-se, na verdade, de mobilizar o que se sabe e adaptá-lo à situação vivida.

Dessa forma, através de diversas gerações, foi-se consolidando a concepção de que as várias manifestações científicas se desenvolvem de forma hermética, por indivíduos quase sempre pertencentes à elite social, sobrevivendo até hoje a idéia de que Ciência é para poucos privilegiados. O processo histórico e coletivo relacionado à produção do conhecimento é abordado por GIORDAN e VECCHI quando estes afirmam que (1996, p.95):

A 'concepção', tal como a reconhecemos, não é portanto o produto, mas sim o processo de uma atividade de construção mental do real. Essa elaboração efetua-se, é claro, a partir das informações que o aprendente recebe pelo intermédio de seus sentidos, mas também das relações que mantém com outrem, indivíduos ou grupos, durante sua história, e que permanecem gravadas em sua memória. Mas essas informações são codificadas, organizadas, categorizadas num sistema cognitivo global e coerente, em relação com suas preocupações e os usos que lhes dá.

Assim, neste trabalho procura-se analisar em que medida os estudantes podem ter cristalizado equivocadamente algumas concepções acerca da Ciência, do cientista e do Método Científico, seguindo a metodologia descrita a seguir.

## **METODOLOGIA DE TRABALHO**

O método de pesquisa utilizado neste trabalho é baseado na pesquisa-ação, caracterizada pela participação ativa na pesquisa que consta das seguintes 6 etapas:

- 1.** Implantação de um projeto piloto para verificação e levantamento prévio de alguns dados através da aplicação de questionário contendo 7 questões abertas, 2 fechadas e 1 questão pictórica com alunos de uma escola da rede municipal de ensino de São Vicente.
- 2.** Após avaliação e reelaboração do questionário acima mencionado, aplicação do mesmo para 28 alunos do 9º ano, da mesma escola da rede municipal de ensino de São Vicente.
- 3.** Nesta etapa, os estudantes receberão a visita de um cientista que se aproximará destes, envolvendo-se com eles em atividade lúdica, a fim de promover a desconstrução do conceito equivocado de cientista, proporcionando a percepção de que o cientista é uma pessoa "normal", socialmente engajada, que gosta de se divertir, e que não apenas permanece enclausurado em um laboratório, imerso em experiências e observações. Nesta ocasião, o cientista proferirá uma palestra abordando conceitos e concepções sobre Ciência, cientista e Método Científico, dentro de uma perspectiva epistemologicamente mais adequada.
- 4.** Realização de encontros quinzenais da pesquisadora com o grupo onde serão abordados discutidos e refletidos diferentes aspectos desta temática.
- 5.** Pretende-se levar um filósofo da Ciência para abordar, discutir e levar os alunos à reflexão sobre Ciência, cientista e método científico e suas relações com a ideologia e, conseqüentemente, com o poder vigente.

6. Será aplicado um novo questionário composto por questões abertas, fechadas e pictóricas, para verificar se houve ressignificação de conceitos anteriores e pré-concepções dos alunos e de que maneira este processo ocorreu.

### **INSTRUMENTO PARA LEVANTAMENTO DE PRÉ-CONCEPÇÕES**

Neste tópico serão apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir das respostas dos alunos ao questionário de levantamento de concepções empregado. As tabelas correspondentes à cada uma das perguntas apresenta a quantidade de respostas fornecidas pelos alunos para cada categoria de análise elaborada, bem como os respectivos percentuais. Em algumas situações, os alunos forneceram mais de uma resposta, de modo que a quantidade total supera o número de 28 alunos, que corresponde à amostra utilizada neste trabalho.

A escolha das 10 questões propostas levou em consideração os elementos considerados relevantes para a investigação, tendo em vista a necessidade de se analisar as concepções prévias dos estudantes acerca de Ciência, Método Científico, atividades e características dos cientistas, influência externa sobre a Ciência, relação entre Ciência e poder, entre outros, sendo estes aspectos importantes para que fosse delineado o perfil das percepções dos estudantes que constituem a amostra investigada.

1ª Questão: O que você pensa acerca do que é Ciência?

#### **Concepções dos estudantes acerca do que é ciência.**

<b>Categoria de Análise</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>Percentual (%)</b>
Ciência relacionada a descobertas e invenções	19	41,3 %
Disciplina Escolar	15	32,6 %
Ciência e conhecimento	7	15,2 %
Método (teórico / experimental)	5	10,9 %

Os estudantes não apresentam uma idéia clara sobre Ciência, vislumbrando-a apenas numa visão parcial, concebendo-a como algo inquestionável e infalível, não percebendo-a como uma construção humana e detentora de verdades provisórias. Muitos alunos associam a Ciência apenas com sendo apenas uma disciplina escolar, enquanto outros apontam para os aspectos teóricos e práticos desta atividade ou para o conhecimento produzido por ela.

O distanciamento entre as concepções populares da Ciência e o seu verdadeiro significado é apontado por CACHAPUZ *et al* (2005, p.53) ao asseverar que:

A imagem da ciência (...) resulta muito afastada das concepções atuais sobre a natureza da Ciência, e da construção do conhecimento científico. (...) numerosas investigações recolhidas na literatura confirmam a extensão desta imagem distorcida e empobrecida da Ciência e da Tecnologia (...).

No mesmo trabalho, CACHAPUZ *et al* (2005, p.18) citam que as visões dos estudantes sobre Ciência são populares e socialmente aceitas.

2ª Questão: O que é um cientista para você?

#### **Concepções dos estudantes acerca do que é um cientista.**

<b>Categoria de Análise</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>Percentual (%)</b>
Descobridor / Inventor	17	42,5 %

Método de trabalho	11	27,5 %
Alguém que realiza experiências	6	15 %
Pessoa portadora de atributos pessoais como curiosidade, persistência, inteligência, coragem, dedicação	4	10 %
Indivíduo de grande relevância social	2	5 %

Os resultados obtidos apontam para uma percepção de cientista com grande capacidade inventiva, com atributos diferenciados e com uma sistemática de trabalho específica, aspectos convergentes com as afirmações de CACHAPUZ *et al* (2005, p.43), na medida em que:

Trata-se de uma visão que se conecta com a que contempla os cientistas como seres especiais, gênios solitários, que falam uma linguagem abstrata, de difícil acesso.

O mesmo autor, afirma que estas deformações conceituais foram se cristalizando ao longo do tempo, tornando-se um estereótipo aceito e muitas vezes reforçado pela educação científica.

3ª Questão: você já teve conhecimento de um cientista

homem

mulher

#### Concepções dos estudantes acerca do gênero do cientista.

<b>Categoria de Análise</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>Percentual (%)</b>
Homem	15	51,7 %
Não conhecem nenhum(a) cientista	12	41,4 %
Mulher	2	6,9 %

A grande maioria dos estudantes apresenta um conhecimento restrito quanto à questão de gênero do cientista, apresentando concepções equivocadas. O conceito incorporado pelos alunos ainda corresponde ao da antiga sociedade “machista” estabelecido em séculos passados, sendo a atividade científica pouco associada a mulheres.

Em citação anterior, CACHAPUZ *et al* (2005, p.45) tecem comentário sobre a ciência ser uma atividade eminentemente “masculina”, em concordância com os dados da tabela acima.

4ª questão: Explique o que é Método Científico.

#### Concepções dos estudantes acerca do que é método científico

<b>Categoria de análise</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>Percentual (%)</b>
Regras / passos estabelecidos	17	60,7 %
Em branco	11	39,3 %

Um número considerável de alunos não respondeu à questão, o que reflete imaturidade e/ou desconhecimento por parte destes.

Por outro lado, a maioria dos alunos respondeu que o Método Científico é uma seqüência de regras e passos pré-estabelecidos. A este resultado pode ser destacada a citação de

MOREIRA e OSTERMANN (1993, p.108), onde os autores afirmam que tanto a aquisição como a produção do método científico no interior e exterior da escola são concebidas pelos alunos como formas infalíveis e seguras de se chegar à descobertas. Estes resultados mostram-se em concordância com o que afirmam CACHAPUZ *et al* (2005, p.48):

(...) uma maioria refere-se ao “método científico” como uma seqüência de etapas definidas, em que as observações e as “experiências rigorosas” desempenham um papel destacado contribuindo à “exatidão e objetividade” dos resultados obtidos.

5ª questão: Quando um produto traz impresso em sua embalagem a expressão “cientificamente comprovado”, o que isto significa para você?

**Concepções dos estudantes acerca da expressão “cientificamente comprovado”.**

<b>Categoria de Análise</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>Percentual (%)</b>
Confiança	25	89,3 %
Não responderam	3	10,7 %

A maioria dos estudantes respondeu que tal expressão é interpretada no sentido de expressar confiança e credibilidade total.

O conceito dos estudantes é equivocado, uma vez que estes crêem que o conhecimento científico é uma verdade absoluta, incontestável e imutável, o que converge com o pensamento de MOREIRA e OSTERMANN (1993, p.108).

6ª questão: você acha que a Ciência sofre influencia externas (políticas, sociais, econômicas, religiosas ou outras) ou não? Justifique sua resposta.

**Concepções dos estudantes acerca das influências externas sofridas pela Ciência.**

<b>Categoria de análise</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>Percentual (%)</b>
Sim	16	57,1 %
Não	11	39,3 %
Branco	1	3,6 %

A maioria dos alunos afirmou corretamente que a Ciência sofre influências externas, o que denota uma percepção adequada sobre este aspecto, que aponta para uma visão de não neutralidade da Ciência.

7ª questão: Você já ouviu falar sobre a manipulação de dados científicos? Em caso afirmativo, diga onde, quando e como.

**Concepções dos estudantes acerca da neutralidade da Ciência.**

<b>Categoria de Análise</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>Percentual (%)</b>
Não	23	82,1 %
Sim	3	10,7 %
Em branco	2	7,2%

A maioria dos alunos não concebe a idéia de que os dados científicos já foram em algumas situações manipulados, embora na questão anterior eles reconheçam que a Ciência sofre influências externas de diversas ordens, indicando haver necessidade de um maior aprofundamento nos estudos que permitem a abordagem deste tema. Estes resultados são convergentes com a visão de FOUCAULT (2004), PONCE (2003) e ROUSSEAU (1978), na

medida em que estes defendem a idéia de que tanto a Ciência como a Educação estão vinculadas àqueles que detêm o poder.

8ª questão: Você acha que há alguma relação entre Ciência, Poder (político, econômico, ideológico, religioso, etc.)? Explique.

**Concepções dos estudantes acerca das relações existentes entre Ciência e poder.**

<b>Categoria de Análise</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>Percentual (%)</b>
Não	16	57,1 %
Sim	9	32,1 %
Em branco	3	10,8 %

A maioria dos alunos não crê que haja alguma relação entre Ciência e poder, o que pode ser relacionado com citações anteriores de CHAUI (2003, p.79), na medida em que, na visão da autora, a ideologia faz que os alunos não percebam a realidade como ela é, mas sim de forma invertida, pois o papel da ideologia é fazer com que no lugar de se perceber a ação dos dominantes perceba-se uma idéia invertida da realidade, fazendo com que tal idéia seja aceita como verdade.

Porém, 32,14% dos alunos crêem que há alguma relação entre Ciência e poder, o que está de acordo com a argumentação de ROSA (2005), que declina sobre a influência do poder sobre a Ciência em tempos atuais, conforme citado anteriormente.

9ª questão: O que influenciou sua opinião sobre o que é Ciência, cientista e Método Científico?

**Fatores de influência na concepção dos estudantes acerca de Ciência, cientista e método científico.**

<b>Categoria de Análise</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>Percentual (%)</b>
Televisão	19	24,4 %
Escola	13	16,7 %
Filmes na TV	11	14,1 %
Livros em Geral	8	10,2 %
Livros didáticos	7	9,0 %
Propaganda	5	6,4 %
Amigos	4	5,1 %
Cinema	4	5,1 %
Revistas	3	3,8 %
Família	2	2,6 %
Outros	2	2,6 %
Teatro	0	0 %

Os resultados obtidos são reiterados por CACHAPUZ *et al* (2005, p.46) que elenca os meios de comunicação, livros e professores de ciências como fatores que influenciam as concepções dos estudantes, percepção esta também compartilhada por FOUREZ (2003).

Constatou-se que a segunda maior fonte de influencia citada pelos alunos é a escola, sendo este dado surpreendente, uma vez que uma das funções da escola é esclarecer os alunos e não colaborar para a má formação dos conceitos destes. Ao adicionar-se a categoria “escola”, o percentual relativo aos livros didáticos, alcança-se a marca de 25,64 %, o que é bastante significativo. Acredita-se que problemas relacionados à formação dos professores pode estar contribuindo para este problema, apontado por CACHAPUZ *et al* (2005, p.45-46) ao afirmarem que:

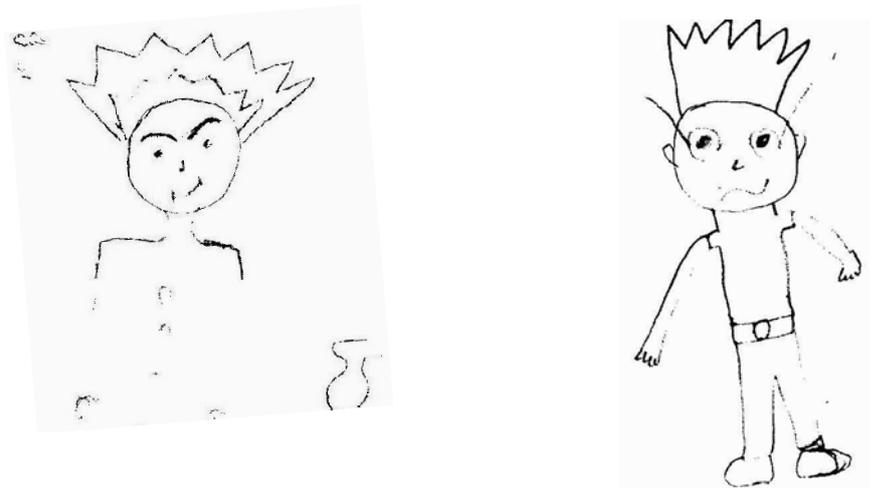
Numerosos estudos têm mostrado as discrepâncias entre a imagem da ciência, proporcionada pela epistemologia contemporânea, e certas concepções docentes, amplamente estendidas (...). Dito de outra maneira, parece que a visão dos professores – ou a que proporcionam os livros de texto (SELLEY, 1989; STINNER, 1992) - não é muito diferente.

FOUREZ (2003) engrossa as fileiras daqueles que responsabilizam, além de outros, também os professores e a escola pela crise na ciência. Também apontando aspectos educacionais, GIORDAN e VECCHI enfatizam a concepção como um processo e não como produto final, sendo formada a partir das informações recebidas pelos alunos, oriundas da mídia, professores, livros, etc.

10ª questão: Desenhe um cientista.



**Figura 1: Cientista em atividade no espaço de laboratório com seus instrumentos.**



**Figura 2: Desenhos de cientistas mostrando as características físicas.**

Através dos desenhos elaborados pelos alunos percebeu-se nitidamente que os estudantes têm uma idéia equivocada e estereotipada a respeito do cientista.

A maior parte dos alunos desenhou o cientista de forma caricatura, ou seja, vestido com jaleco branco, óculos, calvo com cabelos arrepiados na parte posterior da cabeça, algumas vezes

segurando tubos de ensaio quase sempre fumegantes, exercendo atividades experimentais em seu laboratório, confirmando citações de CACHAPUZ *et al* (2005, p.44-45)

Este resultado aponta para a necessidade de um maior aprofundamento das discussões no grupo de estudo no decorrer da intervenção, que também inclui a visita de um cientista que realizará palestras para o grupo, na tentativa de desconstruir estes conceitos equivocados e ressignificá-los.

## CONCLUSÕES

O resultado da análise das respostas dos alunos revela que estes realmente são portadores de conceitos equivocados a respeito de Ciência, cientista e Método Científico. Considerando as respostas dos alunos observa-se que eles crêm que Ciência é coisa para poucas pessoas privilegiadas, assim como possuem uma imagem equivocada e estereotipada em relação aos cientistas. Apresentam também conceitos inadequados quanto ao Método Científico, acreditando, a maioria, que este é uma seqüência de regras e passos pré-estabelecidos, que levam a resultados inquestionáveis, especialmente quando estes vierem acompanhados da frase “cientificamente comprovado”, que assegura plena confiabilidade ao produto.

Mais de 89% dos estudantes (25 estudantes) crêm que a comprovação científica assegura esta confiabilidade ao produto, o que é preocupante, devendo este conceito ser reelaborado visando conceber aos estudantes condições de se posicionarem de maneira mais crítica e consciente acerca desta questão e de outras relacionadas com a Ciência.

Quanto ao conceito dos estudantes sobre o cientista, verificou-se a presença de uma concepção estereotipada acerca deste e de seu trabalho. A questão de gênero em relação ao cientista revelou que os estudantes concebem a atividade científica como sendo “masculina”. A questão referente ao cientista deve ser aprofundada e discutida junto aos alunos para que se possa evoluir e desconstruir conceitos equivocados e preconceituosos, elaborando conceitos mais adequados.

Na questão 6 a maioria dos estudantes (16 estudantes, equivalente a 57,1%) disse acreditar que a ciência sofre influências externas. Em contra-partida, as respostas obtidas na questão 7 revelam que a grande maioria dos estudantes (23 estudantes, ou 82,1% da amostra) nunca ouviu falar sobre a manipulação dos dados científicos.

Os resultados obtidos nas respostas referentes à questão 8 apontam que os alunos não crêm que há alguma relação entre a Ciência e o poder, sendo este dado coerente aos dados obtidos na questão 7.

A questão pictórica apresenta resultados que reforçam as afirmações acima discutidas, verificando-se que os alunos têm uma visão estereotipada e distorcida sobre o cientista e seu trabalho. Este fato aponta para a necessidade de aprofundamento desta temática durante as discussões nos grupos de estudo a fim de promover uma percepção mais adequada e menos preconceituosa por parte dos alunos, pois observou-se que as respostas dos estudantes convergiram com diversas citações presentes nos trabalhos de diferentes autores analisados.

De forma geral, os conceitos construídos pelos estudantes ao longo do tempo são em grande medida inadequados, obscuros e incompletos, o que indica a necessidade de uma intervenção abrangente. Esta intervenção deverá ser realizada em etapas, sendo planejada inclusive a participação de um cientista no grupo de estudos, a fim de promover a desconstrução de alguns conceitos errôneos e a ressignificação de novos conceitos mais adequados, rompendo assim com alguns mitos radicados no espírito dos estudantes.

Dessa forma, tenta-se galgar caminhos para que a Ciência seja percebida como uma atividade mais próxima aos estudantes e também acessível a eles.

Conforme abordagens inerentes à visão CTS, a Ciência, inegavelmente, influencia a sociedade, seja de forma positiva ou negativa, surgindo assim a necessidade da alfabetização científica da sociedade, capacitando os indivíduos a enfrentarem seus desafios de forma consciente e livre, proporcionando assim seu direito à cidadania.

Espera-se, contudo, que a intervenção seja profícua e que possa proporcionar realmente a ressignificação dos conceitos equivocados dos estudantes, possibilitando motivá-los inclusive para trilharem o caminho da Ciência como possível atividade profissional. Assim, espera-se que os alunos percebam a Ciência como uma atividade menos distante de suas vidas e que demanda características e ações que muitos podem apresentar.

## **Referências Bibliográficas**

CACHAPUZ, António *et al* (Org.) **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHAUÍ, Marilena de Souza. **O que é ideologia**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2003.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. 19. ed. São Paulo: Graal, 2004.

FOUREZ, Gerard. Crise no ensino de ciências? **Investigação no Ensino de Ciências**, v.8, n.2, 1-13, ago 2003.

GALBRAITH, John Kenneth. **Anatomia do poder**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1986.

GIORDAN, André; VECCHI, Gérard de. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

LIMA, Jussara Borges; SILVA, Helena Pereira. **Uma outra ciência é possível**. Disponível em <<http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/viewFile/54/52>> Acessado em: 30-07-2007.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. **Caderno catarinense do Ensino de Física**. v.10, n.2, 108-117, ago 1993.

PINTO, Alexandre Custódio; LEITE, Cristina; SILVA, José Alves da. **Projeto escola e cidadania para todos**. São Paulo: Editora do Brasil, 2005.

PONCE, Aníbal. **Educação e luta de classes**. 20. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

ROSA, Luis Pinguelli. **A física entre a guerra e a paz – reflexões sobre a responsabilidade social da ciência**. Disponível em <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n3/a19v57n3.pdf>> Acessado em 26-07-2007.

ROUSSEAU, Jean- Jacques. **Os pensadores: Rousseau**. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

SILVEIRA, Henrique Flávio Rodrigues da. A study of the power in the information society. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n3/a08v29n3.pdf>> Acesso em: 21 jul 2007.