



## Concepções acerca da Ciência de estudantes concluintes do Ensino Médio

Camila de Paiva (IC)<sup>1\*</sup>, Silvane Machado (IC)<sup>1</sup>, Charles Carvalho (IC)<sup>1</sup>

Davi S. Galvão (IC)<sup>1</sup>, Letícia P. Glugoski (IC)<sup>1</sup>, Thiago H. B. Corrêa (PQ)<sup>2</sup>

Tathiane Milaré (PQ)<sup>3</sup>, Leila I. F. Freire (PQ)<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) - Departamento de Química.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFMT) - Departamento de Educação em Ciências, Matemática e Tecnologias.

<sup>3</sup>Universidade Federal de São Carlos (UFCar) – Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação

<sup>4</sup>Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) - Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino \* camila\_paiva92@hotmail.com

Palavras Chave: concepções, Ciência, estudantes.

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo apresentar e analisar as principais concepções de estudantes do Ensino Médio acerca da Ciência. Para a coleta de dados, foi elaborado um questionário com oito questões sobre Ciência, de múltipla escolha e dissertativas, que foi entregue aos alunos de uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Paraná. Ao todo, sete estudantes voluntários participaram da pesquisa. Por meio da análise foi possível notar que os estudantes apresentam diversas concepções ingênuas sobre Ciência.

### INTRODUÇÃO

Este artigo preocupa-se com as concepções de Ciência dos alunos, já que muitos a consideram como uma forma sacralizada e indiscutível de conhecimento. Segundo Chassot (2011), a Ciência é uma linguagem que facilita nossa leitura de mundo, pois, por meio dela, conseguimos compreender e discutir diversos fenômenos que nele acontecem. Nessa direção, assumir a Ciência como um axioma é o mesmo que ignorar sua condição de produção humana e as possibilidades de sua ótica.

Frente ao exposto, será que os estudantes que encontramos nas salas de aula estão conseguindo fazer uma leitura de mundo a partir do que é ensinado de Ciência? Qual a visão destes sobre a Ciência? Questionamentos como estes motivaram o presente trabalho, que tem como objetivo apresentar as diferentes concepções acerca de Ciência apresentadas por estudantes concluintes do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Paraná.

As concepções acerca do conhecimento científico são muito importantes para o aprendizado dos estudantes e para os professores. Para os alunos, o são no sentido de que, se estes apresentam uma visão ingênua de Ciência, conseqüentemente, terão mais dificuldade para conseguir fazer uma leitura de mundo e compreender a real identidade e importância da Ciência. Além disso, uma concepção de Ciência atrelada à genialidade dos cientistas, por exemplo, pode desestimular os estudantes para

a carreira científica. Já para os professores, essa visão é importante, pois sua concepção de Ciência terá forte influência em sua prática, o que fará o aluno ver, parcialmente, a Ciência como o professor a vê. Professores com concepção empirista de Ciência, por exemplo, pode atribuir exclusivamente à falta de laboratórios e materiais nas escolas a responsabilidade pelo fracasso no processo de aprendizagem em Ciências dos estudantes.

Vivemos em um mundo em que compreender Ciência se faz necessária, pois é necessidade da vida contemporânea. Para isso, devemos disponibilizar representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas e não apenas mostrar alguns aspectos da Ciência, como a mídia mostra (FOUREZ, 2005).

Nesta totalidade, o levantamento das concepções dos alunos se faz importantíssimo para que possamos analisar quais são as crenças mais comuns e como elas estão apresentadas no processo de formação dos estudantes. Analisando esses dados, podemos propor estratégias de como se trabalhar com os obstáculos encontrados, para que os alunos percebam os equívocos e tenham um aprendizado mais significativo para poderem, então, atuar e opinar conscientemente na sociedade em que vivem, de acordo com a realidade científica.

## ALGUMAS VISÕES DE CIÊNCIAS

Uma afirmação popular bastante difundida sobre o conhecimento científico se caracteriza como um conhecimento baseado no que podemos comprovar através de observações e experimentos, que busca compreender ou explicar a realidade apresentando os fatores que determinam a existência do acontecimento (CHALMERS, 1993).

Para Francis Bacon, o conhecimento científico era empírico, ou seja, baseado na experiência. Também chamado de empírico-indutivista, por decorrer do método em que se acredita que o corpo do conhecimento científico é construído pela indução a partir da base segura fornecida pela observação, e que o método científico iniciava-se pela observação à formação da teoria. Com isso, por não considerar uma observação equivocada, tem-se a Ciência como segura. Além disso, temos esse método indutivista como um método ingênuo, pois a Ciência não é um conhecimento pleno, nem mesmo uma verdade absoluta, sendo fundamentada apenas na observação (CHALMERS, 1993).

Outra visão de conhecimento científico é a visão falsificacionista, defendida por Popper. O falsificacionista acredita que uma teoria nunca será absolutamente correta: é possível contestar, mas jamais comprovar o conhecimento científico (BORGES, 1996). Com isso, para o falsificacionista, a Ciência avança a partir de hipóteses e refutações, e assim, uma teoria sempre pode ser modificada por uma melhor que a sucede. Portanto, para fazer parte da ciência, uma hipótese deve ser falsificável, caso não seja, não é Ciência (CHALMERS, 1993).

Tem-se ainda o ponto de vista desenvolvido por Thomas Kuhn, cuja primeira versão apareceu em seu livro *“A Estrutura das Revoluções Científicas”*, publicado inicialmente em 1962. Para ele, os cientistas não estão preocupados em negar uma teoria, mas sim em comprovar a veracidade desta. A comunidade científica, além de ser hermética, é muito conservadora, e procura sempre comprovar a teoria vigente e não refutá-la, como traz o falsificacionismo. Sendo assim, só é Ciência o que os cientistas aceitam por consenso (BORGES, 1996).

Feyerabend traz muito forte na sua visão epistemológica de Ciência, a Ciência construída sem qualquer regra rígida, ao contrário do indutivismo que mostra que a Ciência é construída a partir de experimentos e observações. Para o referido filósofo, o cientista não precisa seguir uma metodologia de pesquisa ditadas por normas rígidas (BORGES, 1996).

Bachelard coloca o método científico como sendo ob-

servações baseadas em teorias, na qual o cientista em questão tem esquematizado em sua mente o que observar, com isso inclui a razão e a experiência, sendo dessa forma racionalista e realista, apresentando ainda a reflexão como fator importante para o conhecimento científico, ou seja, o cientista deve sempre refletir sobre um experimento e procurar contestar a ideia vigente. Para Bachelard, o conhecimento científico só é estabelecido quando há uma ruptura com o senso comum (BORGES, 1996).

As visões até aqui apresentadas são visões internalistas de Ciência, mas ainda se tem questões externalistas, que consideram fatores econômicos e políticos para que se haja uma investigação científica. Em outras palavras, para que haja Ciência, certamente, haverá interesses.

Essas foram algumas visões de Ciência defendidas por grandes epistemólogos que até hoje são alvo de debate.

A partir dessas visões, procuramos estabelecer alguns aspectos que consideramos necessário para o entendimento do que é Ciência, são eles: a Ciência não é neutra; não é pautada num único conjunto de regras; considera problemas e contexto histórico de desenvolvimento; se pauta na complexidade do conhecimento; não é cumulativa; é coletiva; tem caráter de construção humana; é para todos; envolve constante questionamento; não é verdade absoluta; considera contexto sócio-econômico-político; é conservadora e, no método científico, as observações são baseadas em teoria.

## METODOLOGIA

Para o levantamento das concepções dos estudantes foi elaborado um questionário com oito perguntas. As questões são de caráter misto (LAVILLE; DIONNE, 1999) ou seja, algumas são questões abertas, outras de múltipla escolha ou pedem a opinião sobre o assunto. Para o presente artigo serão consideradas apenas cinco.

O questionário foi distribuído em uma turma de trinta alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do interior do Paraná. A participação dos alunos foi voluntária, com isso, somente sete discentes se propuseram a responder, e como era de esperar, foram aqueles considerados pelos professores os mais participantes e interessados pela Ciência.

Os questionários foram analisados conforme a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009), através de um conjunto de técnicas que visaram interpretar o conteúdo das respostas obtidas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre os alunos consultados sobre “*O que é Ciência?*”, a maioria apresentou a ideia de que a Ciência é um estudo exato, que comprova fatos a partir da observação. Algumas respostas apresentam claramente uma visão empírico-indutivista, como as seguintes: “*A ciência é o saber através da observação, de fato, experimentação. A ciência contraria o senso comum. Não aceita especulações*”; “*Um estudo Exato*” e “*É o modo de realizar pesquisas que irão beneficiar nossa vivência e comprovar hipóteses. Pesquisando profundamente experiências e cálculos*”.

Essas respostas indicam uma visão empírico-indutivista, em que se acredita que o corpo do conhecimento científico é construído pela indução, a partir da base segura fornecida pela observação, ou seja, por não considerar uma observação equivocada, tem-se a Ciência como segura. Essa visão é considerada ingênua, pois a Ciência não é um conhecimento pleno, nem mesmo uma verdade absoluta, fundamentada apenas na observação. As observações são falhas. Essa visão simplista de Ciência é fruto da falta de reflexões críticas sobre a construção da Ciência e pode ser reflexo de uma educação que se baseia na simples transmissão de conhecimentos já elaborados, descontextualizados e estanques. Essa educação não apresenta as características essenciais do trabalho científico e contribui para reforçar visões equivocadas, como o suposto caráter “exato” da Ciência, ou a visão aproblemática dos conceitos científicos.

Quando perguntados em que consiste o trabalho dos cientistas e quais os motivos que os levam a pesquisar determinado assunto, três alunos deixaram a resposta em branco, outras respostas interessantes foram: “*Um cientista é motivado pelo questionamento e curiosidade, pois há perguntas que devem ser respondidas*”, “*Consiste em pesquisar coisas novas e mostrar através de experiências se aquilo é verdade ou não, para a melhoria do cotidiano*” e “*Criar hipóteses sobre algo desconhecido que deve ser conhecido por todos*”.

Neste sentido, é possível observar que os estudantes desconsideram fatores econômicos e políticos para que se haja uma investigação científica. Podemos dizer que apresentam uma visão descontextualizada, socialmente neutra, pois desconsideram as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e mostram os cientistas como seres que pesquisam pela simples curiosidade sendo o trabalho dos cientistas a busca por uma verdade.

Na pergunta: “*Na Ciência: a teoria determina*

*a prática (experimentação) ou a prática (experimentação) determina a teoria*”, das sete respostas seis apontaram que a prática (experimentação) determina a teoria. Notamos, mais uma vez, a presença de uma visão empírico-indutivista, sendo o método científico iniciado pela observação à formação da teoria. Esta visão é classificada por Gil-Perez (1993) como sendo uma visão empirista e atórica, pois, acredita-se em uma neutralidade entre Ciência e observação, desconsiderando as hipóteses. Desconsidera toda a epistemologia de Ciência defendida por Bachelard, que trata o método científico como sendo observações baseadas em teorias, na qual o cientista em questão tem esquemático em sua mente o que observar, com isso inclui a razão e a experiência. Dessa forma, mais uma visão ingênua é apresentada pelos alunos.

Em relação à questão que perguntava se as teorias científicas podem ser questionadas e substituídas por outras, seis alunos responderam que sim para ambas, apenas um respondeu que não. As justificativas foram as seguintes: “*Desde que o questionamento tenha embasamento e possa ser comprovado*.”; “*Se algum cientista pegar alguma experiência e colocar mais experimentos fazendo com que a experiência mude, a teoria muda*”; “*Muitas teorias científicas, tiveram falhas, e precisaram ser substituídas por outras, um exemplo foi a abiogênese, que foi derrubada por Pasteur*”.

A maioria dos estudantes acredita que as teorias podem ser modificadas e, além do mais, acreditam que pode ser modificada de uma maneira fácil, desconsideram que a comunidade científica seja conservadora, como aponta Kuhn.

Sobre a importância e utilidade do trabalho científico, todos os alunos abordam como sendo um trabalho importante. A maioria das justificativas relaciona Ciência à melhoria da vida humana. Neste sentido os estudantes apresentam uma visão Salvacionista/Redentora, pois acreditam que a Ciência resolverá todos os problemas hoje existentes, conduzindo a humanidade ao bem-estar social (AULER et al, 2005).

Considerando os aspectos que apresentamos nos pressupostos teóricos como sendo importantes para o entendimento da Ciência podemos dizer que os estudantes concluintes, que passaram mais de dez anos na escola, estão saindo com concepções ingênuas de Ciência.

Neste contexto, é necessário um ensino diferenciado em que as concepções mais elaboradas sobre ciências sejam discutidas.

## CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados, podemos concluir que os estudantes concluintes do Ensino Médio estão saindo da escola com visões ingênuas de Ciência. Nesse sentido, é necessário um ensino diferenciado, com professores conscientes e materiais adequados, que possam apresentar a Ciência como uma construção humana de conhecimento, com todos os problemas e caminhos percorridos. Pois, segundo Furió e Vilches (1997), a escola é pelo menos parcialmente responsável pela maneira como as pessoas tratam a Ciência. Em outras palavras, ensine bem poucos conteúdos, mas que sejam fundamentais para abordar a identidade e a importância da Ciência (SCHNETZLER, 2004).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AULER, Décio; STRIEDER, Roseline Beatriz; DELIZOICOV, Nadir Castilho, DELIZOICOV, Demétrio. Compreensões de alunos da educação básica sobre interações entre CTS. Atas do V ENPEC - N<sup>o</sup> 5. 2005.
- BORGES, R. M. R. Em debate: Cientificidade e Educação em Ciências. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.
- CHALMERS, A.F. O que é Ciência afinal? São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 5 ed., rev. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- GIL PEREZ, D. Contribución de la historia y la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza aprendizaje de las ciencias como investigación. Enseñanza de las Ciencias. 11 (2). 1993.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. A construção do saber: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Editora UFMG: Artmed.1999.
- SCHNETZLER, R. P. Por um ensino de Química relevante. TV Escola, série Com Ciência. Brasília, MEC, 2004.
- VILCHES, A; FURIO, C. Ciencia, tecnología, sociedad: implicaciones en la educación científica para el siglo XXI. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/ctseduccion.htm>. Acessado em 10 Jun 2013.
- FOUREZ, G. Alfabetización Científica Y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. 1<sup>a</sup> ed. 3<sup>a</sup> reimp. - Buenos Aires-Argentina. Ediciones Colihue 2005.256p.