

# Concepções dos Estudantes do Ensino Médio sobre Natureza da Ciência

## Conceptions of High School Students on the Nature of Science

**Leandro José Barbosa**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
[leandrobarbosabio2012@hotmail.com](mailto:leandrobarbosabio2012@hotmail.com)

**Hemerson Henrique Ferreira do Nascimento**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
[hemerson.ufrpe@gmail.com](mailto:hemerson.ufrpe@gmail.com)

• **José Euzebio Simões Neto**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
[euzebiosimoes@gmail.com](mailto:euzebiosimoes@gmail.com)

### Resumo

Esse trabalho tem por objetivo analisar as concepções de alunos do Ensino Médio a respeito da Ciência e dos cientistas. Para isso, criamos como instrumento de coleta de dados um questionário com seis questões, sendo cinco abertas e uma inspirada no questionário INPECIP. Aplicamos o questionário a 90 alunos dos segundo e terceiro anos do Ensino Médio em uma escola da rede pública de Ensino em Recife, Pernambuco. As primeiras cinco questões foram analisadas utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD), enquanto a última seguiu as classificações propostas pelo INPECIP. Dentro de um contexto geral, as discussões dos dados revelaram que alguns conceitos estão enraizados nas concepções dos alunos. Quanto à sexta questão, percebemos que as afirmativas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13 e 14, estão de acordo com os padrões estabelecidos, enquanto as discrepâncias nas demais são explicadas, tanto pelo uso do livro didático escolhido quanto por visões deformadas da ciência muito persistentes.

**Palavras chave:** Concepções, Natureza da Ciência, Ensino Médio.

### Abstract

The present work aims to analyze the conceptions of high school students regarding science and scientists. For this, we created as a data collection instrument a questionnaire with six questions, five being open and one inspired by the INPECIP questionnaire. We applied the questionnaire to 90 students of second and third year high school at a public school in Recife, Pernambuco. The first five questions were analyzed using Textual Discursive Analysis (DTA), while the latter followed the classifications proposed by INPECIP. Within a general context, the data discussions revealed that some concepts are rooted in students' conceptions. Concerning to the sixth question, we noticed the opinions about affirmations 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13 and 14 are in agreement with the standards established as satisfactory, while the

discrepancies in the others are explained, both by the use of the chosen textbook as well as by very persistent deformed visions of science.

**Key words:** Conceptions, Nature of Science, High School.

## Introdução

Vivemos em um mundo globalizado, inseridos na era da tecnologia, ciência e informação, acessadas principalmente por meio da *Internet*. No entanto, uma grande parcela da sociedade ainda possui uma visão equivocada e/ou distorcida acerca dos conceitos da ciência e do cientista.

Quando abordadas sobre esse tema, pessoas apresentam a ideia de que é um assunto distante de suas realidades, associam ciências a disciplinas escolares e/ou ao desenvolvimento de tecnologias e promoção de benesses. Quando questionados sobre cientistas, pensam no cientista maluco, que vive em laboratórios fazendo experimentos e descobrindo coisas, pondo de lado as teorias e pesquisas, ocasionando visões distorcidas da ciência (CACHAPUZ et al., 2005). A pesquisa em Ensino de Ciências tem apresentado a necessidade de incluir momentos de reflexão crítica sobre as concepções epistemológicas na formação inicial de professores, pois os estudantes dos cursos de licenciatura e professores em exercício não apresentam uma compreensão ampla a respeito da natureza da ciência. A inclusão de reflexões sobre este tema é fundamental, uma vez que as concepções de ciência dos professores relacionam-se com suas práticas pedagógicas (GIL-PEREZ et al., 2001; PRAIA; GIL-PEREZ; VILCHES, 2007; EL-HANI, 2006).

Para Souza et al. (2007), é senso comum entre os estudantes que a Ciência é um conhecimento reservado a algumas pessoas de mentes privilegiadas e indivíduos “normais” não têm possibilidade de tornar-se cientistas. Outras concepções que os estudantes verbalizam no cotidiano escolar são mais preocupantes, tais como “ciência é coisa para loucos”, “cientista é uma pessoa fora da normalidade”, ou mesmo afirmações perigosas do tipo “algo comprovado cientificamente é totalmente seguro”. Já o Método Científico é concebido como uma sequência de passos determinados previamente, a partir de observações ingênuas, não intencionais, levando a descobertas e resultados inequívocos, seguros e incontestáveis. Assim, as leis científicas oriundas do Método Científico, para grande parcela da sociedade, seriam a tradução mais exata e infalível das leis naturais.

As concepções podem ser definidas como estruturas mentais formadas por conceitos, crenças e regras, de natureza mental, inerentes a cada indivíduo e respeitando suas preferências, sendo importantes por representar um pensamento individual que age sobre os comportamentos e ações dos sujeitos. Entre as concepções inadequadas dos estudantes está a consideração do conhecimento científico como absoluto, a ideia de que o principal objetivo dos cientistas é descobrir verdades, lacunas para entender o papel da criatividade na produção do conhecimento e incompreensão da relação entre experiências, modelos e teorias (HARRES, 1999).

Moreira e Ostermann (1993) apontam que conceitos equivocados sobre a ciência e o cientista estão presentes na cultura estudantil, sendo encontrada em livros de Ciências a seguinte definição: “disciplina que estuda os fenômenos da Natureza, suas causas, periodicidade, etc.”. Além disso, afirmam que quando se faz necessário comprovar a eficácia e a qualidade de um produto, a frase mais comum é: “cientificamente comprovado”, afastando todas as suspeitas de ineficácia ou fraude com relação ao produto.

Souza e colaboradores (2007) alegam um equívoco quanto à concepção de cientista, normalmente caracterizado como um homem que passa a vida observando a natureza e registrando fatos, fazendo experimentos, coletando dados e comprovando teorias e leis universais. Assim, mais do que transmitir conhecimentos prontos e verdades absolutas, a educação científica deve buscar o desenvolvimento das capacidades e dos valores, de modo que seja capaz formar cidadãos alfabetizados cientificamente, que reflitam sobre o seu papel na tomada de decisões responsáveis. Logo, é de grande importância o fornecimento de uma educação que os afaste da construção de aspectos deformados da ciência, visando uma independência intelectual e participação no exercício da cidadania e democracia (CACHAPUZ et al., 2005).

Parece-nos relevante conhecer as visões sobre o mundo científico dos estudantes, para então decidir os caminhos de uma educação científica que maximize suas potencialidades. O presente trabalho tem por objetivo analisar as concepções de alunos do Ensino Médio a respeito da Ciência e dos cientistas.

## Metodologia

Aplicamos, a 90 estudantes de turmas de 1º e 2º anos do Ensino Médio de uma escola da rede pública em Recife, Pernambuco, um questionário contendo seis questões com a finalidade de analisar as concepções sobre Ciência e sobre o cientista. As primeiras cinco questões eram subjetivas, abertas, e a sexta composta por quatorze afirmações para serem avaliadas pelos alunos como adequadas ou inadequadas, nas quais podiam mostrar se concordavam ou não com as afirmativas, com base no questionário INPECIP (Questionário de Crenças e Científicas e Pedagógicas de Professores). Tal questionário foi idealizado por Porlán e colaboradores (2005), e algumas das afirmativas foram adaptadas utilizando as ideias de Junqueira e Maximiano (2003).

Aqui, o INPECIP foi utilizado como guia para avaliação das concepções dos alunos sobre Natureza da Ciência. Em termos estruturais, é um questionário do tipo Likert, no qual os estudantes mostram suas posições perante concordância ou discordância a um conjunto de afirmações. Ele é originalmente constituído por 56 afirmativas distribuídas em categorias e, neste trabalho, foi dada importância as afirmativas na categoria de Imagem da Ciência. As perguntas estão no *Quadro 1*:

1	O que é Ciência?
2	Quem é o cientista e qual seu papel perante a sociedade?
3	Você acha que questões políticas e sociais influenciam o desenvolvimento científico? Em que extensão ou de que maneira? Justifique.
4	As disciplinas de Ciências Naturais proporcionaram, nas aulas ministradas pelo professor, o desenvolvimento de uma visão de ciência e dos cientistas? Em que momento isso ocorreu? Justifique.
5	Você considera importante a abordagem sobre a natureza da ciência e o papel dos cientistas em suas aulas? Por quê?
6	Leia as afirmações e classifique-as como adequadas ou inadequadas. 1. As teorias científicas obtidas ao final de um processo metodológico rigoroso são reflexo correto da realidade. 2. Na observação da realidade é impossível evitar certo grau de deformação introduzida pelo observador. 3. O observador não deve atuar sob a influência de teorias prévias acerca do problema investigado.

4. Toda investigação começa pela observação sistemática do fenômeno que se estuda.
5. O conhecimento humano é fruto da interação entre pensamento e realidade.
6. O pensamento dos seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos e emocionais
7. O investigador sempre está condicionado, em sua atividade, pelas hipóteses que intui acerca do problema investigado.
8. O conhecimento científico é gerado graças à capacidade dos seres humanos de considerar problemas e imaginar possíveis soluções.
9. A eficiência e a objetividade do trabalho científico residem no fato de seguir fielmente as fases ordenadas do método científico: observação, hipóteses, experimentação e elaboração das teorias.
10. A metodologia científica garante totalmente a objetividade no estudo da realidade.
11. A partir do experimento, o investigador comprova se sua hipótese de trabalho é verdadeira ou falsa.
12. A ciência foi evoluindo historicamente mediante ao acúmulo sucessivo de teorias verdadeiras.
13. As hipóteses guiam os processos de investigação científica.
14. A experimentação é utilizada em alguns tipos de investigações científicas, enquanto em outros não.

Quadro 1: Questionário

Dividimos a análise em dois momentos distintos: o primeiro, a partir das questões abertas (subjetivas) e o segundo, das afirmativas do questionário. Para as questões abertas, fizemos a leitura exaustiva das respostas de cada uma das questões e, posteriormente, organizamos os resultados para encontrar categorias emergentes, utilizando elementos da análise textual discursiva (MORAIS; GALIAZZI, 2011). Para a 6ª questão, utilizados como referencial o estudo já validado por Porlán et al. (2005).

## Resultados e discussão

Após a leitura e releitura das questões subjetivas, foi possível verificar algumas unidades de significado. Posterior ao processo de desconstrução dos textos das questões abertas, emergiram 03 (três) categorias de análise, apresentadas no *Quadro 2*:

<b>Categorias</b>	<b>Descrição</b>
Estabelecimento de relações	Buscamos palavras-chave comuns nas respostas, que pudessem caracterizar semelhanças nas visões dos estudantes sobre ciência e sobre os cientistas.
Necessidade do novo	Buscamos, na análise da questão 5, o que é compartilhado em relação a busca por novos conhecimentos e/ou explicação dos que já construíram.
Preocupação com os temas apresentados	Verificamos a preocupação dos estudantes com os temas abordados, especificamente com o trabalho científico, investimento e necessidade de abordagem de sua natureza nas salas de aula.

Tabela 2: Categorias para análise das questões abertas.

Pudemos esquematizar uma linha de relações para as respostas das questões subjetivas do questionário. Assim, utilizamos as três categorias citadas para criar uma linha significativa com as respostas dos alunos.

## Estabelecimento de Relações

O *Quadro 3* apresenta os resultados para as cinco questões.

Questão	Resultados
1	Estudo da natureza; observação da natureza; estudo de fatos com finalidade de explicar fenômenos da natureza; estudo a partir do método científico – estudo da natureza com base em fatos.
2	Aquele que estuda a ciência das coisas; toda e qualquer pessoa que usa a razão e somente ela para explicar o mundo; a pessoa que promove as pesquisas, elabora teorias, promove experimentos com a finalidade de comprovar suas hipóteses.
3	A ciência é a ferramenta da sociedade para resolver inúmeras questões; O governo precisa investir verbas nas pesquisas; O governo é que permite ou não a liberação de medicamentos.
4	Utilização de laboratórios; modelos atômicos; distribuição de Linus Pauling; método científico.
5	Visão mais ampla dos termos; entender as áreas da ciência; desenvolver o senso crítico; evitar percepção equivocada sobre ciência e cientista.

Quadro 3: Estabelecimento de relações

### **Necessidade do Novo**

O *Quadro 4* apresenta os resultados.

1. Sim, pois eles são importantes para ajudar nossos pensamentos sobre os fatos científicos.
2. Sim, pois o Brasil tem uma necessidade urgente desses profissionais e seria ideal haver o incentivo.
3. Sim, para termos noção de quem fez e quando, para o feito nunca ser esquecido.
4. Sim, se o fato de nossa percepção sobre o que é ciência esteja equivocado, seria importantíssimo termos a definição correta.
5. Sim, para nos influenciar a buscarmos conhecimentos, para que assim possamos evoluir intelectual e moralmente, assim tornando o mundo melhor.

Quadro 4: Necessidade do novo

### **Preocupação com os temas apresentados**

O *Quadro 5* apresenta os resultados.

1. Liberação de verbas do governo para as pesquisas científica
2. Apoio à comunidade científica e investimentos da iniciativa dos políticos
3. Quebrar visões de alienação e tornar os cientistas mais independentes
4. Ver a ciência como ferramenta para mudanças nos acontecimentos políticos e sociais.

Tabela 5: Preocupação com os Temas Apresentados

### **Resultados da Sexta Questão – Afirmativas INPECIP**

Ao analisarmos as respostas dadas pelos alunos as afirmativas do questionário INPECIP, podemos traçar o gráfico apresentado na figura 1.

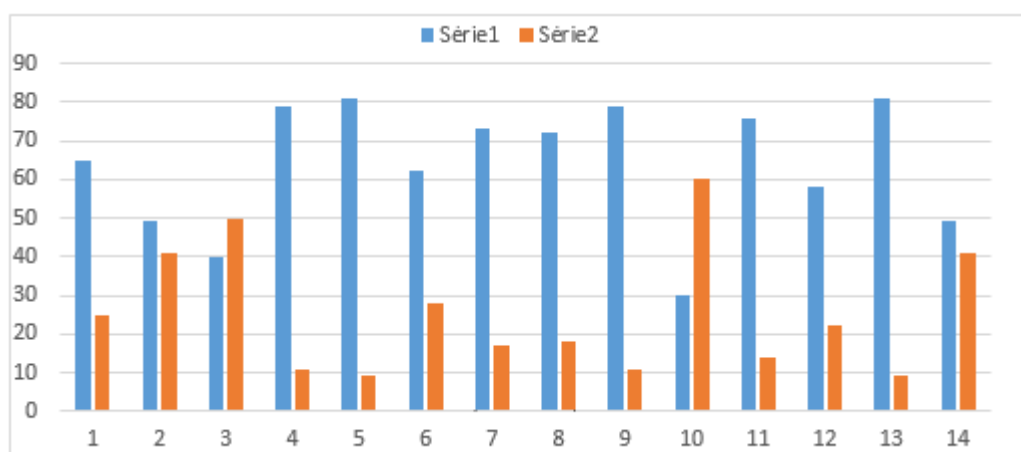


Gráfico 1: A série 1 corresponde a respostas adequadas e a série 2ª respostas inadequadas

As respostas dos estudantes foram comparadas com os dados de Porlán e colaboradores (2005), conforme *Quadro 6*.

Afirmção	1	2	3	4	5	6	7
Classificação	Inadequada	Adequada	Inadequada	Inadequada	Adequada	Adequada	Adequada
Afirmção	8	9	10	11	12	13	14
Classificação	Adequada	Inadequada	Inadequada	Inadequada	Inadequada	Adequada	Adequada

Quadro 6: Classificação por Porlán e colaboradores (2005)

Em um contexto geral, as respostas das afirmativas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, estão dentro dos padrões satisfatórios constantes na classificação de Porlán. Na afirmativa 1, percebemos majoritariamente respostas adequadas, quando essa afirmativa é caracteriza como inadequada. Constatamos que essa diferença de respostas está diretamente associada com o ponto de vista do realismo crítico, que afirma a existência de objetos de investigação científica absolutas, que são independentes ou não da atividade humana.

Quando analisamos a afirmativa 9, que aborda a existência de um método científico compreendido como uma sequência de etapas a serem seguidas, a maioria dos alunos não apresentou resposta adequada. Isso se dá, pois, os alunos acreditam que o método científico é algo rígido e imutável, ou seja, algo categorizado e concreto. Atribuimos esse comportamento principalmente ao livro didático, que apresenta nos seus capítulos introdutórios uma visão do método linear e pouco flexível.

Ao analisar as afirmativas 11 e 12, vemos que as respostas também fogem da visão tida como satisfatória. Entendemos que isso ocorre porque elas estão associadas ao caráter investigativo e os estudantes tendem a atribuir pontos mais associados a visões distorcidas da ciência, o cientista como ser voltado às práticas. Assim, parece-nos que fica enraizada nos alunos a visão de que a experimentação é fator determinante no método científico.

## Considerações Finais

Apresentamos uma análise das concepções de alunos de Ensino Médio sobre a Ciência e o cientista. As discussões dos dados revelaram que alguns conceitos estão enraizados nas concepções dos alunos. Como a proposta inicial do trabalho se baseia em buscar as concepções dos alunos, não nos preocupamos com os motivos de tais visões, contudo, ao discorrer os resultados, foi possível atribuir alguns pontos que, ao nosso ver e com base na literatura, são pertinentes. Ressaltamos aqui que este trabalho teve como base um caráter propedêutico, sendo assim, tomamos os conhecimentos prévios dos alunos perante o tema abordado, dentro dos temas gerais ministrados nas disciplinas de Ciências no Ensino Médio. Como proposta para um trabalho futuro, deixamos em aberto a possibilidade da elaboração de um minicurso, para ser aplicação no Programa de Residência Pedagógica, para buscar contribuição na visão de Ciência dos estudantes.

## Referências

- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. In: CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 37-70.
- HARRES, J.B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999.
- SOUZA, R. O.; ARAÚJO, M. S. T.; GUAZZELLI, I. R. B.; MACIEL, M. D. Concepções dos Estudantes sobre a Ciência, os Cientistas e o Método Científico: uma Abordagem Histórico-Crítica como Base para uma Proposta de Intervenção Visando a Ressignificação destes Conceitos. IN: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17, 2007. **Anais...** São Luís, 2007.
- EL-HANI, C.N. Concepções epistemológicas de estudantes de biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.9, n.3, p. 265-313, 200.
- EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, C.C. (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. 3-21.
- GIL-PÉREZ, D.; FERNANDEZ MONTORO, I.; CARRASCOSA ALIS, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma Imagem Não-Deformada do Trabalho Científico. **Ciência e Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.
- JUNQUEIRA, M. M.; MAXIMIANO, F. A. A evolução das concepções sobre a natureza da ciência na formação inicial de professores de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS (ENPEC), 8, 2011, Campinas. **Anais...**, Campinas, 2011, p. 1-13.
- MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.
- MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.10, n.2, p.108-117, 1993.
- NASCIMENTO, H. H. F.; CAMPOS, A. F.; ALMEIDA, M. A. V. Desenvolvimento conceitual na formação inicial de professores de química: evolução de concepções sobre a

natureza da ciência orientada por um programa em história da química. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 5, n. 1, p. 25-33, jan./jun. 2015.

OKI, M. C. M. **A História da Química possibilitando o conhecimento da natureza da ciência e uma abordagem contextualizada de conceitos químicos**: um estudo de caso numa disciplina do curso de Química da UFBA. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, 2006, 430p. Tese (Doutorado) – Doutorado em Educação, Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 200

PORLÁN, R.; RUIZ, C.; SILVA, C.; MELLADO, V. Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP: Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002. **Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias**. v. 4, n. 1, 2005.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da Natureza da Ciência na Educação para a Cidadania. **Ciência & Educação**, v.13, n.2, p.141-156, 2007.