

## **VISÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA: COMPARANDO CONCEPÇÕES SOBRE CIENTISTAS DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Renato Araújo Torres de Melo Moul; Raíza Nayara de Melo Silva; Thayana Patrícia da Silva  
Marques; Thais Karoline Ferreira da Silva

*Universidade Federal Rural de Pernambuco - torresmoul@gmail.com*

**RESUMO:** As concepções sobre natureza da ciência, por vezes, são deformadas e distorcidas devido a um modelo de ensino tradicionalista, centrado na transmissão e recepção de conceitos. Entre estas concepções distorcidas se apresenta a ideia de cientista como um indivíduo acima da sociedade, com conhecimento suficiente para trazer benefícios com suas descobertas e experimentos fantásticos. A fim de analisar se há alterações nas concepções dos estudantes ao longo da educação básica, comparamos as visões de alunos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio acerca de quem é o cientista, utilizando a análise do discurso do sujeito coletivo. Observamos que mesmo com o passar dos anos, mantém-se semelhantes concepções entre os grupos de estudantes, demonstrando características estereotipadas conduzidas por visões deformadas da ciência. Neste sentido, ambos restringem a atividade dos cientistas a um local de trabalho e como uma ação solitária, avaliando-a positivamente, uma vez que a associam ao progresso da sociedade.

**Palavras-chave:** Cientistas; Discurso; Sujeito-Coletivo.

### **INTRODUÇÃO**

Ao pensar o ensino de ciências, a primeira questão que se apresenta é a importância que os conhecimentos científicos têm para a vida das crianças, principalmente quanto às demandas sociais decorrentes do desenvolvimento tecnológico e científico (PORTO et al., 2009), de modo que seja compreendido o meio como esse desenvolvimento interfere em seu dia-a-dia. Com relação a isso, visualizamos no currículo de ciências a necessidade da aprendizagem acerca da natureza da ciência e da sua relação com a sociedade e cultura tanto quanto a aprendizagem de conteúdos e de procedimentos científicos específicos (MC COMAS, 2000). É importante salientar que por natureza da ciência estamos nos referindo a um conjunto de estudos de ordem histórica, filosófica e sociológica da ciência que nos permita identificar o que é ciência, como e quem a faz a sua repercussão na sociedade. Neste sentido, compreender a natureza científica tornou-se um dos aspectos essenciais da literacia científica, que nos permita refletir e avaliar criticamente as políticas e propostas científicas e

tecnológicas que tem influência e é influenciada sobre/por nós (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2002). Recaindo sobre o ensino de ciências a missão de discutir esses aspectos.

Pesquisas com variados percursos metodológicos acerca da concepção de estudantes sobre a natureza da ciência chegaram, em suma, a resultados com explícitas similitudes (AIKENHEAD, 1973; LEDERMAN, 1992; ROTH, LUCAS, 1997; ABD-EL-KHALICK, LEDERMAN, 2000). As concepções, segundo Reis et al. (2006, pág. 53) podem ser definidas “como estruturas mentais conscientes ou subconscientes formadas por crenças, conceitos, significados, regras, imagens mentais e preferências, inerentes a cada indivíduo”, sendo importantes por representar um pensamento individual que age sobre os comportamentos e ações dos sujeitos. Entre as concepções inadequadas dos estudantes mais comuns encontradas incluem, entre outros aspectos, a consideração do conhecimento científico como absoluto; a ideia de que o principal objetivo dos cientistas é descobrir leis naturais e verdades; lacunas para entender o papel da criatividade na produção do conhecimento e incompreensão da relação entre experiências, modelos e teorias (HARRES, 1999). Mais especificamente com relação aos produtores da ciência, os estudantes apresentam imagens estereotipadas do cientista, como homem louco que utiliza bata branca, a barba, óculos, equipamentos de laboratório e fórmulas (CLAMBERS, 1983), influenciadas por veículos midiáticos (filmes, desenhos, propagandas), mas que também estão relacionadas à forma de ensino que contribui para construção de concepções limitadas sobre a natureza da ciência.

Cardoso et al., (2015) apontam que imagens sobre a ciência são transmitidas pelas práticas educacionais mesmo quando os professores não planejam isso, num discurso inconsciente que pode ter como base filosófica concepções que são muito distintas das que se buscam desenvolver no ambiente escolar e que podem se tornar até mesmo prejudiciais à formação dos estudantes.

Dessa forma, mais do que transmitir conhecimentos prontos e verdades absolutas, tratando os estudantes como tábulas rasas, a educação científica deve propor-se a desenvolver capacidades e valores, de modo que seja capaz de formar cidadãos alfabetizados cientificamente, que reflitam sobre seu papel na tomada de decisões responsáveis, uma vez que as temáticas sociocientíficas atuais não se engessam em si, apresentando uma série de conflitos que não podem ser solucionados apenas por um corpo teórico ou técnico, pois se ramificam em diversos setores sociais (CACHAPUZ et al., 2011). Logo, é de suma importância o fornecimento de uma educação que

afaste os discentes da construção de aspectos deformados da ciência, visando uma independência intelectual, como também participação no exercício da cidadania e democracia.

Ressalta-se que, obviamente, as definições sobre ciências ou cientistas – por parte dos estudantes – não encerram em si a problemática das deformações das concepções, uma vez que não trazem consigo explicações aprofundadas acerca dos procedimentos dos cientistas ou como surge um problema em ciências num dado contexto histórico. Como afirmam Kosminsky e Giordan (2002), as dimensões social, histórica, universal e objetiva, bem como as particularidades de sua linguagem, não podem vir a ser apreendidas pelos estudantes através de uma definição vernacular, no entanto, este distanciamento de como se fazem as ciências e como elas são ensinadas nos parece fonte de muitos equívocos e desajustes entre como se pensa o mundo e se resolvem problemas nas salas de aula de quaisquer das ciências.

Tendo por embasamento estas pesquisas e respostas, este estudo objetivou a análise das concepções acerca da natureza da ciência, mais especificamente sobre o cientista, de alunos das séries finais do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio de uma escola privada, a fim de comparar os seus discursos individuais e coletivos.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo parte de uma investigação que foi realizada numa escola privada na Região Metropolitana de Recife (PE), com a participação de 30 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II e 30 alunos 3º ano do Ensino Médio, últimos anos do Ensino Fundamental II e Médio, respectivamente. Após a entrega e assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foram realizados dois encontros, um em cada turma, em que inicialmente, foi lido um texto sobre o que é ciência:

“O cientista virou um mito. E todo mito é perigoso, porque ele induz o comportamento, inibe o pensamento. Este é um dos resultados engraçados (e trágicos) da ciência. Se existe uma classe especializada em pensar de maneira correta (os cientistas), os outros indivíduos são liberados da obrigação de pensar e podem simplesmente fazer o que os cientistas mandam. Quando o médico lhe dá uma receita você faz perguntas? Sabe como os medicamentos funcionam? Será que você se pergunta se o médico sabe como os medicamentos funcionam? Ele manda, a gente compra e toma. Não pensamos. Obedecemos. Não precisamos pensar, porque acreditamos que há indivíduos especializados e competentes em pensar. Pagamos para que ele pense por nós (Alves, 2000).”

Em seguida, foi solicitado aos alunos que escrevessem a respeito de suas visões sobre quem é o cientista, numa folha de resposta, sem identificação, de forma individual e com tempo livre. Estas respostas foram a base para nossa análise, que visava compreender o que os alunos pensam sobre atividade científica e quais as palavras mais associadas a um cientista.

Este trabalho possui uma natureza qualitativa e teve por embasamento a Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) de modo a realizar comparações sobre as concepções empreendidas por alunos do 9º e do 3º anos.

Compreende-se o discurso em duas vertentes. O discurso como pronunciamento político, estético ou vazio, caracterizado por sua eloquência e formado por signos rebuscados; e o discurso como uma manifestação concreta da língua, dotado de sentido e de significado socialmente construído (FERNANDES, 2007).

Assume-se o discurso como aporte para a formação e expressão ideológicas que estão impregnadas nas palavras, discurso este carregado da necessidade de elementos linguísticos para existir em seu estado material (FERNANDES, 2007) e não como um período contínuo de fala e/ou escrita (CRYSTAL, 1985).

Assim, segundo Taylor e Robichaud (2004) o discurso é geralmente superior à frase; orientado por se envolver no tempo e visar um fim; interativo, principalmente na conversação; contextualizado; regido por normas sociais como todo comportamento social; assumido em um interdiscurso, adquirindo sentido apenas no interior de um universo de outros discursos.

O discurso individual mostra não apenas a percepção e concepção individual de mundo, mas uma percepção compartilhada que forma também um discurso compartilhado e coletivo (GONDIM; FISCHER, 2009), uma vez que o contexto macro também é compartilhado. Desse ponto, inserimos a contribuição de Lefèvre e Lefèvre (2005) no tocante à metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC).

Embasado na consideração de que o pensamento individual se expressa conforme um processo de internalização anteriormente ocorrido e socialmente construído, Lefèvre e Lefèvre (2005) sugerem quatro operações para produzir DSCs: (1) Expressões-Chave (E-Ch), (2) Ideias Centrais (IC), (3) Ancoragens (AC), e (4) Discursos do Sujeito Coletivo (DSC) propriamente ditos, explicados brevemente na Quadro 1.

**Quadro 1.** Operações do Discurso do Sujeito Coletivo

<b>E-Ch</b>	Trechos selecionados do material verbal de cada depoimento, que melhor descrevem seu conteúdo.
<b>IC</b>	Fórmulas artificiais que descrevem os sentidos presentes nos depoimentos de cada resposta e nos conjuntos de respostas de diferentes indivíduos, que apresentam sentido semelhante ou complementar.
<b>AC</b>	Fórmulas sintéticas que descrevem as ideologias explícitas no material verbal das respostas individuais ou das agrupadas.
<b>DSC</b>	Reunião das E-Ch presentes nos depoimentos, que têm IC e/ou AC de sentido semelhante ou complementar, escrito na primeira pessoa do singular para representar o pensamento de uma coletividade.

Fonte: os autores

As IC e AC tem intuito de identificar, nomear e marcar um posicionamento ou ideia de outro. Dessa forma, utilizamos o procedimento descrito por Lefèvre e Lefèvre (2005) que sugerem trabalhar com um processo de: (a) seleção de expressões-chave presentes nos discursos individuais que representem ideias centrais; (b) formulação de um excerto que descreva os sentidos presentes nos depoimentos; e/ou (c) formulação de um excerto que descreva ideologias presentes nos depoimentos; e, por fim, (d) elaboração de um depoimento que represente o dizer coletivo. Através desse procedimento é possível, segundo Gondim e Fischer (2009), apreender a língua, o sujeito, a história e a ideologia subjacente.

Baseados nessa abordagem e para melhor organização dos dados, facilitando a construção do DSC, utilizamos um modelo de instrumento de análise do discurso (IAD) apresentado no quadro abaixo, sendo elaborado um para o 9º Ano EF e outro para o 3º Ano EM:

**Quadro 2.** Ilustrativo com o instrumento de análise do discurso (DUARTE et al., 2009).

Sujeito	Discurso	Expressões Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
01	“Cientista é aquele que está no laboratório fazendo pesquisas e experimentos”	1. Cientista é aquele que está no laboratório; 2. Faz pesquisa e experimentos	O cientista trabalha em laboratórios realizando pesquisas e experimentos.	-
02	“Cientistas são muito inteligentes e descobrem teorias”	1. Cientistas são muito inteligentes; 2. Descobrem teorias	Cientistas são inteligentes; Cientistas fazem descobertas	-
27	“Eu sei que é uma pessoa que a gente confia nas suas palavras. Sabe muitos o cientista, sabe as verdades”.	1. Uma pessoa que a gente confia nas suas palavras; 2. Sabe muito o cientista; 3. Sabe as verdades	Cientistas são inteligentes;  Cientistas conhecem as verdades	-

Em seguida, verificamos as E-Chs e ICs com maiores aparições para cada grupo de alunos e as utilizamos para elaborar os discursos coletivos de cada turma, analisando-os e comparando-os ao final.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos a seguir os discursos coletivos construídos a partir das respostas individuais dos estudantes.

Discurso do Sujeito Coletivo – 9º Ano EF:

*“Em minha opinião os cientistas são pessoas muito inteligentes que trabalham em laboratórios fazendo experimentos. Eles são muito estudiosos, pensam, perguntam, ensinam e fazem*

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

*muitas descobertas, algumas boas e outras ruins, contribuindo para melhorar a vida de toda sociedade. É uma pessoa que a gente pode confiar, pois ele conhece todas as verdades, sabe sobre tudo”.*

Discurso do Sujeito Coletivo – 3º Ano EM:

*“Considero o cientista a pessoa que trabalha no laboratório realizando pesquisa e descoberta com a finalidade de contribuir para a melhoria da sociedade, por exemplo: descobrir a cura para uma doença. Ele é uma pessoa muito inteligente, que sabe de tudo, vive se questionando, por esse motivo vive numa busca incansável pela resposta. Para responder suas perguntas, ele procura fundamentação em um ou mais teorias”.*

Os discursos apresentados nos revelam as semelhantes concepções que os grupos de estudantes possuem quanto ao conceito de cientista, demonstrando características estereotipadas conduzidas por visões deformadas da ciência. Neste sentido, ambos restringem a atividade dos cientistas a um local de trabalho e como uma ação solitária, avaliando-a positivamente, uma vez que a associam ao progresso da sociedade. Estes resultados coadunam com os dados obtidos por Kosminsky e Giordan (2002), em que se nota uma visão reducionista e escolarizada nas respostas dos estudantes, predominando argumentos dogmáticos e que apontam um cientista livre de influências do meio externo, trancado em seu laboratório com experimentos que levam a velozes descobertas.

É importante ressaltar que as Diretrizes Nacionais para Educação Básica, assim como a Base Nacional Comum Curricular, estão orientadas sob uma perspectiva de um ensino de Ciências que favoreça o desenvolvimento de múltiplos aspectos humanos, incluindo a compreensão das concepções epistemológicas acerca da natureza da ciência e da construção do conhecimento científico (BRASIL, 2013). Sendo assim, as expectativas geradas sobre os estudantes que estão finalizando o Ensino Médio são a de uma elaboração aprimorada e pessoal dos conhecimentos adquiridos de modo que os internalize e favoreça um pensamento crítico e humanista sobre a ciência.

Todavia, algumas daquelas orientações não alcançam a prática pedagógica, na qual a educação científica ainda exhibe aspectos que divergem da realidade, o que leva os estudantes a uma percepção distorcida da ciência e do trabalho do cientista, como ahistórica,

aprobemática, atórica, entre outras (GIL PEREZ et al., 2001), como visto em nossos dados.

Este problema mostrou-se como um processo contínuo, uma vez que os estudantes do 3º Ano EM apresentam concepções semelhantes aos do Ensino Fundamental. Observamos que as visões estereotipadas sobre os cientistas tornam-se cristalizadas no decorrer das séries, devido às características desenvolvidas pelos alunos, em que associam os cientistas as pessoas que realizam grandes descobertas, que vivem isolados no laboratório.

Essas concepções distorcidas da ciência/cientista acabam refletindo na educação científica, o que nos leva a concordar com Cachapuz et al. (2005), quando discutem sobre as distorções nas visões da ciência, afirmando que as visões empobrecidas causam rejeição e desinteresse pelos estudantes, o que torna a ciência uma disciplina tediosa, sem atrativo algum, o que acarreta no estudo superficial da disciplina, apenas para passar de ano, a memorização dos conteúdos, o ensino descontextualizado, longe da realidade do aluno, dessa forma dificultando a construção do conhecimento.

Com base nos discursos dos alunos nos deparamos com a situação real no ensino das ciências, que está embasado numa perspectiva da escola tradicional, baseada na simplista transmissão dos conhecimentos, tendo o aluno como agente passivo, um receptáculo de informações, favorecendo um ensino mecânico, fragmentado, em que este não se insere dentro do processo educativo e nem como um ser que possui relações com a natureza. Para isso, Cardoso et al. (2015) indicam que abordar o trabalho de alguns autores como Karl Popper, Thomas Kuhn, Irme Lakatos e Paul Feyerabend pode facilitar a compreensão da construção do conhecimento científico promovido num novo contexto de ensino, dissolvendo também, segundo Gil-Pérez et al., (2002), um conjunto de distorções da natureza das ciências, chamado de “epistemologias espontâneas”.

## **CONCLUSÕES**

Diante desse cenário, percebemos a necessidade da modificação na estrutura das aulas de ciências, em que os professores instiguem os alunos a interpretar e compreender os fenômenos naturais, refletindo sobre o papel da ciência que está associado aos benefícios produzidos para a sociedade bem como também os efeitos colaterais que ocasionam problemas socioambientais. Por esse motivo, os



professores devem utilizar novas estratégias que levam construção da concepção de Ciência/Cientista mais coerente, em que se valorizam o trabalho cooperativo e os conhecimentos num processo contínuo de produção.

Propor um melhor planejamento didático para tratar criticamente sobre a natureza da ciência e focar numa formação de professores que suscite discussões sobre a epistemologia da ciência é um sensato caminho para os primeiros passos. Para isso é necessária a implantação nos currículos da formação inicial dos professores de ciências as disciplinas de história e filosofia da ciência (CACHAPUZ, et al., 2011) a qual contribuem para um ensino mais contextualizado, no qual o professor irá refletir sobre o seu papel na formação do cidadão responsável e na aprendizagem dos alunos, pois as atitudes do professor contribuem para a construção de concepções adequadas dos alunos a cerca da ciência. Para que isso ocorra há uma necessidade de utilizar estratégias que afastem os alunos das visões deturpadas da ciência, como a problematização e o diálogo sobre o conhecimento científico em busca de dirimir a visão da ciência única, universal e verdadeira.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of literature. **International Journal of Science Education**, v.22, n.7, p. 665-701, 2000.

AIKENHEAD, G. The measurement of high school students' knowledge about science and scientists. **Science Education**, n.57, p.539-549, 1973

ALVES, R. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e suas regras. 13<sup>a</sup> ed. São Paulo: Edições Loyola. 2008.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora. 1994.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes curriculares nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, educação em ciência e ensino das ciências**. Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional. 2002.

CACHAPUZ, A. et. al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA J.; VILCHES A. A necessária renovação do ensino das Ciências. São Paulo. Editora Cortez, 2011.

CARDOSO, D.; NORONHA, A.; WATANABE, G.; GURGEL, I. Texto jornalístico sobre ciência: uma análise do discurso sobre a natureza da ciência. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 229 – 251.

CHAMBERS, D. Stereotypic images of the scientist: The Draw-a- Scientist test. **Science Education**, n.67, p. 255-265. 1983.

CRYSTAL, D. **Dicionário de lingüística e fonética**. Rio de Janeiro: Zahar. 1985.

DUARTE, S. J. H.; MAMEDE, M. V.; ANDRADE, S. M. O. Opções Teórico-Metodológicas em Pesquisas Qualitativas: Representações Sociais e Discurso do Sujeito Coletivo. **Saúde Soc.** São Paulo, v.18, n.4, p.620-626, 2009.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPÚZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GIL-PÉREZ, D.; GUIASOLA, J.; MORENO, A.; CACHAPUZ, A.; CARVALHO, A. M. P.; TORREGROSA, J. M.; SALINAS, J.; VALDÉS, P.; GONZÁLES, E.; DUCH, A. G.; DUMAS-CARRÉ, A.; TRICÁRICO, H.; GALLEGU, R. Defending Constructivism in Science Education. **Science & Education**, Dordrecht, v.11, p.557-71, 2002.

GONDIM, S.; FISCHER, T. O discurso, a análise do discurso e a metodologia do discurso do sujeito coletivo na gestão intercultural. **Cadernos Gestão Social**, v.2, n.1, p.9-26. 2009

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, pp. 197-211, 1999.

KOSMINSKY, L; GIORDAN, M. Visões sobre ciências e sobre o cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola**, v.15, p. 11 – 18, 2002.

LEDERMAN, N. G. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, v.29, n.4, p.331-359. 1992.

LEFÈVRE, F. **Discurso do Sujeito Coletivo**: um novo enfoque em pesquisa qualitativa. Caxias do Sul – RS: EDUCS. 2003.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. **Depoimentos e discursos**: uma proposta de análise em pesquisa social. Brasília: Liber Livros Editora. 2005.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. O sujeito coletivo que fala. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v.10, n.20, p.517-524. 2006.

MCCOMAS, W. F. The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. In: \_\_\_\_\_ (Ed.), **The nature of science in science education**: Rationales and strategies. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2000. pg. 53-70.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. **Revista Electrónica de Enseñanza delas Ciencias**, v. 5, n. 1, 2006.

ROTH, W. M. & LUCAS, K. B. From “truth” to “invented reality”: a discourse analysis of high school physics students' talk about scientific knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, v.34, n.2, p.145-179, 1997.