

POSSÍVEIS REPRESENTAÇÕES SOBRE CIÊNCIA NA LEITURA DE RECORTES DE TEXTOS DE CIENTISTAS E FILÓSOFOS

POSSIBLE REPRESENTATIONS ABOUT SCIENCE IN READING TEXTS' CLIPPINGS OF SCIENTISTS AND PHILOSOPHERS

POSIBLES REPRESENTACIONES SOBRE LA CIENCIA EN LA LECTURA DE RECORTES DE TEXTOS DE CIENTÍFICOS Y FILÓSOFOS

Maria José P. M. de Almeida¹

<https://orcid.org/0000-0001-7652-4730>

André Coelho da Silva²

<https://orcid.org/0000-0003-1354-4034>

Wanderson Rodrigues Morais³

<https://orcid.org/0000-0003-2441-8789>

¹ Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo – Brasil. E-mail: mjpma@unicamp.br

² Instituto Federal de São Paulo, Itapetininga, São Paulo – Brasil. E-mail: andrecoelho@ifsp.edu.br.

³ Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo – Brasil. E-mail: w193195@dac.unicamp.br.

Resumo

É comum em nossa sociedade, inclusive em situações escolares, falar-se da ciência como se fosse única. Resultados da produção científica são, muitas vezes, valorizados sem que o modo como foram produzidos seja abordado. Um possível imaginário sobre a existência de um método científico único pode daí derivar. Este artigo parte da constatação da relevância de se questionarem posições que possam valorizar a ciência e o método científico como se fossem únicos, ou seja, posições que não se detêm no caráter multidisciplinar dessa instituição. Buscam-se compreender algumas representações de cientistas e filósofos sobre essa questão, as quais são inferidas na leitura de discursos presentes em recortes de suas produções, sendo esses recortes selecionados tendo-se em vista possíveis reflexões sobre o questionamento apontado. Para o desenvolvimento da leitura, bem como para a noção de representação, apoiamos-nos em princípios e noções da análise de discurso na vertente pecheutiana, principalmente em produções de Eni Orlandi. Nessa vertente, o discurso é considerado efeito de sentidos entre interlocutores. Entre os resultados das análises de discursos presentes nesses recortes destaca-



se a corroboração de posições que apontam diferentes maneiras de se produzirem conhecimentos científicos.

Palavras-chave: Leitura. Ciência e Ciências. Recortes de Textos. Representações.

Abstract

It is common in our society, even in school situations, to speak of science as if it was unique. Results of scientific production are often valued without addressing the way they are produced. A possible imaginary about the existence of a unique scientific method may derive from it. This article starts from the realization of the relevance of questioning positions that can value science and the scientific method as if they were unique, that is, positions that do not consider at the multidisciplinary character of this institution. We seek to understand some representations of scientists and philosophers on this issue. These representations are inferred in the reading of discourses present in clippings of their productions, and these clippings are selected in view of possible reflections on the questioning pointed out. For the development of reading as well as for the notion of representation we based on principles and notions of discourse analysis in the Pecheutian strand, mainly in Eni Orlandi's productions. In this strand discourse is considered as the effect of meanings between interlocutors. Among the results of discourse analysis present in these clippings is the corroboration of positions that point to different ways of producing scientific knowledge.

Keywords: Reading. Science and Sciences. Text Clippings. Representations.

Resumen

Es común en nuestra sociedad, incluso en situaciones escolares, hablarse de ciencia como si fuera única. Los resultados de la producción científica a menudo se valoran sin abordar la forma cómo se producen. De eso puede derivarse una posible imaginación sobre la existencia de un método científico único. Este artículo parte de la constatación de la relevancia de cuestionar posiciones que pueden valorar la ciencia y el método científico como si fueran únicos, es decir, posiciones que no se detienen en el carácter multidisciplinario de esa institución. Se busca comprender algunas representaciones de científicos y filósofos sobre ese tema, las cuales se infieren en la lectura de discursos presentes en recortes de sus producciones, siendo estos recortes seleccionados en vista de posibles reflexiones sobre el cuestionamiento señalado. Para el desarrollo de la lectura, así como para la noción de representación, nos apoyamos en los principios y nociones de análisis del discurso en la vertiente pecheutiano, principalmente en las producciones de Eni Orlandi. En esta vertiente, se considera el discurso el efecto de significados entre interlocutores. Entre los resultados de los análisis de discursos presentes en esos recortes está la corroboración de posiciones que apuntan a diferentes formas de producirse conocimientos científicos.

Palabras clave: Lectura. Ciencia y Ciencias. Recortes de Texto. Representaciones.

1 Abordagens da leitura e da ciência

Sobre a leitura, não é difícil encontramos pessoas, com idades bastante variadas, referindo-se a essa atividade como prazerosa. Para muitos, entretanto, ela é apenas uma

obrigação desagradável. Também não é difícil reconhecermos que essas representações, diametralmente opostas com relação a supostamente uma mesma atividade, relacionam-se com as diferentes histórias de cada indivíduo. E, quanto a esse aspecto, são múltiplas as situações que entram em jogo, incluindo aquelas em que ocorreram o letramento e os acessos a diferentes tipos textuais, como livros didáticos, textos literários, textos de divulgação científica, histórias em quadrinhos, entre muitos outros.

Sobre o relacionamento com a cultura científica por meio da leitura no ensino formal, se focalizarmos as disciplinas das chamadas ciências da natureza, nos diferentes níveis de ensino, podemos notar que parte considerável das aulas é dedicada à realização de exercícios mnemônicos e ao estudo de conceitos, nem sempre inseridos nos contextos das teorias em que foram alavancados.

Também podemos notar que, nessas disciplinas, no que se refere à leitura, embora existam propostas diferentes, em muitos dos casos em que é proposta, ela se destina a possibilitar aos estudantes o acesso a determinadas informações, àqueles conteúdos considerados próprios de cada disciplina. Esses comumente serão posteriormente cobrados em avaliações, sem que haja a possibilidade de interpretações diferentes daquelas esperadas por quem sugere essa atividade. Ou seja, muitas vezes, a leitura é vista como meio para se conhecer a “verdade” sobre determinado assunto específico da disciplina que está sendo trabalhada, sem que o leitor tenha efetivamente oportunidade de dialogar com o que está escrito, podendo, inclusive, discordar do que leu.

Outra questão frequente com relação à leitura ocorre quando alguém se interessa por determinado tema e resolve ler um texto sobre esse assunto. Muitas vezes o possível leitor desanima ao notar que não consegue interpretar parte da linguagem utilizada. Situações como essa ocorrem com frequência quando os textos são escritos com diferentes linguagens, sendo uma delas desconhecida para o leitor. É o caso, por exemplo, de quando o início de um texto está escrito na linguagem aparentemente comum, mas em seguida aparecem fórmulas matemáticas que o leitor não consegue interpretar.

O mesmo pode ocorrer se não for usada a linguagem matemática. É o caso de textos escritos na metalinguagem de determinada disciplina, quando essa metalinguagem é desconhecida para o leitor, mesmo que no texto não sejam utilizados símbolos abstratos. É fato que, se o contexto geral do que está sendo lido for de grande interesse para o leitor, ele pode

simplesmente não se preocupar com a incompreensão de algumas palavras, mas isso nem sempre ocorre.

A extensão do texto é outro aspecto que pode acabar por afastar o leitor. É mais provável que quem já gosta e costuma ler se envolva mais diretamente na interpretação de um texto mesmo que ele seja longo. A leitura, no entanto, pode ser um recurso agradável também para aqueles que não costumam realizar essa atividade frequentemente. Nesses casos, textos curtos e com temáticas que despertem o interesse do leitor podem ser os mais adequados.

Em síntese, o hábito de leitura não é generalizado na nossa sociedade, sendo inúmeros os motivos que podem levar tanto à sua aquisição quanto a seu descarte, por isso acreditamos que o acesso a alguns recortes sobre determinado tema pode ser algo prazeroso e viável para quem dificilmente leria integralmente o texto de onde os trechos foram tirados. Também lembramos que, muitas vezes, ao lermos um livro, um único capítulo ou um artigo, detemo-nos em alguns trechos e não em outros.

Sendo assim, acreditamos na validade de, dado um tema previamente selecionado, analisarmos recortes de textos que a ele se refiram, mesmo que esses textos completos possam também apresentar posições diferenciadas daquelas analisadas nos recortes.

Se esse tema for a ciência, muito já se disse sobre e continua-se a dizer, explícita ou implicitamente, a respeito dessa instituição. Ela é pensada e discutida no meio acadêmico, no ensino formal e/ou informal, na mídia, em inúmeras situações do dia a dia. Fala-se da ciência e/ou de determinada ciência. Muitos efeitos de sentido lhes são atribuídos. Alguns buscam caracterizá-la referindo-se ao que chamam de método científico. Para outros, falar de um único método não faz sentido. Para esses existem muitas ciências, cada uma com seu método ou mesmo vários métodos numa única ciência.

E aqui nos detemos numa possível justificativa para se pensar(em) a(s) ciência(s) e seu(s) método(s). No que se refere à cultura científica, entre os múltiplos elementos culturais que compõem nossa sociedade, ela ocupa um lugar bastante significativo. E também são inúmeros os objetos, presentes em nosso cotidiano, resultantes de produções originadas em desenvolvimentos da(s) ciência(s) e da(s) tecnologia(s). Mas nem sempre nos perguntamos sobre o que os teria originado, pergunta essa cuja resposta não se limita aos métodos utilizados nas suas produções.

Talvez por isso dificilmente poderíamos discordar de Terry Eagleton quando ele afirma: “Cultura’ é considerada uma das duas ou três palavras mais complexas da nossa língua, e ao termo que é por vezes considerado seu oposto – ‘natureza’ – é comumente conferida a honra de ser o mais complexo de todos” (EAGLETON, 2003, p. 9). A concordância com esse autor, no que afirma nessa citação, não implica nos situarmos na posição de quem pretende caracterizar ou definir cultura ou natureza.

Neste ensaio nos propomos a compreender algumas representações de cientistas e de filósofos relacionadas com a(s) ciência(s), representações essas inferidas em recortes de suas produções; recortes selecionados tendo em vista possíveis reflexões sobre a(s) ciência(s). Nesse sentido, a seleção se pautou tanto no julgamento da pertinência das posições que ali inferimos quanto em questionamentos que acreditamos que eles podem gerar.

E tendo em conta o intuito de possibilitarmos possíveis reflexões relacionadas com a ciência a partir da leitura de alguns recortes textuais, gostaríamos de destacar o papel que podem ter as controvérsias científicas num ou em diferentes textos. Dependendo de como e em que contextos elas forem incluídas, poderão favorecer narrativas mais adequadas de processos ocorridos na produção científica, servindo também para que o leitor possa refletir sobre diferentes possibilidades de interpretação, assim como acerca de suas próprias potencialidades para o ensino, na perspectiva de considerar fundamentais as diferentes leituras da ciência aos processos formativos.

2 A leitura dos recortes e o apoio teórico metodológico

Consideramos discursos os recortes lidos neste ensaio, admitindo-os enquanto efeitos de sentidos entre interlocutores, efeitos que são constituídos por condições de produção tanto imediatas quanto sócio-históricas. “[...] O discurso não é reflexo da situação, nem está mecanicamente determinado por ela” (ORLANDI, 1988, p. 55).

Para análise dos discursos selecionados, partimos de dois pressupostos coerentes com a análise de discurso da vertente pecheutiana – a não transparência da linguagem e a indissociabilidade entre forma e conteúdo, qualquer que seja o tipo de enunciado – e de algumas noções básicas que subsidiaram o percurso seguido na seleção e discussão dos recortes.

A análise de discurso à qual aqui nos referimos “[...] desloca a dicotomia entre língua e fala e propõe uma relação não dicotômica entre língua e discurso” (ORLANDI, 2006, p. 14). Nela:

[...] se procura ver o texto em sua discursividade: como em seu funcionamento o texto produz sentido. E entender isso é compreender como o texto se constitui em discurso e como este pode ser compreendido em função das formações discursivas que se constituem em função da formação ideológica que as determina. (*Op. cit.*, p. 16)

Sobre as formações ideológicas, precisamos assinalar que uma noção básica para a análise de discurso pecheutiana é a de ideologia, que permeia qualquer discurso, dada a natureza histórico-social da linguagem. Como “[...] prática significativa, a ideologia aparece como efeito da relação necessária do sujeito com a língua e com a história [...]” (ORLANDI, 2003, p. 48). E a autora também aponta que, “[...] como não há relação termo-a-termo entre linguagem/mundo/pensamento, essa relação torna-se possível porque a ideologia intervém com seu modo de funcionamento imaginário [...]” (*op. cit.*, p. 48).

Dada essa relevância da ideologia na produção do discurso, voltamos à formação ideológica, que é considerada “[...] um conjunto complexo de atitudes e representações que não são nem individuais, nem universais [...]” (BRANDÃO, 2002, p. 90). E cada formação ideológica pode compreender várias formações discursivas interligadas, as quais são constituídas por um

[...] conjunto de enunciados marcados pelas mesmas regularidades, pelas mesmas 'regras de formação'. A formação discursiva se define pela sua relação com a formação ideológica, isto é, os textos que fazem parte de uma formação discursiva remetem a uma mesma formação ideológica. A formação discursiva determina “o que pode ser dito” a partir de um lugar social historicamente determinado. Um mesmo texto pode aparecer em formações discursivas diferentes, acarretando, com isso, variações de sentido. (*Op. cit.*, p. 90)

Além disso, a função da ideologia não é “[...] constituir a representação fiel de uma realidade, mas assegurar a permanência de uma certa representação” (*op. cit.*, p. 55). A autora também destaca que, para se encontrar a regularidade dos discursos, devem-se analisar os processos de sua produção, e não os seus produtos. Ou seja, “[...] há nos mecanismos de toda formação social regras de projeção que estabelecem a relação entre situações concretas e as *representações* dessas situações no interior do discurso. É o lugar assim compreendido,

enquanto espaço de *representações* sociais, que é constitutivo da significação discursiva [...]” (ORLANDI, 1983, p. 19, grifo nosso).

E dada a intervenção da ideologia com seu funcionamento imaginário, por meio dele o sujeito se relaciona com a realidade e produz, no campo discursivo, imagens, isto é, representações. Por isso Roure nos aponta que é preciso compreender os processos sociais de significação dos discursos produzidos para podermos “[...] explicitar seus sentidos, o que possibilitará uma leitura mais crítica dos discursos/práticas realizados e as formações ideológicas aí representadas” (ROURE, 1996, p. 20).

Outra noção que julgamos fundamental no direcionamento dos efeitos de sentidos possíveis a partir de uma leitura é a de memória discursiva, assim compreendida:

[...] A memória, por sua vez, tem suas características, quando pensada em relação ao discurso. E nessa perspectiva, ela é tratada como interdiscurso. Este é definido como aquilo que fala antes, em outro lugar, independentemente. Ou seja, é o que chamamos memória discursiva: o saber discursivo que torna possível todo dizer e que retorna sob a forma do pré-construído, o já-dito que está na base do dizível, sustentando cada tomada da palavra. (ORLANDI, 2003, p. 31)

Ainda segundo a mesma autora, “[...] há uma relação entre o já dito e o que se está dizendo que é a que existe entre o interdiscurso e o intradiscurso ou, em outras palavras, entre a constituição do sentido e a formulação” (op. cit., 2003, p. 33).

Julgamos necessário destacar que, ao apontarmos algumas noções da análise de discurso, referimo-nos basicamente a determinações referentes ao leitor, incluindo a sua história de leituras anteriores e as representações que foi construindo ao longo da vida. Essas, presentes em sua memória discursiva, são determinantes de suas interpretações, incluindo aquelas que fará ao ler um texto. Nesse sentido, cabe-nos alertar para o fato de que diferentes leitores podem interpretar de maneira diferente um mesmo texto e, inclusive, um mesmo leitor poderá fazer diferentes interpretações em momentos diferentes de sua vida.

Quanto aos recortes de cientistas e filósofos incluídos neste texto, a seleção se pautou na problemática que seria abordada a partir da leitura de textos lidos pelos autores, com diferentes intencionalidades, mas principalmente tendo em vista a preparação de aulas para disciplinas da licenciatura em Física pela primeira autora deste ensaio, além de, também, em conversas ocorridas entre os três autores do estudo.

Dado o até aqui comentado, destacamos nos itens seguintes possíveis representações relacionadas com a ciência, como aceitá-la como única – a ciência – ou assumir que da existência de múltiplos modos de produção, ou seja, múltiplos métodos científicos, decorrem múltiplas ciências diferentes umas das outras.

3 Representações possíveis na leitura de alguns discursos de Abraham Pais

Ao pensarmos a leitura de alguns livros de cientistas e filósofos, talvez um primeiro questionamento a se fazer seja sobre o título da obra. Aqui, com a intenção de focalizarmos representações associadas à ciência, começamos por um título, o do livro *Os Gênios da Ciência*, do físico Abraham Pais (1918-2000). De imediato, notamos que esse título cria uma imagem supervalorizada sobre a produção científica ao associá-la aos “gênios”, o que não nos parece adequado, mas não impede que destaquemos alguns recortes desse livro que consideramos efetivas possibilidades para a compreensão de aspectos da natureza da ciência. Apresentamos, a seguir, um desses recortes, no qual o cientista a que o autor se refere é Niels Bohr. O recorte que destacamos desse capítulo é uma citação que Pais faz desse cientista, precedida da afirmação de que a ênfase na linguagem faz parte da filosofia de Bohr:

Não existe mundo quântico. Há apenas uma descrição física quântica abstracta. É errado pensar que a função da física é descobrir como é a natureza. A física tem de ver com o que podemos dizer sobre a natureza... De que nós, os humanos dependemos? Dependemos das nossas palavras. A nossa função é comunicar experiências e ideias aos outros. Estamos suspensos da linguagem. (PAIS, 2002, p. 38)

Ao selecionar para a citação esse trecho de Bohr, Pais nos encaminha para a reflexão sobre a produção da ciência, no caso da física quântica, apontando a relevância da linguagem nessa produção e evidencia que o papel do físico não é “descobrir” como é a natureza, mas, sim, produzir descrições a partir de experiências e ideias. Não podemos garantir que essas sejam as representações de Pais sobre a ciência, mas o próprio destaque desse trecho é um indicador nesse sentido.

Nesse mesmo livro, com o subtítulo “Uma Galeria de Físicos do Século XX”, Pais nos remete para fatos que vivenciou com os cientistas a que se refere, incluindo inúmeras de suas

próprias representações sobre a vida desses cientistas, o que ele explica na introdução do livro ao dizer: “[...] procuro, no que se segue, uma mistura de personalidade e trabalho daqueles que descrevo; por outras palavras, tentarei trazer essas pessoas à vida, ajudado pela circunstância [...]” (*op. cit.*, p. 11).

Outro aspecto a ser notado sobre esse livro, em que são apresentados 16 capítulos, cada um dedicado a um cientista, é que não é fácil identificar se, ao escrevê-lo, o autor pensou em realizar divulgação científica, imaginando como leitores a população em geral, ou se, em seu imaginário, os leitores seriam basicamente seus próprios pares. De fato, embora sua linguagem seja aparentemente simples, ele não procurou explicar os conceitos próprios da formação discursiva da física, nem aqueles escritos na linguagem ordinária, nem algumas fórmulas matemáticas presentes no texto.

4 Representações possíveis na leitura de alguns discursos de Ernst Mayr

O biólogo Ernst Mayr (1904-2005), no livro *Biologia, Ciência Única* (Mayr, 2005), analisa como as discussões iniciais sobre ciência se constituíram num conjunto teórico que desconsiderava o que havia de produção em outros campos do conhecimento. Mayr se refere à noção de “fiscalismo” como a interpretação da natureza em moldes estritos.

Um extremo é a ciência de Galileu (1564-1642). No seu tempo, existia só uma ciência, a da mecânica (incluindo a astronomia). Portanto, quando Galileu descreveu a ciência, ele a baseou em seu conhecimento de mecânica. Sem ter outras ciências para comparar com a mecânica, não percebeu que sua descrição de “ciência” (igual a mecânica) incluía dois conjuntos muito diversos de características – aqueles válidos para toda ciência genuína e aqueles válidos apenas para a mecânica. (*Op. cit.*, p. 30)

Nessa mesma obra, referindo-se a duas das ciências usualmente chamadas de ciências da natureza, a Biologia e a Física, e a uma das ciências humanas, a História, comenta:

[...] Considerando como a biologia evolucionista é similar à ciência histórica e como é diferente da física em conceitualização e metodologia, não surpreende que seja tão difícil, de fato quase impossível, traçar uma linha definida entre as ciências naturais e as humanidades”. (*Op. cit.*, p. 29)

Se aceitarmos a posição assumida nessa citação, um possível questionamento sobre a adequação em se falar da ciência ou de múltiplas ciências fica respondido. Segundo Mayr, aspectos fundamentais da produção científica como a conceitualização e a metodologia não são iguais na Física e na Biologia. E quanto à similaridade dessa última com a História, o apontamento é no sentido de proximidade entre as ciências humanas e a Biologia, considerada entre as ciências da natureza.

Mayr também relata como o sucesso de uma ciência, no caso a Física, contribuiu para que ela viesse a ser considerada basicamente a única. A gênese desse pensamento estaria nos trabalhos de Galileu, os quais teriam influenciado a esfera filosófica da época, articulada com base no quadro conceitual físico e na linguagem matemática:

[...] A física com fundamentação matemática se tornou a ciência exemplar para Galileu, Newton e todos os outros gigantes da Revolução Científica [...] ignorou-se de maneira generalizada, nas discussões sobre ciência daqueles séculos, que outras ciências também já existiam [...] essas outras ciências foram espremidas para dentro do quadro conceitual da física. A matemática permaneceu como a marca registrada da verdadeira ciência". (*Op. cit.*, p. 30)

E, avançando na justificativa da sua argumentação, o autor se refere a aspectos das metodologias utilizadas na produção da Física e da Biologia, referindo-se, inclusive, a diferenças metodológicas entre subáreas da própria biologia:

A observação cumpre uma função tão importante nas ciências físicas quanto nas biológicas. O experimento é a metodologia mais frequentemente usada nas ciências físicas e na biologia funcional, ao passo que na biologia evolucionista o teste das narrativas históricas e a comparação de evidências variadas são os métodos mais importantes. Essa metodologia é empregada nas ciências fisicalistas apenas por algumas disciplinas históricas, como geologia e cosmologia. (*Op. cit.*, p. 49)

Assim, ao tratar do campo filosófico de uma ciência, Mayr (2005) propõe a análise cuidadosa de sua natureza em relação ao quadro teórico no qual está inserida e se é por ele contemplada. Nesse sentido, ao considerar a ciência uma organização e classificação do conhecimento com base em princípios explicativos, também salienta o papel de outros atributos que se constituem como aspectos fundamentais de sua diferenciação, como particularidades de seu funcionamento e quadro metodológico.

Quando a filosofia da ciência começou a surgir, os filósofos aparentemente tomaram como pressuposto que todos os tipos de ciência eram equivalentes no que dizia respeito à filosofia [...] O que se torna necessário é uma análise cuidadosa de cada ciência para determinar se os seus princípios e componentes básicos são adequadamente cobertos pelas explicações da mecânica e, de maneira mais abrangente, por aqueles da física. (*Op. cit.*, p. 35)

Lembramos que Mayr exerceu seu trabalho profissional basicamente em formações discursivas da Biologia, entretanto seus questionamentos aqui apontados não se restringem a essa ciência. Mais do que alertar para a existência de diferentes métodos para a produção de conhecimentos, esses discursos, pautados em suas próprias representações sobre duas ciências, a Biologia e a Física, permitem-nos refletir no sentido da inexistência de uma ciência e um método científico único.

5 Representações possíveis na leitura de alguns discursos de Niels

Bohr

Retomamos agora a questão das diferenças entre a Biologia e a Física, dessa feita a partir de recortes de um ensaio do físico Niels Bohr (1885-1962). Chamado a fazer uma apresentação num congresso intitulado “Terapia através da Luz”, em 1932, logo no início de sua fala, Bohr aponta para uma representação sobre limites associados ao tema da sua palestra: “Como um físico cujos estudos limitam-se às propriedades dos corpos inanimados, não foi sem hesitação que aceitei o gentil convite de me dirigir a esta assembleia de cientistas [...]” (BOHR, 1995, p. 5).

Logo evidencia, entretanto, ter refletido sobre o assunto ao afirmar ter considerado que talvez fosse interessante “[...] entrar no problema de até que ponto os resultados alcançados no âmbito mais restrito da física podem influenciar opiniões sobre a posição que os organismos vivos ocupam no edifício geral da ciência natural [...]” (*op. cit.*, p. 5). E a maneira como nota diferenças entre a Física e a Biologia é por ele apontada em trechos como:

Por um lado, as maravilhosas características constantemente reveladas nas investigações fisiológicas, e que diferem tão marcadamente do que se conhece sobre a matéria inorgânica, levaram os biólogos a crer que nenhuma compreensão adequada

dos aspectos essenciais da vida é possível em termos puramente físicos. (*Op. cit.*, p. 12)

A referência à vida está explícita no título desse ensaio: “Luz e vida”. E Bohr, inclusive, atribui essa característica à diferença entre pesquisas em Física e em Biologia:

[...] as condições da pesquisa biológica e as da pesquisa física não são diretamente comparáveis, já que a necessidade de manter vivo o objeto de investigação impõe à primeira uma restrição que não encontra equivalente na segunda. (*Op. cit.*, p. 13)

Ainda que muitas outras diferenças entre como pesquisar nas duas ciências possam ser citadas, diferenças talvez tão ou mais significativas do que essa, parece-nos relevante lembrar o momento em que Bohr proferiu esse discurso, na primeira metade do século XX. A Física, que, no final do século anterior, havia sido por alguns considerada quase “concluída”, restando apenas algumas questões não resolvidas, estava então num processo de produção de novas leis que apontavam caminhos radicalmente diferentes daqueles que haviam sido seguidos pela Física clássica. E Bohr, quase ao final desse ensaio, refere-se a essas mudanças ao dizer que com nenhuma de suas observações pretendeu:

[...] expressar qualquer tipo de ceticismo quanto ao futuro desenvolvimento das ciências físicas e biológicas. Tal ceticismo, de fato, estaria muito longe da mente dos físicos no momento atual, quando justamente o reconhecimento do caráter limitado de nossos conceitos mais fundamentais resultou em tão notável desenvolvimento de nossa ciência [...]. (*Op. cit.*, p. 16)

Nesse discurso, no qual podemos subentender o desenvolvimento da Física quântica, Bohr evidencia o quanto, ainda que no escopo de uma mesma ciência, a impossibilidade de determinados conhecimentos resolverem alguns problemas pode contribuir para o desenvolvimento da produção científica.

6 Representações possíveis na leitura de alguns discursos de Antonio Videira

Retomando a questão da ciência ou das ciências, detemo-nos agora em representações sobre o assunto a partir de recortes de um texto, de Videira (2005) sobre Filosofia. Nessa obra, o autor afirma ser comum se pensar que um dos princípios mais importantes para os cientistas, em qualquer ciência, é definir os objetos e os conceitos com os quais trabalham. Dessa forma, estariam delimitando os domínios de suas pesquisas, processo que seria possível pelo uso de um método científico que sistematizasse racionalmente os procedimentos empregados na investigação. Logo:

O método científico nada mais seria, segundo essa concepção (aqui apresentada como a adotada por uma considerável parcela dos seres humanos), do que a sistematização do procedimento racional, amplamente concretizado nas ações dos cientistas. Proceder racionalmente seria o mesmo que poder argumentar, com fatos e razões [...] De forma resumida, os cientistas precisam saber justificar as suas afirmações e ações. Caso contrário, a ciência perde muito de sua eficiência e, talvez, de seu encanto. (*Op. cit.*, p. 18)

Videira vai além ao afirmar que, do mesmo modo:

[...] os cientistas, ao mostrarem de que modo seus conceitos podem ser empregados, mostram que estão seguros acerca dos sentidos que emprestam às suas ações. Essa segurança decorre do fato de que os conceitos e as ações científicas, para fazerem sentido, devem referir-se a domínios específicos [...] os cientistas sabem o que estão fazendo porque seus conceitos e suas ações não são válidos em todo e qualquer domínio. (*Op. cit.*, p. 17)

Nesse discurso podemos notar, numa generalização para as ciências, diferenças que Mayr e Bohr apontaram para a Física e a Biologia, pois, dada a especificidade de objetos e conceitos situados em domínios próprios, dificilmente poderíamos pensar em métodos de pesquisa idênticos. Ao afirmar, entretanto, que as ciências possuem domínios particulares de atuação, o autor exemplifica e propõe a possibilidade de alguns objetos e fenômenos fazerem parte de diferentes ciências.

Esse domínio é, acredita-se, delimitado pelos objetos e fenômenos de que elas tratam. Os objetos e fenômenos da física são, em sua maioria, diferentes dos da biologia, da psicologia e assim sucessivamente. Dizemos *em sua maioria* porque pode acontecer que certos objetos e fenômenos apresentem-se em domínios diferentes. (*Op. cit.*, p. 17, grifo do autor)

E, no caso de objetos e fenômenos estarem presentes em domínios diferentes, o autor apresenta exemplos, como o caso dos átomos estudados na Física e na Química. Sobre isso, parece-nos relevante lembrar a não separação entre forma e conteúdo apontada pela análise de discurso pecheutiana, uma vez que, ainda que essas duas ciências estudem os átomos, não o fazem da mesma maneira.

Além disso, Videira afirma, nessa mesma obra, que a objetividade e a precisão da ciência estariam em sua limitada capacidade de fazer afirmações restritas aos objetos e fenômenos dos diferentes domínios, reforçando que tal limitação só é percebida pelas fronteiras estabelecidas pelos próprios conceitos científicos e pelas definições:

Os limites dos domínios das diversas ciências, e mesmo aqueles que existem entre elas (as subdivisões), são algumas vezes estabelecidos através das definições. Definir é traçar limites. São esses limites que tornam possível o reconhecimento dos objetos, cujas existências são, num primeiro momento, atribuídas ao mundo. Sem essas definições, as ciências e seus objetos não podem existir. (*Op. cit.*, p. 23)

É interessante notar, nos discursos de Mayr (2005), que ele propõe a análise do quadro metodológico e filosófico de uma ciência atentando-se às suas particularidades, processo que culmina na própria definição dos objetos de estudo de seu campo de conhecimento, ou seja, suas fronteiras. Nesse sentido, compreendemos uma aproximação do que propõe Videira (2005) quando este afirma que definir é traçar limites, em que cada ciência concebe de forma distinta, segundo seu funcionamento, os fenômenos naturais por meio de suas sistematizações racionais em que a ciência é compreendida em sua pluralidade metodológica.

7 Representações possíveis na leitura de alguns discursos de Gaston Bachelard

Como um certo contraponto às representações sobre ciência(s) enunciadas no item anterior, destacamos aqui alguns recortes de Gaston Bachelard (1884-1962) tendo em vista evidenciar seu questionamento sobre a objetividade da ciência e o papel das definições.

Numa de suas obras, Bachelard (1984) nos diz que “[...] a ciência do século passado oferecia-se como um conhecimento homogêneo, como a ciência do nosso próprio mundo, no contacto da experiência quotidiana, organizada por uma razão universal e estável, com a sanção final do nosso interesse comum [...]” (*op. cit.*, p. 15). E mais adiante acrescenta que “Aos cientistas reclamaremos o direito de desviar por um instante a ciência do seu papel positivo, da sua vontade de objetividade para descobrir o que resta de subjetivo nos métodos mais severos [...]” (*op. cit.*, p. 28). O autor também se posiciona sobre as definições na representação explicitada no seguinte trecho:

[...] Meditando filosoficamente sobre cada noção, veríamos também mais claramente o carácter polémico da definição retida, tudo o que esta definição distingue, suprime, recusa. As condições dialécticas de uma definição científica diferente da definição usual apareceriam então mais claramente. (*Op. cit.*, p. 29)

É fato que tanto Videira quanto Bachelard se referem, em seus discursos, ao trabalho dos cientistas, entretanto, posto que nosso interesse pelas questões aqui tratadas tem grande relação com a maneira como são abordadas no ensino, no que se refere às definições, mesmo que se acredite na sua relevância no percurso dos cientistas em suas produções, não podemos deixar de indicar seus limites no que se refere ao acesso a conhecimentos produzidos pelas ciências, o que fazemos no item seguinte.

8 Definições e o ensino das ciências

Em virtude do nosso foco na leitura de recortes de textos de cientistas e filósofos como possibilidade para a compreensão de representações relacionadas com a(s) ciência/ciências, e por considerarmos a leitura de recortes de suas obras uma das possibilidades de acesso a possíveis discussões/reflexões/contradições, inclusive no ambiente escolar, lembramos aqui

que “[...] aquilo que do conhecimento chega à escola não é idêntico ao conhecimento científico como é produzido [...]” (ALMEIDA, 2010, p. 13).

Sendo assim, no que se refere às definições, tão amplamente utilizadas nessa instituição em diferentes disciplinas, enquanto Videira e Bachelard pensam as definições remetendo ao trabalho dos cientistas, Robilotta e Babichak (1997), num texto em que se referem ao ensino de conceitos na disciplina Física, apontam os limites das definições ao lembrarem que o sentido de um conceito depende do contexto em que estiver inserido.

[...] é comum o uso de definições [...] Quando apresentamos alguma definição em um curso, estamos sugerindo que o significado do conceito está no próprio conceito, que esse significado pode ser entendido independentemente do contexto onde ele se insere. E isso não é verdade [...] (Op. cit., p. 41)

Os autores declaram que: “Definir algo é ‘enunciar seus atributos’, é ‘explicar o seu significado’, é ‘expor com precisão’. Definir é, enfim, ‘dar fim’ [...]” (o. cit., p. 41). E avançam dizendo que, para saber o conceito é preciso “[...] Saber, enfim, a própria teoria [...]” (op. cit., p. 41).

Apesar de Robilotta e Babichak se referirem especificamente à Física, acreditamos que esses apontamentos se estendam às outras ciências. Podemos, assim, concluir ressaltando o quanto a definição de um conceito diz pouco para alguém se essa pessoa não reunir condições para inscrever suas interpretações na formação discursiva a que o conceito se refere, ou, mais precisamente, se não conseguir relacioná-lo com a teoria de que faz parte.

E, de maneira mais geral, podemos dizer que:

[...] quando isoladas, as palavras podem ter vários sentidos e, conseqüentemente, pouco (ou muito) dizem. Tanto em situações do dia a dia quanto na linguagem utilizada em diferentes campos específicos do conhecimento, nossas interpretações não se fazem sobre vocábulos, mas sobre frases ou ocorrências que nos localizam em relação ao que é dito [...] (ALMEIDA; PAGLIARINI, 2018, p. 4)

Com relação às representações aqui inferidas a partir de recortes em textos de cientistas e filósofos, possivelmente outros leitores, ao lerem os textos completos, deter-se-iam noutros recortes, destacando outras representações. Dada, entretanto, a questão para a qual procuramos evidências de respostas com os recortes aqui analisados, admitimos as contribuições desses

recortes para a compreensão de que não cabe falar da ciência como se fosse única, bem como é fato que existem inúmeros métodos científicos, e não um único. Também julgamos essa perspectiva coerente com processos de ensino associados a discussões sobre a natureza da ciência, em que a atividade científica possa ser desmitificada e desagregada da visão de “gênios” e de uma verdade absoluta.

E, embora apenas tenhamos selecionado recortes de cientistas e filósofos que estavam basicamente se referindo às ciências da natureza, concluímos este texto reforçando o fato de que os métodos científicos não se restringem aos que são usados por essas ciências.

Referências

ALMEIDA, M. J. P. M.; O texto de divulgação científica como recurso didático na mediação do discurso escolar relativo à ciência. *In*: PINTO, G. A. **Divulgação Científica e Práticas Educativas**. Curitiba: Editora CRV, 2010, p. 11-22.

ALMEIDA, M. J. P. M.; PAGLIARINI, C. R. Representações numa vertente da análise de discurso e seu funcionamento em situações de ensino e pesquisa. **RDIVE – Revista Discurso & Imagem Visual em Educação**, v. 3, n. 1, p. 4-15, 2018.

BACHELARD, G. **A Epistemologia**. Coimbra: Edições 70, 1984.

BOHR, N. **Física Atômica e Conhecimento Humano Ensaios 1932-1957**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

BRANDÃO, H. H. N. **Introdução à Análise do Discurso**. Campinas: Editora da Unicamp, 2002.

EAGLETON, T. A. **A Ideia de Cultura**. São Paulo: Editora da UNESP, 2003.

MAYR, E. **Biologia, Ciência Única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

ORLANDI, E. P. **A Linguagem e seu Funcionamento**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1983.

ORLANDI, E. P. Análise De Discurso. *In*: ORLANDI, E. P.; LAGAZZI-RODRIGUES, S. **Discurso e Textualidade**. Campinas: Pontes, 2006. p. 13-31.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso: princípios & procedimentos**. Campinas: Pontes, 2003.

ORLANDI, E. P. **Discurso & Leitura**. São Paulo: Cortez Editora, 1988.

PAIS, A. **Os Gênios Da Ciência**. Lisboa: Gradiva, 2002.

ROURE, G. Q. **Vidas Silenciadas: a violência com crianças e adolescentes**. Campinas: Editora da Unicamp, 1996.

ALMEIDA, M. J. P. M. de; DA SILVA, A. C.; MORAIS, W. R.

ROBILOTTA, M. R.; BABICHAK, C. C. Definições e conceitos em física. **Caderno Cedes**, v. 41, p. 35-45, 1997.

VIDEIRA, A. A. P.; Para que servem as definições? *In*: EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. **O que é a vida**: para entender a Biologia do Século XXI. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2005, p. 17-29.

Recebido em: 12/11/2019

Revisado em: 28/08/2020

Aprovado em: 04/09/2020

Publicado em: 14/12/2020