

Org. Alberto Lopo Montalvão Neto | José Pedro Simas Filho

# Linguagem na interface com o Ensino de Ciências

 EDITORA  
**BORDÔ  
GRENA**



**LINGUAGEM NA INTERFACE COM O ENSINO DE  
CIÊNCIAS**

### ***Comissão Editorial***

Ma. Juliana Aparecida dos Santos Miranda  
Ma. Marcelise Lima de Assis

### ***Conselho Editorial***

Dr. André Rezende Benatti (UEMS\*)  
Dra. Andréa Mascarenhas (UNEB\*)  
Dra. Ayanne Larissa Almeida de Souza (UEPB)  
Dr. Fabiano Tadeu Grazioli (URI) (FAE\*)  
Fernando Miramontes Forattini (Doutorando/PUC-SP)  
Dra. Yls Rabelo Câmara (USC, Espanha)  
M. Marcos dos Reis Batista (UNIFESSPA\*)  
Dr. Raimundo Expedito dos Santos Sousa (UFMG)  
Ma. Suellen Cordovil da Silva (UNIFESSPA\*)  
Nathália Cristina Amorim Tamaio de Souza (Doutoranda/UNICAMP)  
Dr. Washington Drummond (UNEB\*)  
Me. Sandro Adriano da Silva (UNESPAR\*)

\*Vínculo Institucional (docentes)

Alberto Lopo Montalvão Neto  
José Pedro Simas Filho  
**Organizadores**

**LINGUAGEM NA INTERFACE COM O ENSINO DE  
CIÊNCIAS**



Catu, Ba  
2021

© 2021 by Editora Bordô-Grená  
Copyright do Texto © 2021 Os autores  
Copyright da Edição © 2021 Editora Bordô-Grená

TODOS OS DIREITOS GARANTIDOS. É PERMITIDO O DOWNLOAD DA OBRA, O COMPARTILHAMENTO E A REPRODUÇÃO DESDE QUE SEJAM ATRIBUÍDOS CRÉDITOS DAS AUTORAS E DOS AUTORES. NÃO É PERMITIDO ALTERÁ-LA DE NENHUMA FORMA OU UTILIZÁ-LA PARA FINS COMERCIAIS.

*Editora Bordô-Grená*  
<https://www.editorabordogrena.com>  
[bordogrena@editorabordogrena.com](mailto:bordogrena@editorabordogrena.com)

*Projeto gráfico:* Gislene Alves da Silva  
*Capa:* Keila Lima de Assis  
*Editoração e revisão:* Editora Bordô-Grená

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
CATALOGAÇÃO NA FONTE

Bibliotecário responsável: Roberto Gonçalves Freitas CRB-5/1549

L755

**Linguagem na interface com o ensino de Ciências** : [Recurso eletrônico] / Organizadores Alberto Lopo Montalvão Neto; José Pedro Simas Filho. – Catu: Bordô-Grená, 2021.

1579kb, 205fls. il: color

Livro eletrônico  
Modo de acesso: Word Wide Web  
<[www.editorabordogrena.com](http://www.editorabordogrena.com)>  
Incluem referências

ISBN: 978-65-87035-40-6 (e-book)

1. Linguagem. 2. Educação. 3. Cultura científica. I. Título.

CDD 804  
CDU 81'33

Os conteúdos dos artigos são de absoluta e exclusiva responsabilidade dos autores.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO <i>José Pedro Simas Filho e Alberto Lopo Montalvão Neto</i>	9
CIÊNCIA, LINGUAGEM E ENSINO: NOTAS PRELIMINARES E ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE UMA RELAÇÃO DE INTERFACE Alberto Lopo Montalvão Neto <i>José Pedro Simas Filho</i>	14
CONTRIBUIÇÕES DA LEITURA POR LICENCIANDOS EM FÍSICA DE TEXTOS POLÊMICOS NA PRODUÇÃO DE EFEITOS DE SENTIDOS SOBRE O ENSINO DA FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO <i>Maria José P. M. de Almeida</i>	34
DISCURSOS SOBRE A CIÊNCIA E AS CONCEPÇÕES DE FORMAÇÃO CIENTÍFICA NA ERA DAS PÓS-VERDADES <i>Wanderson Rodrigues Moraes e Flávia Novaes Moraes</i>	51
A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE DENSIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL VIA LINGUAGEM MEDIADA Núbia Martinelli, Luiz Fernando Mackedanz e Jaqueline Ritter	67
PLANEJANDO AÇÕES DE MEDIAÇÃO LEITORA POR MEIO DE CONTOS PROBLEMATIZADORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: APROPRIAÇÕES DE ELEMENTOS ENUNCIATIVOS <i>Tatiana Santos Andrade</i>	86
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR: O ENSINO DE CIÊNCIAS E LÍNGUA PORTUGUESA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DURANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL <i>José Gomes da Silva Filho, Jayne de Sousa Silva, Wanderson William Fidalgo de Sousa e Gustavo Gomes Siqueira da Rocha</i>	105
SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO PROPOSTA DE METODOLOGIA ATIVA A PARTIR DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE RADIAÇÕES NA OBRA “VOZES DE TCHERNÓBIL” <i>Leandro Silva Moro</i>	120
TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E A APRENDIZAGEM NUMA AULA DE CIÊNCIAS COM ALUNO COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL: UM ESTUDO DE CASO <i>Janete Aparecida Guidi</i>	138

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DOCENTE NA CONSTRUÇÃO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO <i>Marineide Ribeiro da Silva</i>	158
DISCUSSÕES CIENTÍFICAS SOBRE O CORPO VELHO E O PRINCÍPIO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL <i>Richardson Lemos de Oliveira, Wilder Kleber Fernandes de Santana, Claudio de Lima Rodrigues, Silvana Pereira Pinheiro, Joselayne Moraes de Oliveira Cravo Mara Cristina Louro de Souza, Christiane Silva Bitencourth Vilela, Gislene Pereira Rodrigues e Bruno Eduardo de Menezes Pequeno</i>	171
DISCURSOS ANTICIENTÍFICOS SOBRE A VACINA CORONAVAC NO BRASIL: UMA ANÁLISE DIALÓGICA <i>Wilder Kleber Fernandes de Santana, Richardson Lemos de Oliveira, Wanderson Patrick Conceição Nogueira, Cícero Thiago Moreira Alves, Luciana Santos Braz Fernanda Araújo de Lima, Daiane de Oliveira Campos da Veiga, Aylla Monteiro Maconato e Sarah Kelley Ribeiro de Almeida</i>	187
SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS	204
SOBRE OS ORGANIZADORES	210



## APRESENTAÇÃO

O livro que ora apresentamos, fruto de uma parceria com a Editora Bordô-Grená, reúne um conjunto de trabalhos referenciais e inéditos, cuja temática central é a *linguagem na interface com o Ensino em Ciências*. Destacamos que, ao longo das duas últimas décadas, muitas pesquisas acerca dessa vertente, com diferentes enfoques, contextos, metodologias e referenciais teóricos, têm sido produzidas e divulgadas em eventos científicos, periódicos e sob a forma de dissertações de mestrado e teses de doutorado vinculadas à área da Educação em Ciências.

Em linhas gerais, esses estudos e pesquisas buscam inserir os educandos na cultura científica e, dessa forma, objetivam possibilitar que os conteúdos da Biologia, Física, Química e das Geociências os auxiliem na leitura e na compreensão dos ambientes natural e social. Ademais, essas produções potencializam diálogos entre saberes, bem como propõem a problematização de temas e questões acerca da leitura, da escrita e do discurso da/sobre a Ciência, buscando novas compreensões para as relações entre Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade. Outrossim, nesse contexto, também tem se revelado uma pluralidade de conhecimentos que trazem novas indagações e possibilidades de pesquisas na área de Ensino em Ciências.

Vale ressaltar que ao falarmos das questões relacionadas à linguagem partimos da concepção de que ela não é transparente e que, portanto, existem diversas formas de interpretação para um texto, quer seja ele escrito e/ou imagético. Então, a partir dessa concepção, evidenciamos que a Ciência se caracteriza como um importante modo de ler e compreender o mundo e isso a torna ainda mais relevante diante das atuais (re)produções da pós-verdade e das equivocadas relativizações e negações do conhecimento científico.

Considerando esse cenário, a presente obra é composta por 11 capítulos, cujos temas e discussões são pertinentes na atual conjuntura político-científica e educacional brasileira, visto que, entre tantos aspectos agravantes que poderíamos citar, ressaltamos o fato de vivenciarmos um quadro de ataque as universidades públicas e, conseqüentemente, à

produção do conhecimento científico. Além disso, consideramos que os textos possuem como autoras/es importantes pesquisadoras/es e profissionais da educação, com diferentes formações acadêmicas, que atuam em distintos campos de conhecimento, sendo esses sujeitos oriundos das regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil e vinculados a diferentes instituições de pesquisa e/ou ensino.

Dito isso, passamos, então, a uma síntese dos capítulos encontrados neste livro.

No primeiro capítulo, escrito pelos organizadores desta obra, temos uma densa e promissora discussão acerca de questões que relacionam a linguagem e a pesquisa em ensino de Ciências, visto que os autores Alberto Lopo Montalvão Neto e José Pedro Simas Filho propõem estabelecer aproximações e diálogos com os principais constructos do referencial teórico metodológico da Análise de Discurso de vertente francesa.

No segundo capítulo, a autora Maria José Pereira Monteiro de Almeida nos brinda com uma pesquisa realizada junto a futuros professores de Física, cujo enfoque foi a leitura de textos polêmicos e seus efeitos de sentidos sobre o Ensino da Física Moderna no Ensino Médio. Nesse sentido, o *corpus* da pesquisa foi demarcado a partir das produções escritas decorrentes de leituras propostas aos discentes na disciplina de Didática para o Ensino de Física, vinculada ao curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Já no terceiro capítulo, trazemos uma pesquisa realizada por Wanderson Rodrigues Morais e Flávia Novaes Moraes, cujo foco foram os discursos sobre Ciência e as concepções de formação científica na era das pós-verdades. A partir do referencial da Análise de Discurso de vertente francesa, os autores tecem reflexões acerca do tensionamento entre o funcionamento de um discurso dito científico, na interface com a linguagem e os processos de formação da população dita “leiga” em questões que circulam sobre a Ciência.

O quarto capítulo, escrito por Núbia Martinelli, Luiz Fernando Mackedanz e Jaqueline Ritter, consiste em uma pesquisa-ação exploratória sobre a construção do conceito de densidade, trabalhada no âmbito do ensino fundamental, via linguagem mediada. Assim, o intuito do estudo foi

reconhecer como acontecem as relações de mediação em sala de aula, por meio das enunciações, e como os meios mediacionais potencializam as aprendizagens dos estudantes.

No texto seguinte (capítulo cinco), intitulado Planejando ações de mediação leitora por meio de contos problematizadores no ensino de Ciências: apropriações de elementos enunciativos, a autora Tatiana Santos Andrade, utilizando-se do referencial bakhtiniano, analisa a apropriação de aspectos enunciativos presentes num planejamento elaborado, em forma de oficinas temáticas, para a mediação de um conto escrito por licenciandas em química, e que teve como propósito possibilitar a problematização de temas socialmente relevantes.

José Gomes da Silva Filho, Jayne de Sousa Silva, Wanderson William Fidalgo de Sousa e Gustavo Gomes Siqueira da Rocha respondem pelo capítulo seis. Assim, os quatro autores discorrem acerca de uma proposta de sequência didática interdisciplinar destinada ao quinto ano do ensino fundamental no contexto do ensino remoto emergencial (ERE). Para tal, os autores utilizam-se de uma proposta de ensino, a qual aponta para as potencialidades de trabalhá-la nas disciplinas de Ciências e Língua Portuguesa.

O capítulo sete também tem como foco uma sequência didática. Nele, o autor Leandro Silva Moro, utilizando-se de um extrato da sua pesquisa de doutorado, apresenta uma proposta de ensino-aprendizagem para estimular discentes no ensino superior a assumirem uma postura mais ativa em sua formação. Dessa forma, mediado pela leitura e exploração da obra “Vozes de *Tchernóbil*: a história oral do desastre nuclear”, de Svetlana Aleksievitch, o autor postula que as representações sociais identificadas no livro podem possibilitar a comunicação e a construção de sentidos vitais, os quais são variáveis marcantes nos processos educativos e nas ações dos futuros professores.

A educação inclusiva está no cerne do capítulo oito, cuja autoria é de Janete Aparecida Guidi. No texto são apresentados resultados de uma pesquisa-ação, que teve como objetivo discutir o processo de apropriação dos conceitos científicos concernentes ao tema “animais vertebrados e invertebrados”, numa aula de ciências. As reflexões desse estudo se pautam

nas aprendizagens de um estudante do 7º ano, identificado com deficiência intelectual moderada. Destaca-se que os resultados foram discutidos com base na Teoria Histórico-Cultural.

O capítulo nove, escrito por Marineide Ribeiro da Silva, tem como tema principal a alfabetização científica. Ao evidenciar a importância da formação docente na construção do ensino por investigação na disciplina de Ciências do ensino fundamental, a autora teve como intuito trabalhar com a conscientização e modificação das concepções epistemológicas acerca da natureza da Ciência e da construção do conhecimento científico. Nesse aspecto, o estudo aponta para a necessidade de uma redefinição do ensino de Ciências e das metodologias desenvolvidas em sala de aula.

O capítulo 10, foi escrito por um coletivo de pesquisadores (Richardson Lemos de Oliveira e seus colaboradores). No estudo, intitulado *Discussões científicas sobre o corpo velho e o princípio da responsabilidade social*, os autores propõem fazer uma discussão científica a respeito dos discursos que circulam sobre o corpo, tendo como base compreensões acerca da contemporaneidade brasileira e da formulação/circulação de visões estereotipadas, as quais necessitam ser desconstruídas. Para tal, o estudo filia-se a uma abordagem discursiva, baseada principalmente em diálogos com a obra de Michel Foucault, além de estabelecer diálogos com alguns aspectos da educação científica.

Por fim, o capítulo 11, também fruto de um coletivo de pesquisadores (Wilder Kleber Fernandes de Santana e seus colaboradores), tem como foco discutir a respeito dos discursos sobre a vacina Coronavac que circulam no Brasil na contemporaneidade. O texto traz uma análise de discursos (anti)científicos que vem ecoando atualmente no Brasil. No processo analítico, os autores utilizam a perspectiva dialógica da linguagem de Mikhail Mikhailovich Bakhtin e tecem algumas reflexões sobre a importância da educação científica nesse cenário.

Destarte, exaltamos a qualidade científica dos estudos e pesquisas aqui apresentados. Afirmamos que cada trabalho tem a sua singularidade, a qual é materializada a partir dos seus por quês e para quês. Ademais, parabenizamos os autores pela construção dos capítulos e pelas ricas

discussões aqui compartilhadas a respeito das distintas relações entre Ciência, ensino e linguagem.

José Pedro Simas Filho  
Alberto Lopo Montalvão Neto

# CIÊNCIA, LINGUAGEM E ENSINO: NOTAS PRELIMINARES E ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE UMA RELAÇÃO DE INTERFACE

Alberto Lopo Montalvão Neto

José Pedro Simas Filho

## INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresentamos algumas questões que relacionam a linguagem com a pesquisa em ensino de Ciências. Esse movimento se associa às condições de produção desta obra, visto que os sujeitos envolvidos em sua organização atuam ou atuaram nessa interface<sup>1</sup> em algum momento de sua formação como professores e pesquisadores. Assim, abordamos mais especificamente as questões que se relacionam à perspectiva teórico-metodológica da Análise de Discurso (doravante AD) de vertente franco-brasileira.

Destarte, discutimos as bases da AD, principalmente no tocante aos pressupostos idealizados por Michel Pêcheux na França e aos estudos de Eni Orlandi no Brasil. Além disso, buscamos estabelecer algumas aproximações com questões da linguagem enunciadas por Michel Foucault. A abordagem desses três importantes autores se faz pelo fato de que, a partir de seus estudos, muitos outros campos do conhecimento embasaram-se nos aportes discursivos para compreender múltiplas questões sociais, científicas, filosóficas, linguísticas, entre outras. No entanto, salientamos que essas discussões serão mediadas a partir do diálogo com noções e princípios da

---

<sup>1</sup> Montalvão Neto (2016) utilizou noções e princípios da AD para desenvolver a sua pesquisa de mestrado. Atualmente também desenvolve a sua tese de doutorado com o mesmo referencial teórico-metodológico. Simas Filho (2012) também desenvolveu a sua dissertação de mestrado com o referencial mencionado. Desde então, ambos os autores têm publicado estudos que se utilizam dos pressupostos da AD para pensar a respeito de questões que se referem à linguagem na interface com o ensino de Ciências.

AD mobilizados por outros estudiosos que se apropriaram, deslocaram, refletiram e/ou ampliaram os pressupostos inicialmente enunciados por essa tríade. Inclui-se nessa relação alguns autores que, nas últimas décadas, têm investigado e utilizado perspectivas de interface entre linguagem e ensino de Ciências.

Considerando a natureza teórico-reflexiva aqui proposta, que tem como intuito apresentar as nossas percepções do imbricamento Ciência, Linguagem e Ensino, dividimos as discussões da seguinte maneira: 1) apresentação de algumas noções e princípios da AD; 2) discussão sobre a relação entre Ciência e Linguagem; 3) breves reflexões a respeito de pesquisas em ensino de Ciências que buscaram lançar outros olhares para essas relações; 4) algumas considerações a respeito deste percurso reflexivo. Com esse movimento, neste capítulo objetivamos delinear algumas reflexões a respeito das potencialidades que envolvem a relação entre Ciência, Linguagem e Ensino, principalmente no que concerne às pesquisas que se voltam a um (re)pensar a educação científica e tecnológica.

## ALGUMAS NOÇÕES E PRINCÍPIOS DA ANÁLISE DE DISCURSO

Consideramos que antes de abordar qualquer noção que está no âmbito de uma interface, é necessário compreender os pressupostos básicos de cada campo. Dessa forma, iniciamos essa escrita a partir de alguns aspectos relativos à AD. Cabe salientar que essa mobilização de noções e princípios discursivos são promissoras para a compreensão de algumas questões: *O que é o discurso? Em que o discurso difere da fala? Como o discurso se materializa? Como ocorre a produção dos (efeitos de) sentidos?* Todavia, não é de nossa pretensão esgotar essas questões, mas refletir sobre alguns aspectos concernentes a elas, de modo a introduzir a relação entre linguagem e (ensino de) Ciência(s).

No que concerne à sua constituição, a AD possui três bases primordiais:

[...] o materialismo histórico como teoria das formações sociais e suas transformações, aí compreendida a teoria das ideologias; a lingüística, como teoria dos mecanismos sintáticos e dos processos de enunciação ao mesmo

tempo, e a teoria do discurso, como teoria da determinação histórica dos processos semânticos. (MARTINS, 2004, p. 5)

A esse respeito, Orlandi (2001) menciona que, em suas bases históricas, a AD emerge na década de 1960, em meio ao contexto revolucionário francês, a partir da relação entre a Linguística, a Psicanálise e o Marxismo. Assim, a autora aponta que, ao mesmo tempo que surge a AD, há uma ruptura com a forma de compreensão das questões da linguagem do século XIX. Entre as principais rupturas podemos mencionar o descentramento do indivíduo como o responsável de seu dizer e de suas ações, alterando, assim, para uma percepção de sujeito, que é histórico e que, portanto, é atravessado pela ideologia (ORLANDI, 1994). Ademais, ao contrário da linguística estruturalista, que se centra nela e por ela mesma, e das demais Ciências Humanas, que usam a língua para explicar seus textos, a AD utiliza o discurso como objeto teórico (FERREIRA, 2005). Nessa percepção, também podemos considerar que a não transparência da linguagem é sim uma questão primordial, o que nos leva a crer que os sentidos sempre podem ser outros.

Cabe ressaltar que a AD possui mecanismos próprios de ver a relação entre língua, história, sujeito e mundo, visto que trabalha com um objeto próprio, o discurso. Podemos compreender o discurso como efeito de sentidos entre locutores (ORLANDI, 1994, 2005). Nessa perspectiva, Orlandi (2001) aponta que é no discurso que podemos observar a relação entre sujeito e ideologia, de tal modo que linguagem e ideologia se interrelacionam. Mas, afinal, o que é o discurso? Qual é a sua materialidade? Por que este é um objeto tão propício para nossas análises? Conforme aponta Ferreira (2005), para Pêcheux, o discurso sempre foi objeto de busca infinita, que “lhe escapa”.

É no discurso, precisamente, que se concentram, se intrincam e se confundem, como um verdadeiro nó, as questões relativas à língua, à história e ao sujeito. E é também onde se cruzam as reflexões de Pêcheux sobre a história das ciências, sobre a história dos homens (...). O discurso constitui-se, assim, no verdadeiro ponto de partida de uma “aventura teórica”. (FERREIRA, 2005, p. 39)



O discurso é tido, então, como uma forma de materialização da própria expressividade humana, onde a ideologia e a história manifestam-se, sendo um ponto de encontro de construções sociais.

Gregolin (2005) aponta que, para Pêcheux, o discurso é o lugar de encontro entre a história e o real. Segundo a autora, isso ocorre através de um processo histórico-ideológico de construção do sujeito, e que está atrelado às condições de produção. Nesse sentido, considera-se que “[...] a interpretação é sempre regida por condições de produção específicas que, no entanto, aparecem como universais, eternas” (ORLANDI, 1994, p. 57). Em outras palavras, admite-se que são os contextos históricos (condições de produção em sentido amplo) ou imediatos (condições de produção em seu sentido estrito) que permitem a produção de efeitos de sentido, estando a isso relacionado o fato de que a forma como uma determinada questão é dita também significará. Noutras palavras, partimos do princípio de que “[...] nos estudos discursivos, não se separam forma e conteúdo e procura-se compreender a língua não só como estrutura, mas, sobretudo, como acontecimento” (ORLANDI, 2001, p. 19).

Sobre o acontecimento discursivo, Pêcheux (1990) explicita que este ocorre por meio de rupturas, ou seja, quando há o rompimento com determinados enunciados, de tal forma que se reformulam práticas discursivas para emergirem outras inscrições na história. Dessa maneira, apesar de não ser possível a emergência do novo, visto que no discurso há sempre a insurgência do já dito a partir de uma outra roupagem, ou seja, por meio de um retorno do mesmo sob uma outra forma (FOUCAULT, 1996), há deslocamentos que permitem que os dizeres, em meio a um acontecimento, que é histórico, possam ter novas formas de significação. Como exemplo do deslocamento ocasionado pelo acontecimento discursivo, Pêcheux (1990) cita em sua obra o enunciado “On a gagné”, que, em meio aos acontecimentos políticos do final da década de 1960 na França, desloca-se de outros contextos, como o esportivo, para a disputa política em questão, significando de outro modo, diferente daquele original.

Nesse viés, ao falarmos da AD francesa, compreendemos que a noção de língua por ela trabalhada é de “[...] ordem material, opaca, da possibilidade do equívoco como fato estruturante, da marca da historicidade

inscrita na língua, da indefinição do direito e do avesso, do dentro e fora, da presença e da ausência” (FERREIRA, 2005, p. 42). Na língua se materializa a ideologia, e o discurso é onde língua e ideologia trabalham, sendo que, dessa forma, o político e o linguístico se relacionam para constituir o sujeito e produzir sentidos (ORLANDI, 2001). Essa é a forma pela qual a ideologia incorpora-se em uma expressão material pela língua, e por isso forma e conteúdo não se separam.

Nessa perspectiva, ao analisarmos uma materialidade, pensaremos não apenas sobre “o que” é dito, mas “quem diz”, “como diz”, “em que circunstâncias”, “para quem diz” e “de que forma” isso significa, ou seja, “que implicações” tem esse dizer. Tal como diz Orlandi (2001, p. 69), “O texto é texto porque significa”, e para a AD é importante a relação entre texto e história, ou seja, como esse texto se organiza para significar o sujeito em sua relação com o mundo. Há, então, uma relação entre texto, sujeito e história, na qual o discurso se constrói. Ademais, em qualquer texto sempre haverá espaço para a descontinuidade, para a incompletude, para a falta, para o equívoco, para a dispersão, sendo essa uma condição fundamental para que se constituam (formas de ser) sujeito(s) e sentidos. Em resumo, compreende-se que os efeitos de sentidos e o próprio imaginário construído a respeito dos sujeitos, ou seja, de suas posições na ordem discursiva, relacionam-se a questões como: a) as condições de produção, que seria o contexto em que o discurso está inserido; b) a formação ideológica e discursiva em que o sujeito se insere; c) a interpretação gerada pelo interlocutor e que se relaciona, necessariamente, à ideologia (Ferreira, 2005).

Sobre a formação discursiva (FD), entende-se que ela é histórica, de modo que, para que seja possível enunciar, é necessário que o sujeito esteja inserido em um contexto de realidade. De acordo com Melo (2009, p. 7), essa noção, que se originou na obra de Foucault e foi incorporada por Pêcheux, refere-se a “[...] aquilo que determina o que pode/deve ser dito a partir de um dado lugar social que o sujeito ocupa”. Por exemplo, dentro do campo das Ciências Médicas, não é qualquer sujeito que é autorizado a dizer algo sobre saúde, sendo que a posição ocupada por um médico terá forte influência nessa relação. De igual modo, ao pensarmos sobre a educação ou

sobre a Ciência, sabemos que são as falas do professor e do cientista que terão credibilidade em muitas situações. Isso ocorre porque há um imaginário social, que é histórico, e a partir do qual considera-se que determinados sujeitos sejam autorizados a dizer, dentro de uma relação de poder/saber que é hierárquica e histórica.

Todavia, sobre esse imaginário, Orlandi salienta que:

[...] não são os traços sociológicos empíricos — classe que se constituem a partir das relações sociais que funcionam no discurso: a imagem que se faz de um pai, de um operário, de um presidente etc. Há em toda língua mecanismos de projeção que permitem passar da situação sociologicamente descritível para a posição dos sujeitos discursivamente significativa”. (ORLANDI, 1994, p. 56)

Nessa relação, a autora complementa que “[...] podemos procurar entender o modo como os textos produzem sentidos e a ideologia será então percebida como o processo de produção de um imaginário, isto é, produção de uma interpretação particular” (ORLANDI, 1996, p. 65). E, ao pensarmos sobre o que é mencionado por Grigoletto (2005), compreendemos, então, que, não apenas há formas de ser sujeito, como também esses sujeitos podem ocupar, ainda que momentaneamente, diferentes posições no discurso. Há, então, a assunção de uma posição-sujeito, de modo que, ainda que não ocupemos socialmente a posição de mãe, médico, cientista etc., podemos nos filiar à rede de sentidos pertencentes a essa formação discursiva.

Ademais, relacionado a FD, está a memória discursiva (interdiscurso), que, inscrita na linguagem, pertence a um coletivo, de modo que faz com que o sujeito esqueça de que ele não é origem de seu dizer. Assim, compreende-se que “[...] não há um controle sobre o discurso exercido por um sujeito uno, ‘senhor do que diz’” (WALSH, 2011, p. 10). Nessa relação, compreende-se ainda que o interdiscurso é um “[...] conjunto de formulações constituídas ao longo dos tempos, esquecidas, mas vivas na ‘memória’ social, que determinam o que pensamos, dizemos e fazemos” (SANTOS, 2009, p. 4).

Nesse processo enunciativo cabe pontuar também que não apenas há o esquecimento de que os sentidos sempre podem ser outros, ou seja, que

sempre é possível a polissemia, como também os sujeitos, por meio do imaginário e das posições sociais (e históricas) existentes, são capazes de se colocar no lugar do outro, ou seja, de antecipar-se. Nesse sentido, considera-se que o mecanismo de antecipação atua de modo que um sujeito enunciará de diferentes formas, de acordo com as interpretações que pensa provocar em seu interlocutor. No entanto, é necessário considerar que isso se torna impossível, visto que “[...] não há uma unicidade e homogeneidade do sentido” (WALSH, 2011, p. 10) e os sujeitos interpretam de acordo com as suas histórias de vida, de leitura e mediante as condições de produção em que se inserem.

Assim, todas as questões relatadas a respeito da linguagem não são consideradas como algo negativo. É justamente a multiplicidade de sentidos, ou seja, a possibilidade de diferentes formas de interpretação, que permite com que a linguagem entre em seus aspectos de funcionamento. Na AD, “[...] o incompleto na linguagem é o lugar do possível, é condição do movimento dos sentidos e dos sujeitos. É na incompletude que escrevemos a questão do silêncio, e, por esta via, a da interpretação como movimento” (ORLANDI, 1996, p.71). Nesse sentido, consideramos que compreender esses mecanismos pode nos ajudar a entender a Ciência (e os conhecimentos científicos) como algo que está para além de uma única verdade e forma de interpretação. Todavia, desde já, salientamos que o caráter polissêmico da linguagem não faz com que o sentido possa ser qualquer um, mas nos permite compreender que este também não é estanque.

## CIÊNCIA E LINGUAGEM

Após a explicitação de algumas noções, constructos e princípios da AD, gostaríamos de lançar reflexões sobre a sua importância para o ensino de Ciências. Por que utilizamos os estudos da linguagem para pensar o ensino de Ciências? Quais seriam os pontos de convergência entre a linguagem e a educação científica e tecnológica?

Primeiramente, para compreender a relação linguagem/Ciência, gostaríamos de caracterizar o discurso científico. Tal como enuncia Michel

Foucault em sua aula inaugural proferida no Collège de France em 1970, que culminou na idealização da obra intitulada “A ordem do Discurso” (FOUCAULT, 1996), na sociedade há uma série de normas, regras, disciplinas, que constituem as relações entre poder e saber. Vemos isso quando, por exemplo, observamos que a Ciência comumente é demarcada por um forte caráter de verdade, de tal modo que Foucault (1996) nos aponta que, muitas vezes, não é possível identificar o sujeito envolvido no processo de autoria científica. Em outras palavras, observa-se que, quando olhamos para a Ciência e para o discurso científico, são comuns os dizeres que se referem a uma Ciência que apaga o sujeito. Isso pode ser observado principalmente em enunciados como “os cientistas descobriram que...” ou mesmo quando se estabelece que “A Ciência diz que...”, sendo comum, portanto, em diversos modos de circulação de informações sobre a Ciência (midiático, escolar, entre outros), “[...] a eliminação gradual dos sujeitos da ciência, dando a impressão de neutralidade e universalidade do conhecimento científico” (CASSIANI; GIRALDI; VON LINSINGEN, 2012, p. 52). No entanto, quem seriam esses sujeitos-cientistas? Ou seja, quem são os sujeitos que se colocam diante do fazer científico?

Podemos ilustrar a questão mencionando um texto de jornalismo científico. Por exemplo, na matéria intitulada “109 prêmios Nobel acusam o Greenpeace de 'crime contra a humanidade' por atacar transgênicos”<sup>2</sup>, nota-se que há uma relação de forças estabelecida entre cientistas e ambientalistas a respeito de uma questão científica: os transgênicos. Assim, na argumentação posta utiliza-se da posição de cientistas renomados para validar um determinado posicionamento em defesa dos transgênicos<sup>3</sup>. Considerando o que menciona Pêcheux (1994), podemos considerar que

---

<sup>2</sup> Disponível em:

<[https://brasil.elpais.com/brasil/2016/06/30/ciencia/1467286843\\_458675.html?fbclid=IwAR3effg-65qE8mpEiDzaIbSo7GTR6LzRUKwElP3LOjg3g\\_3rN3DVJkR8\\_w](https://brasil.elpais.com/brasil/2016/06/30/ciencia/1467286843_458675.html?fbclid=IwAR3effg-65qE8mpEiDzaIbSo7GTR6LzRUKwElP3LOjg3g_3rN3DVJkR8_w)>. Acesso em: 15 abr. de 2019.

<sup>3</sup> Uma análise completa a respeito deste texto e das questões que o norteiam pode ser encontrada no texto publicado por Biazon, Montalvão Neto e Morais (2020).

esse efeito é atravessado por uma objetividade histórica, a qual a Ciência foi adquirindo ao longo dos séculos, de tal modo que:

[...] a questão da ‘objetividade’ dos procedimentos e dos resultados tornava-se, do mesmo modo, crucial, a ponto da referência à ‘ciência’ (sob a forma das matemáticas, especialmente das estatísticas como ‘ciência dos grandes números’ e da lógica matemática como teoria das línguas unívocas) se impor progressivamente como uma evidência. (PÊCHEUX, 1994, p. 4)

Nessa tessitura, considera-se que a objetividade da qual imbuí-se o discurso de/sobre Ciência remonta-se aos vieses epistêmicos que alicerçaram historicamente a sua construção.

No entanto, entre muitos outros exemplos que estariam no entremeio da tríade sujeito-história-mundo e que abarcam a relação Ciência/Linguagem, poderíamos mencionar que a própria Ciência, quando vista sob uma perspectiva cultural, é compreendida como algo indissociável das relações humanas, sendo ela própria um reflexo da história. Nessa perspectiva, conforme Nascimento e Alveti (2006) apontam, a Ciência é pensada como um produto cultural, que é determinado por questões sócio-históricas, isto é, a Ciência e as verdades científicas (suas leis, teorias, modelos, conceitos etc.) se colocam como credíveis porque há um conjunto de sujeitos que partilham de uma mesma cultura. Há, então, o que Grigoletto (2005) nos aponta como uma forma de ser sujeito específica do âmbito científico e que se refere à posição do cientista. Todavia, nos cabe a pergunta: ainda que os sujeitos não pertençam a uma dada formação discursiva, não poder-se-á tangenciar essa posição?

Lançando discussões a esse respeito, no âmbito da divulgação científica, Grigoletto (2005), então, nos coloca que os sujeitos, ainda que não pertençam a uma dada posição, tal como a posição-cientista, podem adentrar nessa ordem discursiva e utilizar-se do discurso científico para conferir um caráter de verdade à sua fala. Podemos salientar que isso ocorre toda vez que um sujeito busca filiar-se a uma rede de sentidos pertencente a essa formação discursiva, como no exemplo a seguir:

Pelo meu histórico de atleta, caso fosse contaminado pelo vírus, não precisaria me preocupar, nada sentiria ou seria acometido, quando muito, de uma gripezinha ou resfriadinho [...]. (*grifos nossos*)<sup>4</sup>

Essa fala ilustra não apenas o delicado momento pelo qual passamos, em que diferentes informações distorcidas são colocadas a respeito da Ciência, em meio a tantas questões complexas marcadas por ataques à Ciência por meio do uso de pós-verdades e *fake news* (Montalvão Neto et al., 2020), como também demarca a apropriação do discurso científico para validar um dado posicionamento. Cientificamente, sabe-se que uma pessoa que pratica regularmente atividades físicas tende a ter menores proporções de desenvolver uma série de enfermidades, uma vez que o seu sistema imunológico tende a estar “elevado”. No que tange ao novo coronavírus isso não é diferente<sup>5</sup>. Nesse sentido, o enunciado destacado demonstra como ao utilizar um conhecimento científico se busca validar um posicionamento político. Para isso, aquele que enuncia reveste-se da autoridade da Ciência.

Similarmente poderíamos pensar, por exemplo, que em nosso cotidiano há outras posições discursivas, demarcadas por um imaginário social de que apenas determinados sujeitos as ocupam, mas que, no entanto, podemos assumir, ainda que momentaneamente. Assim, ora podemos falar a partir da posição-cientista e ora podemos assumir a posição de um sujeito leigo para falar a respeito de uma questão relacionada a uma doença, por exemplo. Da mesma forma, poder-se-á assumir a posição de mãe ou de filho, ou mesmo de professor ou estudante para falar de um dado referente. O que temos de levar em consideração nessa relação é que “[...] todo sujeito tem a capacidade de colocar-se no lugar em que o interlocutor ‘ouve’ suas palavras, quanto aos sentidos que produzem” (ORLANDI, 2001, p. 39).

É por meio do mecanismo de antecipação e das relações de força existentes na sociedade que o sujeito mudará o modo de dizer, de acordo

---

<sup>4</sup> Recorte do discurso proferido pelo Presidente do Brasil Jair Bolsonaro em resposta à pandemia da Covid-19. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-54902608>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/blog/com-a-palavra/exercicios-fisicos-imunidade-e-o-combate-a-covid-19/>>. Acesso em: 11 fev. 2021.

com os efeitos de sentido que pode produzir em seu interlocutor. Por sua vez, o sujeito que escuta também procura formar uma imagem daquele que fala. Em outras palavras, numa relação discursiva temos uma imagem de quem e para quem se fala. Nesse “jogo discursivo” existe uma relação de forças que se evidencia a partir do lugar do sujeito nesse processo, ou seja, ocorre a instituição e predominância de hierarquias sociais, visto que há “pesos” diferentes para esses discursos, o que impõe um caráter de autoridade.

Sobre essa questão podemos observar o que Grigoletto (2003) aponta:

Como a interpelação do indivíduo em sujeito do discurso se dá pela identificação do sujeito com a FD que o domina, não há discurso sem sujeito e nem sujeito sem ideologia. Portanto, também não se pode afirmar que haja discurso científico puro, sem ligação com alguma ideologia. Por isso, segundo Pêcheux (1975), toda ruptura epistemológica exhibe e põe em discussão os efeitos da forma-sujeito. Essa concepção de ciência enquanto uma prática social/discursiva, que não está destituída nem do sujeito nem da ideologia, já é apontada por Pêcheux em seus primeiros textos e perpassa toda a sua reflexão teórica. (GRIGOLETTO, 2003, p. 3)

Nessa direção, consideramos que, apesar de muitas vezes aquilo que se fala de/sobre Ciência ser colocado como algo neutro e objetivo, todo discurso é ideológico. Em outras palavras, apesar dessa aparente neutralidade, a ciência é uma prática social e dependendo da forma como o seu conteúdo é dito poderá levar a produção de diferentes (efeitos de) sentidos. Tanto é uma prática social que Foucault (1978) registra que “Na experiência social, conhecimento aproximado, seria da mesma natureza que o próprio conhecimento [...]”, de tal modo que o saber preexiste por meio de uma “[...] verdade que continua em estado de vigília até o despertar total da positividade” (FOUCAULT, 1978, p. 91). Noutras palavras, todo saber é socialmente validado e, ao nos referirmos ao trabalho de Possenti (1997), não é apenas aquilo que circula a respeito da Ciência que lhe confere esse caráter de verdade, mas também a forma como é produzido esse efeito.

Nessa lógica, dois pontos nos parecem cruciais. Com as devidas ressalvas, observamos que os sujeitos podem adentrar na formação discursiva científica de diferentes formas: ora poder-se-á utilizar-se da



Ciência para defender, de fato, uma questão científica, ora ela poderá ser utilizada para defender posicionamentos relacionados a diferentes vieses ideológicos (aqui utilizando um sentido mais literal para a palavra), que nem sempre corresponde a algo interessante e fidedigno do ponto de vista da construção do conhecimento. Podemos observar isso quando nos referimos aos enunciados de uma notícia de divulgação científica e ao enunciado de uma fala de um político: ambas se demarcam por relações de força criadas a partir da posição-cientista, ou seja, por meio do discurso científico, apagando sujeitos e buscando estabilizar sentidos. Algo similar foi observado por Montalvão Neto (2016) e Montalvão Neto e Almeida (2020), que, ao analisarem livro(s) didático(s) de Biologia, encontraram efeitos similares. Anteriormente, Giraldi (2005) também mostrou alguns efeitos de neutralidade do discurso científico em livros didáticos.

Poderíamos mencionar outros trabalhos que apontam para os silêncios, as relações de sentido e de força que permeiam a Ciência, o discurso científico e a posição-cientista. No entanto, lançamos a questão a seguir: como poderíamos transgredir essa ordem discursiva, que é historicamente demarcada por discursos de ordem, ou seja, pelas malhas do poder que constituem a nossa sociedade? Considerando que nossas histórias de vida e de leitura se configuram como questões fundamentais em nossa forma de ser sujeito e em nossos gestos de interpretação, buscamos pensar a respeito de algumas questões que nos atravessam para encorajar-nos na construção de outros olhares sobre a relação ensino, linguagem e Ciência.

## LINGUAGEM NA INTERFACE COM O ENSINO DE CIÊNCIAS

Diante do que já foi exposto, registramos nesta terceira e última seção algumas de nossas concepções a respeito da relação entre linguagem e Ensino de Ciências.

Primeiramente, cabe ressaltar que a AD não é meramente uma ferramenta de análise, mas um referencial teórico-metodológico de pesquisa. Assim, pautados no pressuposto de que a linguagem não é transparente, consideramos que, não apenas no âmbito das reflexões sobre Ciência, como também de seu ensino, se faz necessário levar em conta que

não há uma literalidade de sentidos. Ademais, ao pensarmos na interface Ciência, ensino e linguagem, considera-se que, da mesma forma que a linguagem não é transparente, a Ciência também não o é, e por isso é necessário refletir sobre os discursos científicos em sua opacidade, pensando nos deslocamentos de sentidos decorrentes de múltiplas discursividades.

No entanto, conforme discutido por Montalvão Neto (2016) e Montalvão Neto e Almeida (2020), isso não quer dizer que os sentidos sobre a Ciência podem ser qualquer um. Nem mesmo quer dizer que poder-se-á colocar em xeque a validade do discurso científico. Sem dúvidas, há determinadas questões que são de interesse da educação científica e tecnológica. Questões essas que se remetem à necessidade de compreensão de determinados conteúdos por parte da sociedade para que se possa refletir sobre a Ciência.

Além disso, quando falamos de conteúdos curriculares no ensino de Ciências não estamos falando apenas dos conceitos de Biologia, Física, Química e Geociências, áreas que compõem atualmente o que entendemos como o ensino de Ciências da Natureza. Na perspectiva ora enunciada consideramos que fazem parte do currículo aspectos sociais, éticos, ambientais, econômicos, políticos, ideológicos e de saúde, entre tantos outros que possam se relacionar às questões científicas e tecnológicas. Assim, trata-se, então, de discutir em aulas de Ciências as questões sócio-científicas, ou seja, aquelas questões que compreendem as relações entre Ciência-Tecnologia e a sociedade.

Se tomarmos como exemplo os estudos de Simas Filho (2012) e Montalvão Neto (2016), podemos mencionar algumas questões relacionadas à linguagem no ensino de Ciências. Utilizando a AD como referencial teórico-metodológico, ambos os autores elaboram os seus trabalhos de mestrado visando trazer outras formas de compreensão sobre Ciência(s), Tecnologia(s) e as questões concernentes ao seu ensino.

Na pesquisa de mestrado realizada por Simas Filho (2012) foram mobilizados aspectos relativos ao funcionamento da leitura em sala de aula de Ciências. Para isso, o autor, a partir de textos provenientes da avaliação

de larga escala aplicada pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)<sup>6</sup>, buscou compreender os efeitos de sentidos produzidos pelos estudantes sobre Ciência(s) e Tecnologia(s). Utilizando-se de noções e princípios da AD, tais como condições de produção da leitura, não transparência da linguagem, relação entre paráfrase e polissemia, entre outros, Simas Filho (2012) chega, então, a conclusões críticas a respeito dos temas dos textos do PISA, bem como do próprio formato instituído para a avaliação. Entre as principais conclusões, o autor afirma que na leitura de textos do PISA é preciso mais do que decodificar palavras, apontando que pensar sobre as questões da linguagem, de forma a colocar em pauta a interpretação de textos, lhe parece crucial para a compreensão pelos estudantes de aspectos relevantes da Ciência e da Tecnologia, bem como se torna uma possibilidade para uma outra compreensão acerca de processos avaliativos como o PISA.

Outrossim, a dissertação de Montalvão Neto (2016) aponta para a importância da forma como os conteúdos são abordados em um material escolar de grande importância: o livro didático. De acordo com o autor, os livros didáticos possuem mecanismos discursivos característicos para apresentar os conteúdos. Partindo dos conteúdos tradicionais de Genética tais como a Genética mendeliana e suas questões correlatas, em detrimento de questões contemporâneas da área, como, por exemplo, as tecnologias do DNA e a Biotecnologia, entre outros aspectos, Montalvão Neto (2016) aponta que há uma predominância da tipologia discursiva científica nos livros didáticos. Assim, segundo o autor, os conteúdos de genética apresentam uma linguagem neutra e objetiva, tendo, por vezes, o discurso autoritário performado por meio do discurso pedagógico, colocando às margens discursos cotidianos e que poderiam dialogar com as histórias de

---

<sup>6</sup> De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o PISA “[...] é um estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) [...] e oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos [...]”, visando compreender “[...] os principais fatores que moldam sua aprendizagem, dentro e fora da escola”. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>>. Acesso em: 12 fev. 2021>.

vida e de leitura dos estudantes que venham a utilizar o livro didático. Essas reflexões colocam em evidência a importância de se pensar a respeito dos discursos biotecnológicos, no âmbito da educação, para colaborar com as compreensões dos estudantes a respeito do mundo em que vivem, relacionando, assim, Ciência e Tecnologia com uma série de questões da sociedade contemporânea, e foram o ponto de partida para o autor pensar em seu doutorado. Atualmente o autor está em processo de desenvolvimento de sua tese, propondo uma unidade de ensino que foi desenvolvida com o intuito de trabalhar em sala de aula a leitura e escrita no ensino de Biologia, a partir das controvérsias (sócio)científicas que envolvem as questões biotecnológicas.

Ademais, pensando a respeito de trabalhos realizados sob a perspectiva discursiva pecheutiana no ensino de Ciências, podemos mencionar pesquisas como as de Cassiani-Souza (2000), Giraldi (2010), Cassiani, Giraldi e von Linsingen (2012), Pagliarini e Almeida (2016), entre outras que, trabalhando com distintas materialidades, nos colocam a emergência da importância de se pensar sobre diferentes aspectos da educação em Ciências a partir das teorias da linguagem, com enfoque especial às questões de leitura e escrita no ensino de Ciências. Com diferentes enfoques, essas pesquisas apontam para a necessidade de se pensar na leitura a partir de uma perspectiva de não transparência da linguagem, o que implica em compreender que não há sentidos unívocos para um texto, ou seja, que os sentidos sempre poderão ser outros, a depender de questões como as condições de produção da leitura, das histórias de leitura e de vida dos sujeitos e dos demais mecanismos da linguagem e do discurso. Da mesma maneira, trabalhos como os mencionados apontam como algo fundamental, que no âmbito do ensino de Ciências seja propiciado aos estudantes condições para o processo de autoria, visto que é a partir da assunção da função-autor que o sujeito poderá se posicionar criticamente perante as questões científicas e tecnológicas.

## À GUIA DE UMA CONCLUSÃO...

Consideramos que as discussões aqui desenvolvidas se colocam como pertinentes exemplos de como um trabalho no âmbito da interface entre linguagem e o ensino de Ciências podem ser promissoras no sentido de desmistificar visões canônicas de Ciência, comumente marcadas por aspectos de objetividade e neutralidade. Um exemplo disso é observado por Moraes, Montalvão Neto e Morais (2020), que, mediante reflexões sobre as biotecnologias, apontam que há um conjunto de informações que circulam a respeito das questões científicas e tecnológicas em amplos espaços, principalmente por meio das mídias, e que levam a uma relação de despertencimento por parte da população, de modo que se silenciam sentidos sobre questões científicas importantes para a atualidade. Entre as atuais questões a serem apropriadas pela população dita “leiga” estão aquelas relacionadas à pandemia da Covid-19, tais como as vacinas e as técnicas biotecnológicas a elas relacionadas. Todavia, muitas vezes, por diferentes motivos, essas informações não chegam apropriadamente à população, havendo uma escassez de materialidade histórica dessas questões no ensino (MORAES; MONTALVÃO NETO; MORAIS, 2020). Este é um exemplo, entre tantos outros, que levam a Ciência e a Tecnologia a um não-lugar, e que abrem margem a deturpações e à desinformação por meio da propagação de fake news.

Desse modo, observamos a necessidade de se pensar sobre a apropriação dos discursos provenientes das (e sobre as) Ciência(s) pela população, de modo que os diferentes sujeitos possam se posicionar e tomar decisões diante dos desafios contemporâneos que os cercam. Assim, consideramos que, ainda que os sujeitos sejam atravessados pela ideologia, é possível romper com determinados aspectos da ordem discursiva. Um caminho que acreditamos ser promissor para isso é a adesão a um modelo de ensino crítico-reflexivo e humanizador que aponte para aspectos mais democráticos. Ao apontarmos para essa perspectiva de ensino nossa pretensão é ir na contramão de discursos autoritários e exclusivamente parafrásticos, pensando na linguagem como algo que é mais do que constitutivo ou transparente, e por isso não está separada do sujeito que fala

e do momento histórico em que ele está inserido (CASSIANI; GIRALDI; VON LINSINGEN, 2012).

No que tange à educação em geral e especificamente ao ensino de Ciências, acreditamos que não há um único sentido possível a ser produzido a respeito de um conteúdo científico abordado em sala de aula. Sendo assim, outros sentidos podem ser produzidos para além daqueles pertencentes às ideologias dominantes e dos valores socioculturais estabelecidos. Portanto, nosso intuito, ao utilizarmos da AD em nossas pesquisas em ensino de Ciências, não é procurar um sentido “verdadeiro” ou um resultado único, mas sim buscar compreender as possibilidades de produção de sentidos diante de materialidades linguísticas e históricas (ORLANDI, 2001).

Por fim, assumindo que questões relativas à Ciência (e ao seu ensino) podem ser pensadas numa perspectiva que leva em conta leituras polissêmicas e a multiplicidade de sentidos, evidenciamos que as histórias de vida e de leitura dos estudantes são aspectos importantes a serem considerados, já que, quando estes entram em contato com um texto, podem interpretá-lo de diferentes formas e produzir diferentes (efeitos de) sentidos. Todavia, apesar de não podermos controlar a produção de sentidos, poder-se-á, enquanto educadores e profissionais da educação, proporcionar outras visões com potenciais crítico-reflexivos sobre a Ciência e a Tecnologia em sua relação com a sociedade. Para tal finalidade, apontamos também para a necessidade de realização de demais pesquisas, teóricas e/ou empíricas, que possam se debruçar sobre a temática.

## REFERÊNCIAS

BIAZON, T. O.; MONTALVÃO NETO, A. L.; MORAIS, W. R. Discurso científico e discurso ambiental: um olhar para o jornalismo científico. *Revista do Edicc*, v. 6, p. 207 - 216, 2020.

CASSIANI-SOUZA, S. *Leitura e fotossíntese: proposta de ensino numa abordagem cultural*. 313 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M.; VON LINSINGEN, I. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? *Educação: Teoria e Prática*, v. 22, n. 40, mai/ago-2012.

FERREIRA, M. C. L. O quadro atual da análise de discurso no Brasil: um breve preâmbulo. In: INDURSKY, F.; Ferreira, M.C.L (Orgs.). *Michel Pêcheux e a análise do discurso: uma relação de nunca acabar*. São Carlos: Claraluz, 2005. p. 13-22.

FOUCAULT, M. *História da loucura*. Tradução de José Teixeira Coelho Neto. São Paulo: Perspectiva, 1978.

FOUCAULT, M. *A ordem do discurso*. 3. ed. Trad. L. F. de A. Sampaio. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

GIRALDI, P. M. Linguagem em textos didáticos de citologia: Investigando o uso de analogias. 137 f. *Dissertação* (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

GIRALDI, P. M. *Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria*. 350 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

GREGOLIN, M. R. F. V. Michel Pêcheux e a história epistemológica da Lingüística. *Estudos da Língua(gem)*, Vitória da Conquista, BA, v. 01, p. 99-111, 2005.

GRIGOLETTO, E. O movimento de desidentificação do sujeito: Uma reflexão a partir de “Semântica e Discurso”. *Anais do Seminário de Estudos em Análise do Discurso*, 1., 2003, Porto Alegre, *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 2003, p. 1-7.

GRIGOLETTO, E. Do lugar social ao discursivo: o imbricamento de diferentes posições sujeito. In: *Anais do Seminário de Estudos em Análise do Discurso*, 2, Porto Alegre, 2005. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 2005, p. 154-164.

MARTINS, A. C. S. *Linguagem, subjetividade e história: a contribuição de Michel Pêcheux para a constituição da análise do discurso*. UNIMONTES CIENTÍFICA. Montes Claros, v.6, n.1, 2004.

MELO, I. F. Análise do Discurso e Análise Crítica do Discurso: desdobramentos e intersecções. *Revista Eletrônica de Divulgação Científica em Língua Portuguesa*, Lingüística e Literatura, ano 05, n.11, 2009.

MONTALVÃO NETO, A. L. *Discursos de Genética em Livro Didático: Implicações para o Ensino de Biologia*. 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

MONTALVÃO NETO, A. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Possíveis efeitos de sentido na leitura sobre biotecnologia presente num livro didático. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 11, p. 1-30, 2020.

MONTALVÃO NETO, A.; ROCHA, G. G. S.; SIMAS FILHO, J. P.; MACHADO, R. Ciência, fake news e pós-verdades: a produção de efeitos de verdade em tempos de pandemia. In: Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, 14., 2020, [Online]. *Anais...* Belo Horizonte: Texto Livre, 2020, p. 1-8.

MORAES, F. N.; MONTALVÃO NETO, A. L.; MORAIS, W. R. A Biotecnologia no ensino: o não-lugar, silenciamentos e a escassez de materialidade histórica. In: *Diálogos Plurais em Educação* / orgs.: Dirlêi Andrade Bonfim [et al.]. 1 ed. Cruz Alta: Editora Ilustração, 2020, v. 1, pp. 35-52.

NASCIMENTO, T. G.; ALVETTI, M. A. S. Temas científicos contemporâneos no Ensino de Biologia e Física. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. 1, 2006.

ORLANDI, E. P. Discurso, imaginário social e conhecimento. *Em Aberto*, Brasília, ano 14, n. 61, 1994.

ORLANDI, E. P. *Interpretação – autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico*. Petrópolis: Vozes, 1996.

ORLANDI, E. P. *Análise de Discurso: princípios e procedimentos*. São Paulo: Pontes, 2001.

ORLANDI, E. P. Michel Pêcheux e a Análise de Discurso. *Estudos da Linguagem*, Vitória da Conquista, BA, n. 1, p. 9-13, 2005.

PAGLIARINI, C. R.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Leituras por alunos do ensino médio de textos de cientistas sobre o início da física quântica. *Ciênc. educ., Bauru*, v. 22, n. 2, p. 299-317, jun. 2016.

PÊCHEUX, M. *O discurso: estrutura ou acontecimento*. Campinas, SP: Pontes Editores, 1990.



PÊCHEUX, M. *Ler o arquivo hoje*. In. ORLANDI, Eni P. (org) [et. al.]. Gestos de leitura: da história no discurso. Tradução: Bethânia S. C. Mariani [et. al.]. Campinas: Editora da Unicamp, 1994, p.55-66 (Coleção Repertórios).

POSSENTI, S. Notas sobre linguagem científica e linguagem comum. *Cadernos Cedes*, n. 41, p. 09-24, 1997.

SANTOS, R. P. Sujeito, discurso e ideologia: a constituição de identidades na cultura midiática. *Revista do Programa de Pós-graduação em Comunicação da Universidade Federal da Paraíba*, v. II, n. 1, 2009.

SIMAS FILHO, J. P. *Leituras do PISA: Sentidos sobre Ciências e Tecnologias em Sala de Aula de Ciências*. 196 p. Dissertação (mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

WALSH, B. A noção de discurso na AD pecheutiana e na ACD de Fairclough e implicações nos diferentes modos de análise. *Raído*, Dourados, MS, v. 5, n. 9, p. 9-23, jan./jun. 2011.

# CONTRIBUIÇÕES DA LEITURA POR LICENCIANDOS EM FÍSICA DE TEXTOS POLÊMICOS NA PRODUÇÃO DE EFEITOS DE SENTIDOS SOBRE O ENSINO DA FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO

Maria José P. M. de Almeida

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Cabe-me inicialmente informar que, neste estudo, faço uma reanálise de respostas apresentadas por licenciandos em Física e incluídas na comunicação “Interpretações de Licenciandos sobre a Possibilidade de Ensinar Física Moderna no Ensino Médio: a diversidade de significados a partir da leitura de um mesmo texto”, por mim realizada no painel “Análise de Produções Escritas na Formação Inicial de Professores das Ciências da Natureza” no XIV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE).

Seria bastante difícil enumerar tudo que acredito precisar ser pensado quando elaboramos planos a serem desenvolvidos em disciplinas de cursos de licenciatura, se o propósito for contribuir para a reflexão dos futuros professores sobre como desenvolverão seu trabalho quando formados. Aqui aponto apenas três focos que considero terem contribuído significativamente para a realização deste estudo: a necessidade de que os licenciandos tenham oportunidade de apresentar suas representações sobre determinados temas, em situações em que as possam debater com posições divergentes; a relevância da leitura como estratégia de ensino na formação dos licenciandos, inclusive, de leituras polêmicas, tendo em vista a oportunidade de acesso a posicionamentos que elas podem propiciar e, no caso de licenciandos em Física, a convicção de que a Física Moderna precisa ser trabalhada no Ensino Médio.

O direcionamento do estudo para esses focos se sustenta em autores que vão sendo apontados ao longo do texto. Entretanto, início aqui com dizeres de Georges Snyders, numa publicação da década de 1970, na qual ele

se refere à renovação pedagógica: “[...]o conteúdo não será caricaturado sob a forma de alguns enunciados, alguns resultados, por muito exatos que sejam, que terão de ser engolidos como pastilhas[...]” (SNYDERS, 1976, p. 311). E um pouco adiante acrescenta “A esperança de interessar, de atingir os alunos, sem os confrontar com as interrogações essenciais, parece-nos quimérica [...]” (SNYDERS, 1976, p. 311).

Esses apontamentos de Snyders me parecem suficientes para, no caso de disciplinas dos cursos de licenciatura, notarmos a necessidade de planos de ensino que deem aos estudantes a oportunidade de manifestarem e debaterem suas opiniões sobre possibilidades para a sua atuação quando professores. No caso de licenciandos em Física, justifica-se a necessidade de se posicionarem sobre a Física Moderna, um assunto cuja inserção no Ensino Médio já foi bastante estudada, como mostro em outra seção deste texto.

Quanto ao encaminhamento nessa perspectiva, o estudo aqui apresentado focaliza a leitura e discussão, pelos estudantes, de textos polêmicos relacionados a essa temática. A metodologia de pesquisa focaliza a análise de uma resposta escrita a uma questão formulada aos estudantes após a leitura e discussão desses textos. A sustentação teórico-metodológica parte de princípios e noções da análise de discurso pecheutiana. Nesse sentido, primeiramente admito o princípio de que a linguagem não é transparente e considero o discurso como efeito de sentidos entre interlocutores. Efeitos de sentidos que são produzidos em condições de produção imediatas, mas também sócio-históricas, o que inclui a história de vida de cada sujeito.

Sobre a leitura, pensada na perspectiva dessa vertente discursiva, destaco aqui três dentre os fatos apontados por Eni Orlandi, autora filiada à análise de discurso pecheutiana, ao se referir a essa atividade: “[...] o de que a leitura, tanto quanto a escrita, faz parte do processo de instauração do(s) sentido(s); o de que o sujeito-leitor tem suas especificidades e sua história; o de que tanto o sujeito quanto os sentidos são determinados histórica e ideologicamente [...]” (ORLANDI, 1988, p. 8).

Quanto às demais noções em que me apoiei neste texto, optei por apresentá-las à medida que elas aparecem como contribuição para o

desenvolvimento do estudo. Nas duas seções seguintes apresento as condições em que ocorreu a leitura e faço alguns comentários sobre os textos propostos.

## CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO DA LEITURA

A disciplina, na qual as informações aqui analisadas foram coletadas, Didática para o Ensino de Física, fazia parte do currículo da Licenciatura em Física na Universidade Estadual de Campinas objetivou, naquele semestre, contribuir para que os licenciandos: analisassem criticamente e se posicionassem quanto às suas representações sobre Ciência e Ensino, e especialmente sobre a Física a ser trabalhada no Ensino Médio; compreendessem alguns aspectos e finalidades da pesquisa em Ensino de Física; analisassem e se posicionassem quanto a recursos didáticos e estratégias de ensino, com respeito a concepções de Ciência e de Ensino e a concepções pedagógicas que o seu uso supostamente pode veicular; refletissem sobre finalidades e organização do planejamento da Física escolar e identificassem e refletissem sobre papéis usuais e processos alternativos de avaliação em aulas de Física.

Dentre os recursos didáticos utilizados na disciplina, foram incluídos textos que fazem parte das jornadas temáticas idealizadas e dirigidas por Edgar Morin, e que segundo esse autor, foram realizadas em resposta a um convite do então Ministro da Educação da França para que presidisse um conselho científico destinado a fazer sugestões para o Ensino Médio. Dessa parte das jornadas, intitulada *O Mundo*, constam seis textos curtos, dos quais três foram propostos para leitura pelos estudantes e discutidos em aula, todos redigidos na chamada linguagem comum ou ordinária.

Os três textos, todos escritos por físicos, foram: *A Física numa escala humana*, de Balibar (2002); *Introdução ao estudo atual do mundo*, de Labeyrie (2002) e *É possível ensinar física moderna?* de Lévy-Leblond (2002). Este último, por seu título, dado um dos focos a que me referi antes, de imediato pensei a sua adequação para leitura pelos estudantes, mas é o conjunto desses três textos que efetivamente evidencia o caráter polêmico da discussão proposta.

No texto de Lévy-Leblond o autor reflete sobre o Ensino Médio, afirmando que este tem duas funções: uma profissional e técnica, outra cultural e formadora da cidadania. Afirmação essa que foi incluída na redação da questão formulada aos licenciandos. Também afirma que os saberes técnicos devem ser adquiridos mais tarde em formações especializadas, enquanto o Ensino Médio se destinaria à formação cultural e cidadã. E aqui ressalto que a concordância com essa função para o Ensino Médio contribuiu para a opção pela inclusão desse texto no plano pedagógico da disciplina.

Já quanto à possibilidade de se trabalhar a Física Moderna no Ensino Médio, o autor refere-se especificamente à Mecânica Quântica, comentando sua contribuição para as transformações profundas que ela provocou na Ciência e nas técnicas. Inclusive, exemplifica com o laser num leitor de CD. Também aponta que em se tratando de “[...] saberes que têm um alcance cultural, certos conhecimentos da cosmologia ou da quântica têm uma verdadeira vocação para modificar nossas representações do mundo” (Op. Cit, p. 70). Por outro lado, manifesta seu ceticismo em relação à possibilidade de se ensinar esse conteúdo para muitas pessoas e, também, questiona a necessidade desse ensino. Chega inclusive a dizer, referindo-se à tecnologia, que ela funciona como uma caixa preta, ou seja, um sistema do qual não se conhece o funcionamento interno, mas apenas as características de entrada e saída.

São desse texto também os seguintes dizeres:

[...]para que um saber científico possa mostrar sua plena dimensão cultural, é preciso que ele esteja intimamente ligado ao conjunto do corpo de conhecimentos e, antes de mais nada, ao saber comum (que na maioria dos casos é transmitido em outro lugar que a escola – pela família ou mesmo pela mídia). É preciso, além do mais, que este saber seja recolocado em seu contexto histórico e filosófico, o que significa dizer que esta questão escapa aos pesquisadores de uma dada disciplina científica. (Op. Cit. p. 70)

Lévy-Léblond faz, inclusive, um paralelo com a Física Clássica, dizendo que o que permitiu progressos dessa Física até o início do século XX foi sua forte presença na vida cotidiana e suas aplicações técnicas. E voltando à Mecânica Quântica, o autor refere-se a feixes de laser,

semicondutores e supercondutores como objetos macroscópicos que continuariam fora do alcance de visão das pessoas. E sobre esses artefatos técnicos, afirma que eles quase não permitem a apropriação das noções subentendidas em seu funcionamento. Segundo o autor, o atraso epistemológico e a ocultação técnica tornam extremamente problemático o ensino das teorias quânticas no ensino básico. E, com essa argumentação, julga “[...]muito mais urgente levar os alunos à compreensão do que é realmente Ciência, de seus processos de trabalho, seus desafios epistemológicos, suas aplicações sociais” (Op. Cit.p. 72).

O caráter polêmico da opinião de Lévy-Léblond pode ser notado, principalmente, se nos detivermos em trechos dos outros dois autores das jornadas temáticas, também propostos para leitura pelos estudantes. Eles defendem posições diferentes das daquele autor, conforme apontaremos a seguir.

Jacques Labeyrie afirma categoricamente em seu texto que a maioria das crianças que frequentam as escolas e às quais são ensinadas conquistas recentes do conhecimento:

[...] não têm, ao que parece, nenhuma dificuldade para interessar-se pelas mesmas e dominá-las. Mesmo quando o aspecto lúdico não existe e, mesmo ainda, quando as crianças são informadas somente pelas revistas populares ou pela televisão, elas se aproximam de bom grado por conhecimentos tão abstratos quanto a astrofísica e até mesmo pela física quântica[...]. (LABEYRIE, 2002, p. 34)

E entre os autores dos três textos propostos para leitura aos estudantes, o que mais defende o ensino da Física Moderna no Ensino Médio é Sébastien Balibar. Já no início do texto ele afirma que lhe pareceu que a Física Moderna era muito pouco abordada no que então era chamado Segundo Grau no Brasil, atual Ensino Médio:

Quando me pediram que falasse de “física numa escala humana”, pensei que se tratasse da compreensão física do mundo que nos rodeia, ao qual nossos sentidos ou diversos instrumentos de utilização frequente nos confrontam amiúde. Pareceu-me que essa compreensão havia sido esquecida consideravelmente. [...]Pareceu-me também que essa física moderna era muito pouco abordada no segundo grau e que isso talvez fosse de lamentar. (BALIBAR, 2002, p. 60)

Esse autor ainda torna-se mais incisivo no seguinte trecho: “[...] será que não poderíamos imaginar a introdução, a partir do segundo grau, de algumas grandes questões, ainda não elucidadas pela ciência atual, mesmo que nem sempre se possa explicar precisamente por que ainda não se encontrou uma explicação para as mesmas?” (Op. Cit. p. 66). E ao finalizar seu texto, referindo-se ao mesmo nível de ensino: “[...] penso que a modernização deste ensino é uma tarefa difícil que deve ser encarada permanentemente, caso não queiramos assistir a uma fratura lamentável entre ciência contemporânea e os cidadãos de amanhã. Ora, a liberdade apoia-se sobre a educação. (Op. Cit. p.68).

Os discursos analisados neste estudo foram obtidos a partir das respostas de 16 licenciandos à seguinte questão:

*Pensando na possibilidade de que o ensino seja realizado tendo em vista a formação profissional ou a formação cultural do indivíduo, conforme texto lido nesta disciplina, comente a possibilidade de se trabalhar a Física Moderna no Ensino Médio.*

Essa questão foi formulada como uma das sete propostas no contexto de uma avaliação escrita, realizada numa das aulas da disciplina. Ao formulá-la a intenção era basicamente compreender para que efeitos de sentidos os textos trabalhados em aula tinham contribuído. Mas não posso deixar de considerar que a aprovação, ou não, dos alunos na disciplina dependia das avaliações realizadas, sendo essa uma delas, o que certamente pode ter contribuído para como eles se envolveram nas atividades programadas, na preparação para as avaliações e em como responderam as questões que lhes foram apresentadas. A abrangência dos efeitos dessas condições pode ser compreendida com base em duas noções, a seguir sintetizadas com base em Orlandi (2005), mecanismo de antecipação e relações de força:

[...]O primeiro, um mecanismo discursivo utilizado por quem faz uso da linguagem, diz respeito a projetar-se no lugar do outro visando antecipar os sentidos que suas palavras produziriam[...]a noção de relações de força implica em considerar que são as “posições de poder imaginárias”, enquanto representações sociais e não enquanto posições empírico-sociológicas, que funcionam no discurso[...]. (SILVA; ALMEIDA, 2017, p. 887)

A forma como a questão foi proposta, de maneira aberta, com a solicitação de um comentário, também tem implicações nas possibilidades que ela oferece para análise das respostas. De acordo com Almeida, Cassiani e Silva (2006) quando em aulas envolvendo leitura se formulam questões abertas, além da relevância das informações que o texto pode transmitir “[...] queremos mais, queremos que as leituras propostas propiciem aos estudantes oportunidade de refletirem sobre procedimentos de obtenção de informações que o texto veicula (Op. Cit. p. 74). E os autores também apontam querer com esse tipo de questão que os estudantes “[...]formulem suas próprias opiniões sobre o que leram e sobre os interdiscursos que a leitura pode produzir” (Op. Cit. p. 74).

Propositamente a questão, ao mesmo tempo que pode ser situada como uma questão aberta, pela própria *solicitação de um comentário* sobre a possibilidade de se trabalhar a Física Moderna no Ensino Médio, se refere quase diretamente ao texto de Lévy-Leblond, quando este aponta o ensino como tendo finalidade profissional ou cultural. Entretanto, evidentemente os estudantes poderiam se referir aos outros textos lidos, ou, inclusive, apenas manifestarem suas próprias opiniões de maneira desvinculada dos textos. E aqui, como em Paglianini e Almeida (2018) lembro que “[...] precisamos ter em mente que escrever algo diferente de fórmulas e contas não é usual em aulas de Física” (Op. Cit. p. 323).

## ALGUNS COMENTÁRIOS SOBRE OS TEXTOS PROPOSTOS PARA LEITURA

No que se refere ao texto de Lévy-Léblond, se nos voltarmos para o Brasil, é, sem dúvida, consenso entre pesquisadores da área de Ensino de Física e apontado em documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais a importância de se incluir nos currículos os processos de trabalho, os desafios epistemológicos e as aplicações sociais da Ciência. No entanto, também é fato que, entre aqueles que pensam o ensino da Física no nível médio a posição enunciada por esse autor, no que se refere à não inclusão da Física Moderna nesse nível de ensino, há inúmeros estudos que contradizem essa posição.



Entre os muitos trabalhos que se dedicaram a estudar essa inserção, citamos aqui a tese de doutorado Terrazzan (1994) com título “Perspectivas Para A Inserção Da Física Moderna Na Escola Média” e revisões bibliográficas como as de Ostermann e Moreira (2000) e Silva e Almeida (2011), que nos apontam o quanto, já há bastante tempo, pesquisadores da área de Ensino de Ciências vêm se dedicando a pesquisar a efetividade de se trabalhar esse tema no Ensino Médio. Apenas para exemplificar, a revisão de Silva e Almeida analisou o que diziam as pesquisas sobre um único tema, a Física Quântica no Ensino Médio, em seis periódicos brasileiros e cinco estrangeiros, desde o início de suas publicações até 2010 e encontrou 23 trabalhos, o que me parece significativo, dado o foco num conteúdo específico.

Entretanto, também acredito que dificilmente alguém que pretenda contribuir para a formação do futuro professor de Física discorde de Lévy-Leblond no que se refere ao que ele aponta sobre a importância de contribuir para que o aluno compreenda processos de produção da Ciência, e não apenas suas aplicações sociais, como ele aponta, mas também incluindo a própria maneira como se chegou a determinados resultados e lembrando as influências mútuas entre Ciência e Sociedade.

Se admitirmos com Robilotta e Babichak (1997) que “O significado de uma coisa depende sempre do contexto onde ela se insere”, notamos a relevância de se conhecer os processos de construção das teorias científicas. O que leva ao questionamento da consideração de Lévy-Leblond que citei anteriormente, da tecnologia funcionar como uma caixa preta, ou seja “[...]um sistema do qual não se conhece o funcionamento, mas apenas a entrada e a saída”. Lévy-Leblond (2002). Dada a relevância de se compreender as relações mútuas entre a ciência e a tecnologia, também se coloca a importância de compreendermos o funcionamento de objetos tecnológicos, como os citados por esse autor.

Quanto às interpretações possíveis de conhecimentos que exigem diferentes níveis de abstração, em texto dos anos noventa do século passado, Almeida e Silva (1994) apontaram que a aprendizagem ocorre de forma gradual, que na construção de conhecimento as fases mais empíricas antecedem às de maior abstração, e que o conhecimento elaborado deve

incluir e superar o conhecimento inicial. Para tanto, se apoiavam no duplo conceito continuidade-ruptura, atribuído a Gaston Bachelard e discutido por George Snyders em texto a que nos referimos antes.

E no que se refere à posição de Lévy-Léblond sobre a dimensão cultural escapar aos pesquisadores de uma dada disciplina científica, no que concerne à Física ensinada no nível superior, trabalhos como o de Khun (1974) evidenciam que nesse ensino realmente as preocupações costumam ser direcionadas mais diretamente para o que os pesquisadores consideram o conteúdo das disciplinas que lecionam, sem associá-lo a uma perspectiva cultural. Entretanto, se considerarmos a cultura no sentido a que Warnier (1999) se refere, dizendo-a ser a dos etnólogos, ou seja, a “[...]que engloba o conjunto do que cada ser humano aprende enquanto membro de uma dada sociedade[...]” (Op. Cit. p. 30), notamos o quanto os conteúdos da Física, como os de outras disciplinas, são parte da nossa cultura, não podendo ficar restritos a uma parcela mínima da sociedade.

Procurei até aqui evidenciar o caráter polêmico do texto de Lévy-Léblond, mas é na leitura desse texto com os de Labeyrie e Balibar, dos quais sintetizei alguns trechos na seção anterior, que efetivamente considerei a possibilidade dos licenciandos se posicionarem em relação a divergências sobre o ensino ou não de Física Moderna no Ensino Médio.

## POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES DAS LEITURAS PARA A PRODUÇÃO DE EFEITOS DE SENTIDOS PELOS LICENCIANDOS

Lembro aqui que a questão que enunciei anteriormente, e cujas respostas analiso aqui, buscando compreender possíveis contribuições dos textos lidos nos efeitos de sentidos dos/as licenciandos/as, supunha que o ensino poderia ser realizado, tendo em vista a formação profissional ou cultural, e solicitava que eles/elas comentassem a possibilidade de se trabalhar Física Moderna no Ensino Médio.

Das 16 respostas de licenciandos/as a essa questão, um/a deles/as apresentou vantagens e desvantagens ao comentar a possibilidade de trabalhar Física Moderna no Ensino Médio e disse em que situação e de que

maneira seria conveniente esse trabalho; três negaram essa possibilidade e doze apresentaram respostas favoráveis, sendo estas bastante variáveis.

Números esses que, em princípio, admito contribuírem para se acreditar na adequação da estratégia de leitura e discussão dos textos propostos, lembrando que eles eram propícios à controvérsia. Destaco também a maneira como a questão foi formulada, de maneira aberta, o que provavelmente contribuiu para a manifestação de possíveis diferentes efeitos de sentidos sobre o que estava sendo avaliado.

Entretanto, antes de apresentar algumas das respostas, primeiramente lembro aqui que, segundo Orlandi (1996) a produção de efeitos de sentidos obedece a condições de produção específicas. Mas, para os sujeitos que interpretam ou falam é como se os sentidos estivessem nas palavras, como se houvesse transparência na linguagem, a qual não se resume a uma decodificação e, também, não é livre de determinações, obedece à memória. E aqui cabe lembrar-se da memória constitutiva, o interdiscurso ou memória discursiva. A autora também aponta que o autor de um discurso responde pelo que diz ou escreve, pois é suposto estar na origem desse discurso. E, “[...] a função de autor é tocada de modo particular pela história: o autor consegue formular, no interior do formulável, e se constituir, com seu enunciado, numa história de formulações” (Op. Cit. p. 69).

Para a análise das repostas à questão aponto de grande interesse a classificação de Orlandi, ao considerar: a repetição empírica como um exercício mnemônico; a repetição formal como técnica de produzir frases e a repetição histórica, aquela que “[...]inscreve o dizer no repetível enquanto memória constitutiva, saber discursivo, em uma palavra interdiscurso. Este, a memória (rede de filiações) que faz a língua significar[...]” (Op. Cit. p. 70).

Embora acredite que, até uma resposta empírica pode ter algum valor, pela localização adequada na leitura de um texto, repito que o próprio modo como a questão foi formulada procurou fazer com que os/as licenciandos/as não se limitassem a uma leitura parafrástica, mas manifestassem suas reflexões, ou seja, produzissem uma repetição histórica.

Nesse sentido, na análise das respostas dos/as licenciados/as que participaram deste estudo é preciso considerar tanto a possibilidade dessas

respostas estarem associadas à leitura dos textos lidos, uma condição de produção imediata, quanto às suas memórias discursivas. Também é preciso lembrar a possível atuação das relações de força relacionadas à avaliação da disciplina por quem lhes estava solicitando a resposta. Até porque, nas discussões dos textos, procurei fazer com que todos os participantes manifestassem suas posições, inclusive manifestei minha própria posição favorável ao ensino da Física Moderna no Ensino Médio.

Cabe ainda esclarecer que, no curso em que o estudo foi realizado, disciplinas com foco na Física Moderna e Contemporânea estavam localizadas na grade curricular da licenciatura cursada pelos estudantes depois da disciplina em que ele foi realizado. Entretanto, alguns/algumas alunos/as resolvem cursar a Licenciatura após terminarem ou estarem adiantados/as no Bacharelado. Nesse caso, é possível que parte da turma já tivesse cursado disciplinas relacionadas à Física Moderna e Contemporânea. Mas, por outro lado, usualmente essas disciplinas são trabalhadas basicamente com linguagem matemática e exercícios, de maneira muito diferente do que abordam os textos deste estudo ou da que pesquisas voltadas para o ensino desse conteúdo no nível médio propõem. E, por fim, não posso deixar de considerar a possibilidade de alguns/algumas estudantes terem tido contato com o tema em outras situações, como através da mídia, por exemplo. Todas essas ressalvas não impedem que respostas como as que enuncio a seguir apontem indícios da contribuição da leitura dos textos lidos pelos/as licenciandos/as nos seus efeitos de sentidos.

As duas respostas que reproduzo a seguir, embora ambas sejam favoráveis ao ensino da Física Moderna no Ensino Médio, são bastante diferentes, no que se refere ao que justificaria esse ensino:

- 1) “Existe uma grande possibilidade de trabalhar com Física moderna no ensino médio, principalmente porque esta Física Moderna está bem próxima da realidade de cada um de nós, inclusive dos alunos[...]”;
- 2) “Tendo em vista a formação cultural do indivíduo, o trabalho da física moderna no ensino médio pode ser muito interessante, pois além de despertar muito interesse nos

alunos (afinal, aborda muitos conceitos que contradizem o senso comum)[...]”.

Enquanto na primeira resposta o/a licenciando/a ao falar de proximidade da Física Moderna, talvez estivesse apenas se referindo às suas aplicações, possivelmente lembrando do que aponta Lévy-Leblond no seu texto, a segunda resposta indica, além da opção cultural para ensino da Física Moderna, efeitos de sentidos aparentemente bastante pessoais ao julgar interessante os conceitos fugirem do senso comum.

E no que se refere ao tipo de repetição, o conjunto de reflexões da seguinte resposta certamente aponta de maneira bem evidente uma repetição histórica:

*A Física moderna pode ser trabalhada no Ensino Médio qualquer que seja o seu objetivo: a formação cultural ou profissional, bastando apenas adaptar o enfoque dado a este conteúdo. Em um Ensino Médio ‘profissionalizante’ seria importante ressaltar a influência deste conhecimento nas aplicações práticas, como a física quântica na eletrônica ou a relatividade nas comunicações via satélite. Já em um ‘ensino cultural’ se evidenciaria o processo de produção destes conhecimentos: que raciocínios e reflexões foram feitas diante dos problemas que levaram ao desenvolvimento destes conhecimentos.*

Nota-se, nessa resposta, inclusive, a consideração da profissionalização no Ensino Médio, num nível diferente de Lévy-Leblond, que, provavelmente em seu texto se refere ao bacharelado em Física. Além disso, o/a estudante considera o ensino da Física Moderna tanto para a formação profissional quanto para a cultural, destacando, para esta última associação aos processos de produção dos conhecimentos.

Um/a outro/a estudante optou por apontar vantagens e desvantagens. Reproduzo a seguir o seu texto.

*Vantagens:*

- curiosidade natural e entusiasmo dos alunos;*
- necessidade dos alunos se posicionarem de forma consciente, enquanto seres-humanos, em relação a avanços da física (e de qualquer outra ciência) que podem interferir diretamente em suas vidas.*

*Desvantagens:*

- impossibilidade de os alunos compreenderem plenamente o tema;  
- possibilidade de associarem conceitos científicos ‘mal digeridos’ com fantasias e mitos, construindo crenças que não correspondem à realidade.

*Diante dessa situação, só seria coerente introduzir física moderna no ensino médio tendo em vista a formação cultural e, nesse caso, seria necessário simplificar as teorias envolvidas até o nível em que os alunos possam compreender as ideias gerais com o mínimo de possibilidade de equívocos. Tomando-se esses cuidados, o ensino de física moderna seria bem recebido pelos alunos do ensino médio, mas também estaria desempenhando um importante papel na formação cultural (e crítica) dos mesmos.*

Numa repetição também, sem dúvida, histórica, notamos indicadores para serem seguidos no ensino da Física Moderna no Ensino Médio, como a necessidade de simplificação. Na discussão dos textos em aula havia sido comentada a necessidade de, no caso de se ensinar Física Moderna no nível médio, se trabalhar com a linguagem considerada comum, em vez da linguagem matemática. Esse/a licenciando/a também associou o ensino da Física Moderna à formação cultural dos estudantes, incluindo a formação crítica.

A resposta a seguir é um exemplo das três respostas de licenciandos/as que consideraram que a Física Moderna não deve ser ensinada no Ensino Médio. Ela evidencia o quanto para esse/a estudante a produção de efeitos de sentidos está associada a parte do texto de Lévy-Leblond. numa repetição que pode ser considerada formal.

Segundo o último texto da 1ª jornada, é necessário antes de mais nada situar o termo ‘moderno’, e fazendo isso vemos que a chamada física moderna possui uma base epistemológica não sólida, o que torna mais importante a discussão filosófica da ciência ao invés de lecionar física moderna, no ensino médio, pois este possui uma função de formação cultural do indivíduo e não técnica. Obs.: um exemplo importante em um desses textos da 1ª jornada é o fato que não precisamos saber como funciona um carro para saber guiá-lo.

Vemos nos efeitos de sentidos presentes nessa resposta uma concordância com Lévy-Leblond no que esse autor aponta como a relevância de se conhecer a função de algo mesmo sem se saber o funcionamento do que levaria a essa função. É do texto desse autor também a afirmação de que “[...] Esse fenômeno duplo de atraso epistemológico e de ocultação técnica torna extremamente problemático o ensino básico de teorias quânticas”. (Op. Cit. p.72). Sendo que antes, referindo-se à Física Moderna, ele afirmou “[...]mesmo tendo realizado impressionantes progressos técnicos, ela está longe de uma compreensão profunda de seus próprios conceitos. A teoria quântica permanece num estado epistemológico relativamente insatisfatório” (Op. Cit. p. 71).

Acredito, entretanto, que descortinar os pontos não resolvidos de uma Ciência pode ser tão ou mais importante para se alcançar sua abrangência do que restringir-se ao que já é solidamente estabelecido. Esse é a meu ver um aspecto suficiente para defender-se a necessidade de que a Física Moderna seja, ainda que de maneira bem simplificada, trabalhada no Ensino Médio, para que uma parte considerável da população tenha acesso ao caminho percorrido pela Ciência, neste caso, pela Física.

## COMENTÁRIOS FINAIS

A leitura realizada com esses textos propícios à controvérsia se comparados uns com os outros, e a própria maneira como a questão foi formulada possibilitou a reflexão da maioria dos/as licenciandos/as. A maioria trabalhou com suas memórias discursivas não se restringindo à reprodução empírica ou formal dos textos, mas refletindo sobre possibilidades sugeridas nos discursos lidos. Se relermos os objetivos da disciplina que cursavam, podemos notar a importância que a reflexão e o posicionamento assumem nesses objetivos.

Além da pertinência em relação ao Brasil de vários dos comentários feitos pelos autores das jornadas organizadas por Morin, mesmo se tratando do ensino francês, o caráter polêmico foi considerado bastante adequado para o alcance dos objetivos da disciplina quando esses textos foram incluídos no plano de curso. Entretanto, quando essa inclusão foi pensada,

ainda não tinha noção da diversidade de efeitos de sentidos que seriam possíveis, alguns dos quais procurei evidenciar na seção anterior deste texto. Essa diversidade certamente reforça a importância de estratégias como essa num curso de licenciatura em Física.

E aqui também volto à importância da maneira como a questão foi formulada, de maneira aberta, o que acredito ter contribuído para que os/as estudantes ao respondê-la não se voltassem apenas para os textos na busca de uma resposta empírica ou formal.

E finalizo ressaltando o fato de que os efeitos de sentido a que aqui me referi foram de licenciandos/as. É possível, inclusive, que alguns/algumas já dessem aula, mas para todos/as essas foram apenas algumas dentre as muitas leituras e reflexões que iriam ocorrer durante a sua formação e, posteriormente, na vida profissional, podendo, inclusive, haver grandes mudanças nas suas interpretações sobre essa temática em termos tanto hipotéticos quanto de efetiva aplicação. Cabe, entretanto, ressaltar o caminho percorrido, numa proposta de leituras polêmicas geradoras de reflexões, visando que chegassem a uma posição a respeito do assunto. Percurso que talvez considerem voltar a assumir em outras situações.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Jose P. M. de Almeida; SILVA, Henrique C. Análise da Prática Pedagógica. *Educação & Sociedade*. n.47, p.97-105. abril/1994.
- BALIBAR, Sébastien. A física numa escala humana. In: MORIN, Edgard (org.). *A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil Ltda., 2002. p. 69-72.
- CUPPARI, A.; RINAUDO, G.; VIOLINO, P. Gradual introduction of some aspects of quantum mechanics in a high school curriculum. *Physics Education*, v.32, n.5, 1997.
- KUHN, Thomas S. A função do dogma na investigação científica. In: DE DEUS, Jorge Dias (org.). *A Crítica da Ciência*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1974, p. 51-84.



- LABEYRIE, Jacques. Introdução ao estudo atual do mundo. In: MORIN, Edgard (org.). *A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil Ltda., 2002. p. 69-72.
- LÉVY-LEBLOND, Jean Marc. É possível ensinar a física moderna? In: MORIN, E. (org.). *A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil Ltda., 2002. p. 69-72.
- MACHADO, D. I.; NARDI, R. Construção e validação de um sistema hipermídia para o ensino de física moderna. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.6, n.1, 2007, p. 90 -116.
- ORLANDI, E. P. *Análise de Discurso: princípios e procedimentos*. Campinas: Pontes, 2005.
- ORLANDI, E. P. *Interpretação; autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.
- ORLANDI, E. P. *Discurso & Leitura*. Campinas: Cortez Editora/Editora da Unicamp, 1988.
- OSTERMANN, F. MOREIRA, M. A. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa Física moderna e contemporânea no ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.5, n.1, p. 49-64, 2000.
- PAGLIARINI, C. R.; ALMEIDA, M. J. P. M. Desafios da leitura em nível médio de textos originais de cientistas: uma perspectiva para o Ensino Médio de Física. In: PUENTES, R. V.; FALEIRO, W. *Ensino Médio Desafios e Perspectivas*. Uberlândia: EDUFU, 2018, p.291-324.
- ROBILOTTA, M. R.; BABICHAK, C. C. Definições e conceitos em física. *Caderno Cedes*.n.41, 35-45, 1997.
- SILVA, A. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. Estratégias para coleta de informações numa pesquisa com apoio teórico-metodológico na análise de discurso. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* v.7, n.3, p. 883-902, 2017.
- SILVA, A. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. Física Quântica no Ensino Médio: o que dizem as pesquisas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.28, n.3, p. 624-652, 2011.
- SNYDERS, G. *Para onde vão as pedagogias não-diretivas?* Lisboa: Moraes editores.

TERRAZZAN, E. A. *Perspectivas Pra a Inserção da Física Moderna Na Escola Média*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 1994.

WARNIER, J. P. *A mundialização da Cultura*. Bauru: EDUSC, 2000.

# DISCURSOS SOBRE A CIÊNCIA E AS CONCEPÇÕES DE FORMAÇÃO CIENTÍFICA NA ERA DAS PÓS- VERDADES

Wanderson Rodrigues Moraes

Flávia Novaes Moraes

## INTRODUÇÃO

Falar sobre Ciência na contemporaneidade é reconhecer que se trata de uma construção humana, revestida de intencionalidades e demarcada historicamente em contextos de produção específicos, influenciada por aspectos políticos, sociais e econômicos. Embora esse não seja o único entendimento sobre a atividade científica e o funcionamento de seus campos de conhecimento, é uma representação que compreende o papel da Filosofia e da História, trazendo uma possibilidade de posicionamento que não seja ingênuo e nem deformado sobre a Ciência. Antes vista enquanto panaceia para as crises humanas e produto de gênios enclausurados em seus laboratórios; atualmente, lhe é reconhecida cada vez mais a importância das controvérsias, rupturas e o caminho tortuoso que faz até a proposição do conhecimento.

Mas a Ciência ainda não goza de pleno entendimento em todos os estratos sociais, sendo ainda disciplina obscura no sentido de lançar compreensões acerca dos diversos temas que rondam a sociedade em suas necessidades. Observa-se o crescimento de notícias e temáticas que outrora eram tidas como resolvidas, como é o caso da circulação do ideário terraplanista<sup>1</sup> e o surgimento de movimentos antivacina<sup>2</sup> ao redor do

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2019/07/7-dos-brasileiros-afirmam-que-terra-e-plana-mostra-pesquisa.shtml>>. Acesso em 3 de novembro de 2020.

mundo em pleno século XXI. Os meios midiáticos inundam a sociedade valendo-se de recursos variados, ora advogando em defesa de imprecisões, ora problematizando as relações estabelecidas, não sendo incomum a discussão acerca das *fake news*<sup>3</sup> no horizonte do que se configura enquanto *pós-verdade*, isto é, referindo-se às “circunstâncias nas quais fatos objetivos têm menos influência em moldar a opinião pública do que apelos à emoção e a crenças pessoais” (OXFORD, 2020, p. 1).

Nesse contexto, o papel legitimador que a Ciência desempenha é colocado em tensão em vista de outros aspectos tais como aqueles religiosos, sentimentais e doutrinários. Assim, o conhecimento científico é questionado e concomitantemente, utilizado enquanto argumento para validação de um discurso, revestindo-se de contradição. No cenário em consideração, questionam-se as instâncias de ensino e de circulação da prática científica em vista de seus objetivos, como o direito garantido ao sujeito sobre a educação em Ciências. Não se trata, no entanto, em apontar possíveis culpados pelo panorama que se configura, mas refletir sobre esse processo que visa trazer os conteúdos historicamente construídos aos sujeitos, visando sua formação enquanto cidadão capaz de se posicionar diante da Ciência, estabelecendo relações com o cotidiano, com a sociedade e com a tecnologia que constantemente se impõe.

Viecheneski e Carletto (2011) defendem que este acesso à cultura científica não se constitui enquanto apenas um direito, mas como um imperativo na formação dos sujeitos que vivem hoje em contextos sociais plurais que estão em constante mudança ocasionada pela tecnologia. Dessa forma, para o ensino de ciências, “trata-se de contribuir para o que o sujeito compreenda melhor o mundo, de não apenas divulgar as maravilhas da ciência e da tecnologia, mas sobretudo, contribuir para seu entendimento,

---

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2019/01/movimentos-antivacinas-ameacam-saude-global-em-2019-diz-oms.shtml>>. Acesso em 3 de novembro de 2020.

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2020/09/fake-news-antivacinas-e-extremismo-religioso-diminuem-confianca-em-vacinas-mostra-estudo.shtml>>. Acesso em 3 de novembro de 2020.

questionamento e tomada de decisão” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2011, p. 2). Tais processos de formação da população quanto aos aspectos científicos adquirem significações distintas entre os estudiosos do tema, sendo caracterizados ora como alfabetização científica, ora letramento científico, e mais recentemente, literacia, em território nacional.

Esse processo abarca, dentre outros aspectos, a compreensão e circulação de dizeres sobre a Ciência nos diversos âmbitos em que o sujeito estabelece relações com sua própria história de vida a partir de mecanismos de interpretação, gestos de leitura, capacitando-o a tomar decisões diante da sociedade. É justamente a veiculação desses dizeres, discursos, que tensiona o campo de conhecimentos científicos, no qual, por vezes, se encontra em prestígio, e em outros, em descrédito. Dessa forma, diante do horizonte de *pós-verdade* que se configura na contemporaneidade, quais relações podem ser estabelecidas entre o funcionamento de um discurso sobre Ciência, ora apagado ora legitimador? Como as concepções sobre a formação científica, alfabetização, letramento e literacia, podem contribuir para um debate que tenha como alvo um aluno cidadão com posicionamento social crítico?

Em vista do exposto, o objetivo deste trabalho é discutir o tensionamento entre o funcionamento de um discurso dito científico em sociedade e as concepções que circundam tais processos de formação historicamente demarcados. Procuramos estabelecer reflexões a respeito dos discursos sobre Ciência na interface dos campos de estudos da linguagem, especificamente em princípios da teoria da Análise de Discurso materialista que teve em Michel Pêcheux um de seus precursores, traçando contribuições para o Ensino de Ciências.

## O EMARANHADO DE VOZES: O DISCURSO SOBRE CIÊNCIA

Somos cercados por sentidos, sendo impossível fugir aos processos de significação; ou dito de outra forma, “o homem está condenado a significar. Com ou sem palavras, diante do mundo, há uma injunção à interpretação: tudo tem de fazer sentido (qualquer que ele seja)” (ORLANDI, 2007, p. 29). Com isso, queremos dizer que há uma produção de sentidos inerente ao sujeito, materializando-se em distintas formas, como

a enunciação e o imagético. Tais efeitos de sentido são demarcados historicamente, em vista de contextos específicos de produção, estabelecendo relações com o político, o social, e o econômico. Na linha de teorias discursivas da Análise de Discurso materialista francesa, partindo de Michel Pêcheux (1997), a circulação dessa produção de sentidos entre pontos A e B em uma estrutura social é reconhecida como discurso, que sempre se articula sobre um prévio, um já-dito.

Nesse sentido, *algo fala* sempre antes, em outro lugar e de forma independente. É importante salientar que o discurso é enunciado a partir de uma posição dada numa conjuntura, subordinado ao que pode e deve ser dito. Em outras palavras, deriva de uma formação discursiva. Esse processo de enunciação só ocorre por intermédio da ideologia, concebida enquanto sistema de evidências e significações, na qual o sujeito é chamado à existência pela sua identificação com a formação discursiva que o domina. Tem-se assim, que o discurso sempre parte da forma-sujeito e é revestido dos sentidos que lhe são agregados pela formação discursiva determinante (HAROCHE et al, 2007; PÊCHEUX, 1995). Tais considerações são fundamentais para o entendimento do que Pêcheux compreende sobre o funcionamento de um discurso dito científico.

No que diz respeito ao surgimento de uma Ciência, Pêcheux (1995) afirma que todo acontecimento epistemológico, compreendido enquanto rupturas, é inscrito em uma conjuntura historicamente determinada pelo estado de relações entre noções, representações, procedimentos, métodos etc. desse campo científico. Os conhecimentos empíricos, na Ciência, colocam em jogo objetos de conhecimento, sempre já-lá, até o ponto de possibilidades de tais cortes epistemológicos, ou demarcações, constituindo os conceitos fundadores de uma ciência que marcariam seu começo histórico. Tais conhecimentos (empíricos, descritivos etc.) que precedem um corte epistemológico, permanecem inscritos na forma-sujeito enquanto um sentido evidente, de maneira que a formação discursiva de dada conjuntura exhibe efeitos de conhecimento tidos como transparentes.

Os conceitos fundadores desempenham aí, um “paradoxo de um pensamento do qual todo sujeito está, como tal, ausente, de modo que os conceitos de uma ciência enquanto tais não possuem, a rigor, um sentido,

mas uma função em um processo” (PÊCHEUX, 1995, p. 176) de circunscrição do sentido ao conceito, a partir de elementos discursivos, como as funções de encaixe e articulação (pré-construído e sustentação). Trata-se de um paradoxo pois todo discurso é discurso de um sujeito, e então a necessidade de se reconhecer que não há “discurso da Ciência” no sentido de que todo discurso funciona com relação à forma-sujeito. No entanto, esse processo de produção do conhecimento científico é um processo sem sujeito, que é operado por meio de tomadas de posição, ou demarcações, pela objetividade científica quanto a objetividade que se instaura nesse discurso e a prática experimental dessa Ciência (PÊCHEUX, 1995).

Quanto à natureza do discurso sobre a Ciência, Paul Henry afirma:

Não há necessidade de saber o que quer que seja sobre as pessoas, que houve descobertas, houve Pitágoras etc., é simples, não há necessidade de saber o que quer que seja sobre Pitágoras, não há necessidade até mesmo de saber que ele existiu. Deve-se ser capaz de compreender a teoria de Pitágoras e tirar consequências dela, são coisas completamente independentes. É uma outra coisa, evidentemente, se, para poder retomar o teorema de Pitágoras, era preciso saber quem é Pitágoras. Quer dizer, efetivamente, considerá-lo como um sujeito. Isso é uma coisa. Quando se fala do sujeito da ciência, é outra coisa, é o sujeito desse discurso sem sujeito. Esse sujeito efetivamente é um sujeito universal, por causa do fato de que ele é o sujeito de um discurso sem sujeito. (NUNES, 2013, p. 1)

Dessa forma, compreendemos que a noção de um discurso dito científico se faz pelo apagamento do sujeito que o enuncia, em um processo de exclusão da subjetividade, conjugando-se sobre um já-dito. Tal construção se faz a partir de conceitos fundadores, numa relação de transparência, ou seja, de evidência de sentido. Daí que este discurso goza de um *valor referencial*, imprimindo efeitos de verdade, em que determinadas expressões científicas exercem poderes legitimadores em vista do ideário experimental e de objetividade de que o discurso dito científico é revestido. Um exemplo desse fenômeno é o crescente emprego de conceitos

da mecânica quântica da Física para explicar fenômenos esotéricos<sup>4</sup> e outros acontecimentos místicos, no qual o discurso dito científico ora desempenha o papel de legitimador de determinada colocação, e ora é posto em negação em um movimento aparentemente contraditório.

Pêcheux (1995) também reconhece que todo discurso dito científico, mesmo na ausência de um sujeito, ainda é um produto ideológico, e dessa forma, sujeito às práticas dos diferentes estratos em uma disputa de sentidos. É nesse emaranhado de vozes que se dão os processos de educação científica, em que a Ciência não deve ser desvinculada de aspectos sócio-históricos. Conforme comentado anteriormente, contribuições da Filosofia e da História têm auxiliado na dissolução do caráter dogmático e absoluto da prática científica, trazendo para discussão seus limites e potencialidades. Nesse sentido, o Ensino de Ciência tem se voltado a formação de um sujeito capaz de tomar posições em sociedade, tendo em vista uma atuação cidadã e crítica, em que pressupostos da alfabetização científica tornam-se seu objetivo principal, conforme apontado por Sasseron e Carvalho (2011). Considerando o exposto, abordamos a seguir as principais vertentes dessa temática de formação.

### *Nas tramas da aquisição da linguagem: leitura e escrita na educação científica*

Abordar hoje os processos de aquisição da linguagem, sob a forma de leitura e escrita, e em específico aquelas voltadas ao Ensino de Ciências, se constitui um desafio em vista das variadas concepções acerca do tema. Inicialmente, é importante diferenciar dois processos distintos, a alfabetização e o letramento, e que no Brasil “os conceitos [...] se mesclam, se superpõem, frequentemente se confundem” (SOARES, 2004, p. 7). De forma sucinta, a alfabetização pode ser compreendida enquanto processo de aquisição e apropriação do sistema de escrita, alfabético e ortográfico. Já o

---

<sup>4</sup> Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/colunas/luciano-melo/2019/08/a-fisica-quantica-desafia-nosso-cerebro-mas-nao-justifica-esoterismo.shtml>>. Acesso em 19 de novembro de 2020.



letramento, no que diz respeito à etapa inicial da aprendizagem, se refere ao estado ou condição de quem cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita em sua vida cotidiana. Há uma extensão do conceito de alfabetização para o conceito de letramento, ou seja, do saber ler e escrever em direção ao saber fazer uso da leitura e a escrita (SOARES, 2004).

A dissociação, no entanto, entre os dois processos é um equívoco, visto que a entrada da criança no mundo da escrita ocorre de forma simultânea, ou seja, “[...] pela aquisição do sistema convencional de escrita – a alfabetização – e pelo desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita nas práticas sociais que envolvem a língua escrita – o letramento” (SOARES, 2004, p. 14).

Segundo essas definições, um sujeito pode não ser alfabetizado, mas pode estar em um processo de letramento pelo fato de estar imerso em uma sociedade que faz o uso da leitura e da escrita. Esse contato pode ocorrer através de placas comerciais, de notícias de revistas e jornais, da televisão, em recados de textos enviados pelo telefone e, também, pelo acesso a redes sociais pela plataforma de acesso digital. Há que se considerar que quando o assunto é educação científica podemos nos deparar com determinadas situações sociais onde o sujeito não teve a oportunidade de ter contato formal com alguns conceitos científicos em nenhum momento ao longo de sua vida, porém estar em contato social e cultural com a Ciência em seu cotidiano.

Esse contato pode ser verificado, por exemplo, pelo fato de os sujeitos estarem em contato com os elementos químicos que os cercam, por estarem vivenciando as leis da física e sentirem seus efeitos e por estarem em contato com os organismos vivos e se reconhecerem diante deles. Também se deve levar em consideração que o sujeito pode ter tido contato com determinadas informações de natureza científica através do ensino ou por meio de materiais de divulgação científica e ainda assim apresentar dificuldade para se relacionar com essas informações no seu convívio social e cultural e continuar repetindo conhecimentos espontâneos sobre o assunto (PEDRANCINI, 2008). Para Soares (2004) os termos alfabetização e letramento se complementam. Contudo quando o assunto se dá no contexto

da educação científica os termos têm sido abordados separadamente e por vezes lhes são atribuídas outras significações.

Pesquisas fora de território nacional já empregavam termos como *alfabetización científica* (MEMBIELA, 2007), *scientific literacy* (NORRIS; PHILLIPS, 2003), *alphabétisation scientifique* (FOUREZ, 2000) para designar reflexões sobre a formação cidadã dos alunos em vista de aspectos científicos, conforme apresentam Sasseron e Carvalho (2011) em uma revisão de literatura, na qual encontraram uma variedade de expressões para o termo alfabetização científica. Segundo as pesquisadoras supracitadas, o problema no uso dos termos ocorre pelas diferentes traduções que a expressão recebe, como é o caso do uso de letramento científico para designar alfabetização científica.

Nesse contexto, a alfabetização científica pode ser compreendida enquanto “[...] processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 8-9), sendo um processo permanente que envolve questões cognitivas, linguísticas, afetivas e socioculturais, não se esgotando apenas na aprendizagem da leitura e da escrita. Assim, pensa-se não apenas no âmbito da sala de aula, mas deve envolver todo o planejamento da comunidade escolar e a prática do professor.

Conforme Santos (2007), alguns autores (SHAMOS, 1995; FOUREZ, 1997) se apropriaram do termo letramento na educação científica, isto é, letramento científico, para caracterizar esse processo como um desenvolvimento de habilidades para ler, escrever e, até mesmo realizar experimentos, de natureza científica, com propriedade e conhecimentos profundos dos conteúdos. Esse olhar desloca a definição inicial de letramento dada por Soares (2004) que se refere ao processo como uma conexão do sujeito com a leitura determinada pelas práticas sociais da vida cotidiana, para uma conotação de domínio dos conteúdos científicos em profundidade. Outra possível explicação sobre as diferentes traduções de letramento científico, surge da expressão *scientific literacy* que para alguns pesquisadores (CUNHA, 2017) se traduz em “letramento científico”, no

entanto reconhecendo as variadas significações em decorrência dos interesses dos grupos que se utiliza dela. Essa discussão aponta ainda para outra vertente, denominada “literacia”.

A palavra literacia utilizada amplamente nos países de língua inglesa e na maioria dos países da Europa se refere ao saber ler e escrever e provem do inglês *literacy*, alfabetismo, em oposição ao analfabetismo, *illiteracy*. Entretanto, na língua portuguesa, entre os dois países que possuem maior influência cultural, Portugal e Brasil, existe um grande contraste. Enquanto em Portugal, literacia é utilizado pelas instituições oficiais, nas Universidades e escolas, e nos meios de comunicação; no Brasil esse termo é praticamente inexistente, devido à re-emergência, nos anos 1980, do termo letramento (MORAIS; KOLINSKY, 2016).

Como a tradução de *literacy* para a língua portuguesa é alfabetização, a razão para a distinção no uso dos termos, literacia e alfabetização, ainda não se tornou clara para muitas pessoas. Isso se deve ao fato de que ao longo do tempo outras significações foram atribuídas à terminologia literacia, tornando-a diferente da significação atribuída inicialmente. Por consequência, quando o assunto se refere ao Ensino de Ciências, a terminologia literacia científica também passou a adquirir ao longo do tempo outras significações.

Segundo Norris e Phillips (2003), na língua inglesa, literacia é entendida em dois caminhos diferentes. No primeiro, significa habilidade para ler e escrever; já no segundo, possui a significação de conhecimento, aprendizagem e ensino. Os dois caminhos estão relacionados. Uma pessoa pode ter conhecimento sem ter capacidade de ler e escrever, contudo, quando o assunto é Ciência e os conhecimentos sofisticados que ela envolve, a conexão entre o conhecimento e a capacidade de ler e escrever é fundamental.

Conhecer sobre a Ciência não seria possível sem o texto, assim como a aprendizagem e o ensino sobre a Ciência em profundidade não seriam possíveis sem o texto. Nesse sentido, os pesquisadores defendem que ler e escrever sobre Ciência são os principais fundamentos da literacia científica, enquanto a capacidade de conhecer, aprender e ensinar representam papéis correlatos em função dos fundamentos principais. Em outras palavras, para

eles o sentido principal da terminologia literacia é fundamental para a caracterização da literacia científica (NORRIS; PHILLIPS, 2003).

Podemos perceber que segundo Norris e Phillips (2003) a significação de literacia ganhou contextos para além de somente ler e escrever e passou a adquirir conotações de conhecimento, aprendizagem e ensino. Nesse sentido, a literacia científica por eles concebida passou a adquirir contornos mais alargados de modo que para o aprendizado, o ensino e o conhecimento sobre a Ciência sejam atingidos, é necessário que a habilidade em ler e escrever sobre a mesma, seja profunda.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) definiu, desde 2007, a literacia científica com significações ainda mais ampliadas e, sendo assim, a consideraram como um conhecimento científico individual, e o uso desse conhecimento deve ocorrer para: identificar questões; adquirir novos conhecimentos; explicar fenômenos científicos e desenhar conclusões científicas baseadas em evidências; entender as características da Ciência como forma de conhecimento humano e investigação; conscientizar no sentido de como a Ciência e a tecnologia modificam o ambiente de forma material, intelectual e cultural; gerar disposição para conectar assuntos relacionados à Ciência e com as ideias de Ciência como um cidadão reflexivo (MARTINS et al., 2015).

Esse posicionamento da OECD, uma organização composta por 31 países, sobre a literacia científica, contempla questões ambientais, sociocientíficas, e, ainda prevê a necessidade de disposição para conectar o conhecimento com as ideias, a fim de permitir a formação de um cidadão reflexivo. Essas características trazem um olhar sobre o papel do Ensino de Ciências em possibilitar a surgimento do sujeito leitor de Ciência, aquele que apresenta a produção múltipla de sentidos a respeito dos textos lidos e pode se posicionar criticamente a partir dos mesmos (ORLANDI, 2012).

Dado o comentado, admitimos que a significação de literacia presente na atualidade, epistemologicamente, representa aspectos da alfabetização científica aliados a aspectos do letramento científico, em uma trama complexa sobre a aquisição da linguagem no que diz respeito ao Ensino de Ciências:

(...) A proficiência nos discursos da Ciência inclui a leitura, a escrita e a capacidade de falar sobre Ciência. Para atingir esses objetivos os estudantes devem ser auxiliados a cruzar os limites entre a linguagem informal que eles falam em casa e a linguagem acadêmica utilizada nas escolas. (WEBB, 2010, p. 448)

Para se tornar proficiente nas questões científicas o sujeito deve ser capaz de falar com propriedade sobre os conteúdos a partir de um discurso que é produto de um processo de compreensão, ou seja, há um entrelaçamento entre as memórias textuais, os gestos de leitura e consequentemente entre os sentidos produzidos. Essa significação, ainda, apresenta um enfoque e um olhar às abordagens sociocientíficas, o que possibilita a formação do cidadão reflexivo, capaz de opinar e participar de debates (MARTINS et al., 2015).

#### *Um fio condutor: contribuições ao Ensino de Ciências*

As facetas abordadas até o presente momento sobre o processo de formação da população em aspectos científicos é apenas uma fração do debate ainda intenso desse campo, em que contribuições da linguística e outros ramos do conhecimento moldam as concepções da temática. Sasseron e Carvalho (2011) em sua pesquisa de revisão sobre a alfabetização científica, elaboraram eixos estruturantes que compreendem, no entendimento das autoras, as bases suficientes e necessárias para a elaboração e proposição de aulas visando esse processo formativo no Ensino de Ciências, sendo aspectos comuns que foram encontrados na convergência dos trabalhos analisados. Dessa forma, o primeiro eixo estruturante, refere-se à *Compreensão básica de termos, conhecimento e conceitos científicos fundamentais* em que conceitos-chave elencados pela sociedade seriam imprescindíveis no entendimento de situações do dia a dia e assim, a possibilidade de trabalhá-los e aplicá-los em situações diversas.

O eixo *Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática* diz respeito às discussões sobre aspectos sociais e humanos da Ciência, possibilitando reflexões e análises dos contextos de produção antes da tomada de decisão. Por fim, o terceiro eixo *Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e*

*meio-ambiente* refere-se as compreensões sobre as ações que podem ser desencadeadas pela aplicação de saberes construídos pelas Ciências, e que para as autoras, torna-se fundamental sua abordagem em vista de um ensino voltado ao futuro sustentável (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Os eixos estruturadores propostos por Sasseron e Carvalho (2011) podem ser compreendidos a partir do funcionamento do discurso dito científico, conforme abordamos no início deste trabalho, a partir das colocações de Michel Pêcheux. Sendo a discursividade, a inscrição de efeitos linguísticos materiais na história, tem-se que a natureza do discurso dito científico é inerentemente política e social, assim como seu caráter histórico parte de um processo determinado, em última instância, pela produção econômica. Dessa forma, os mecanismos políticos, econômicos de desenvolvimento (e aqui, extrapolado ao sustentável), sociais e tecnológicos se conjugam em meio da produção de conhecimento, o que pode ser colocado em discussão no tratamento dos conhecimentos científicos (PÊCHEUX, 1995).

Com isso, compreendemos uma consonância de valores a serem trabalhados pelas vertentes de formação da população em aspectos científicos no Ensino de Ciências, com o funcionamento da noção de um discurso dito científico, na interface com a linguagem e com a história. No entanto, ainda restam desafios. Cunha (2017) alerta para o risco de se desvalorizar o saber do aluno e adotar uma posição autoritária de imposição do conhecimento científico como sendo o único legítimo para a leitura do universo, relegando ao aluno papel de mero receptor.

Quanto a esse aspecto, Almeida et al. (2008) traz para a discussão a noção de discurso escolar relativo à Ciência, quando se refere à modificação do funcionamento de um discurso dito científico no âmbito escolar. Para a pesquisadora, não se trata exclusivamente do conhecimento científico advindo do trabalho do cientista, mas seria aquele que mantém interfaces com a Ciência, propondo um rompimento com o saber cotidiano mediado pelo professor:

Nesse sentido, a busca do papel do discurso escolar relativo à ciência, é primeiramente a busca de conteúdos e procedimentos do fazer científico que possam contribuir para que grandes parcelas da população tenham

acesso a um discurso comumente acessível a uma minoria. E que isso ocorra em condições de produção a que venho me referindo desde a introdução deste texto, ou seja, que esse discurso não seja totalmente isolado dos seus condicionantes sociais, e nem do que ele condiciona. (ALMEIDA et al, 2008, p. 20)

Assim, trata-se se considerar a natureza dos conhecimentos tradicionais, saberes populares, cotidianos e a história de leitura dos alunos, frente ao conhecimento científico ali trabalhado em sala de aula. A adoção dessa compreensão de discurso em vista das vertentes de formação da população em aspectos científicos para o Ensino de Ciências, torna-se o fio condutor de um trabalho que preze pelos eixos estruturadores propostos por Sasseron e Carvalho (2011), assim como pelos gestos de leitura e particularidades de cada sujeito.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa temos traçado reflexões sobre a constituição de um discurso sobre a Ciência em sua interface com a linguagem, nos processos de formação da população em aspectos científicos, dada a pluralidade de vertentes e concepções sobre a temática. Em nossa compreensão, diante do caminho percorrido, fica evidente que o trabalho a partir dos contextos de produção do discurso, abarca alguns aspectos esperados de uma abordagem do conhecimento científico que não se limite apenas ao saber ler e escrever sobre Ciência. Para tanto, consideramos a importância do alargamento da abordagem para questões como a natureza social, humana e política da Ciência, que está inscrita historicamente.

Vale ainda ressaltar que a autonomia e posicionamento crítico diante da Ciência pelos sujeitos, podem ser vistos como possibilidade quando o discurso científico se volta ao discurso escolar relativo à Ciência e são considerados os saberes cotidianos, as memórias textuais e os gestos de leitura. Esse cenário traz à luz a democratização do Ensino de Ciências, possibilitando que se aumente cada vez mais as parcelas da população que irão ter um contato relevante com a Ciência.

A compreensão dessas relações, costuradas de retalhos em retalhos nos diferentes formatos que se apresentaram, fornece subsídios para analisar o cenário abordado no início deste capítulo, referente ao horizonte de pós-verdade na contemporaneidade. A partir do exposto, entendemos que haja o agenciamento de um discurso dito científico que imprime efeitos de verdade valendo-se, sobretudo, de um *valor referencial*, de evidências de sentido inquestionáveis. Constituem-se quimeras conceituais, para que ideias sejam legitimadas e práticas sejam validadas, mesmo que aparentemente contraditórias.

No entanto, o discurso científico, enquanto materialidade histórica se encontra imerso em contextos de produção, condicionados ao social, ao político e ao econômico, que passam por processos rigorosos de critérios de validação trazendo um caráter representativo de verossimilhança. O ato de refutar ou negar a materialidade histórica representativa da Ciência deve requerer o mesmo rigor, a esta atribuído, para encadear, apresentar e validar fatos e ideias. É a partir do trabalho dessas relações e análises de contradições que se torna possível falar em um Ensino de Ciências que promova a cidadania e a formação crítica do aluno, caminhando para os objetivos esperados da formação científica historicamente construída, nas terminologias de literacia/ alfabetização/ letramento científico.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. J. P. M.; CASSIANI, S.; OLIVEIRA, O. B. *Leitura e escrita em aulas de ciências: luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares*. Florianópolis: Letras contemporâneas, 2008.
- CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017.
- FOUREZ, G. *L'enseignement des Sciences en Crise*. Le Ligneur, 2000.
- HAROCHE, C.; HENRY, P.; PÊCHEUX, M.. *A semântica e o corte saussuriano: língua, linguagem, discurso*. Análise do discurso: apontamentos para uma história da noção-conceito de formação discursiva. São Carlos: Pedro & João, p. 13-32, 2007.



LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, jun. 2001.

MARTINS, L. BONITO, J. MARQUES, L. A influência das concepções sobre literacia científica no desenvolvimento da cidadania. *Revista de estudos e investigación em psicología y educación*, v.ext., n.6, p.111-116, 2015.

MEMBIELA, P. Sobre La Deseable Relación entre Comprensión Pública de La Ciência y Alfabetización Científica, *Tecné, Epísteme y Didaxis*, n.22, p. 107-111, 2007.

MORAIS, J. KOLINSKY, R. Literacia científica: Leitura e produção de textos científicos. *Educar em Revista*, n.62, p.143-162, 2016.

NORRIS, S. P. PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, v.87, p.224-240, 2003.

NUNES, J. H. O discurso não funciona de modo isolado. *Jornal da Unicamp*, ano 2013, n. 587, 2013.

ORLANDI, E. P. *As formas do silêncio: no movimento dos sentidos*. Campinas: Editora da UNICAMP, 2007.

ORLANDI, E. P. *Discurso e Texto: formulação e circulação dos sentidos*. Campinas: Pontes, 2012.

OXFORD. “Post-truth”. *Oxford Dictionaries*. Oxford: Oxford University Press, 2020. <<https://en.oxforddictionaries.com/definition/post-truth>>. Acesso em: 28 de outubro de 2020.

PÊCHEUX, M. *Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio*. Trad. Eni Puccinelli Orlandi, Lourenço Chacon Jurado Filho, Manoel Luiz Gonçalves Corrêa, Silvana Mabel Serrani. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1995.

PÊCHEUX, M. Análise automática do discurso (1969). In: GADET, F.; HAK, Tony (Orgs.) *Por uma análise automática do discurso: uma introdução à obra de Michel Pêcheux*. 2ª ed, Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1997.

PEDRANCINI, V. D. Saber Científico e conhecimento espontâneo: opinião de alunos de ensino médio sobre transgênicos. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 1, p 135-146, 2008.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2016.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva do letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v.12, n. 36, p. 474-495, 2007.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. *Revista Brasileira de Educação*, n. 25, p. 5-17, 2004.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII, Campinas. Anais...*, Campinas: UNICAMP, 2011.

WEBB, P. Science education and literacy: Imperatives for developed and developing world. *Science*, v.328, p. 448-450, 2010.

# A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE DENSIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL VIA LINGUAGEM MEDIADA

Núbia Martinelli

Luiz Fernando Mackedanz

Jaqueline Ritter

## INTRODUÇÃO

Na educação escolar, repetem-se queixas sobre as deficiências de aprendizagem dos estudantes, e reputam-se essas deficiências, geralmente, aos níveis anteriores de escolarização, o que já resulta em uma expressão comum em circulação tanto na escola quanto na Universidade: falta de base. Considerando-se as Ciências da Natureza, seu aprendizado deficiente no Ensino Fundamental deve-se, em parte, ao caráter descontextualizado e pouco relacionado às demais áreas e à produção científica. Essas dificuldades, por sua vez, fazem-se notar ao longo desse nível de ensino e mais marcadamente no Ensino Médio, no qual as disciplinas de Física, Química e Biologia necessitam da base conceitual que deve ser desenvolvida na etapa escolar anterior. Não é diferente nos cursos universitários da área das Ciências Exatas (RESENDE; MESQUITA, 2012; SILVA; SHEN, 2017; FILHO et. al., 2007).

Em se tratando de Ensino de Ciências, trazemos o diagnóstico de Pietrocola, ainda no séc. XX: “Desvinculado do mundo cotidiano e por consequência também de qualquer realidade possível, o ensino científico foi aos poucos perdendo sua vitalidade até se transformar numa atividade essencialmente restrita à sala de aula e aos livros textos” (PIETROCOLA, 1999, p. 219). O autor parece indicar que a Ciência escolar tem se tornado anacrônica e descontextualizada, para o que pretendemos, com este estudo, apontar uma alternativa.

De acordo com Vygotsky (2001), aprendizagem é uma modificação ativa no sujeito, por meio de novos esquemas mentais, oriunda de processos

comunicativos mediados por instrumentos e signos, inseridos pelo sujeito mais experiente, acontecendo no seio de uma cultura, sob influência de sua historicidade. É então a concretização do potencial de desenvolvimento de todos os envolvidos em interações discursivas, que ocorre por meio da mediação inserida. Assim, a Zona de Desenvolvimento Potencial, conforme Vygotsky (2001) caracteriza-se por possibilidades de aprendizagens que se realizam, com o auxílio de um parceiro mais capaz, através da linguagem, a qual interage simbioticamente com o pensamento.

Assume-se como pressupostos que os processos de ensinar e de aprender são dinâmicos, multirreferenciados, interdependentes, mas não são automaticamente associados, por isso devem ser dialógicos e, fundamentalmente devem ser mediados. Nessa caracterização importa compreender que entre esses dois movimentos pedagógicos, em que pese toda a pesquisa acadêmica em educação e toda a vivência escolar, há ainda sobre o que teorizar. Desse modo, acreditamos que a despeito da aparente banalidade da escola e de suas dinâmicas, existem processos e fenômenos escolares a serem estudados. É, portanto, no interior da relação pedagógica entre ensinar e aprender, que este estudo se propõe a iluminar o cotidiano escolar, focando nas manifestações dos estudantes imersos nos movimentos de aprender Ciências, no Ensino Fundamental, em interação com os movimentos docentes de ensinar.

Com base nesses princípios, apresentamos a hipótese que guiou a pesquisa: A partir da escuta atenta às manifestações dos estudantes imersos em processos ativos de aprender, é possível legitimar essas manifestações como potencializadoras das mediações operativas no processo pedagógico. Assim, delinea-se o caminho da investigação-ação, conforme Carr e Kemmis (1998): partir do fenômeno, acolher as ideias dos estudantes, como ferramentas de cognição (palavras, conceitos e relações) e inserir mediações, esperando como resultado elaborações conceituais, pelos estudantes que ressignificam, dialogicamente, os fenômenos.

O objetivo geral do estudo é: reconhecer como ocorrem as relações de mediação em sala de aula, por meio das enunciações, e como os meios mediacionais potencializam as construções conceituais dos estudantes. No cumprimento desse objetivo, esperamos dar visibilidade, através das

enunciações, acerca do que pensam e como aprendem os estudantes do Ensino Fundamental sobre as práticas escolares vividas, sobre os conceitos que se tornam capazes de formular e sobre as dinâmicas pedagógicas dialógicas e dialéticas das quais participam. Perseguindo esse objetivo, surgem-nos mais questões que auxiliam a guiar o estudo: *como as manifestações dos estudantes integram processos de ensino e aprendizagem que operam de modo dialógico?* Igualmente buscamos identificar como evoluem as construções de conceitos científicos, no Ensino Fundamental, via processos mediados. E como legitimar o discurso dos estudantes como elementos de (re)planejamento, validando o método utilizado nesse estudo para a produção de dados na pesquisa no interior da escola e da sala de aula.

### *Fundamentos teórico-metodológicos*

Para analisar e discutir as interações discursivas na sua ocorrência concreta, no contexto da pesquisa-ação crítica e emancipatória (CARR; KEMMIS, 1988), a aprendizagem é concebida como essencialmente dialógica e dialética. Vygotsky (1991) postula que as funções mentais superiores, em contraste com processos elementares, de origem biológica, são forjadas na convivência social, cujas características principais são a consciência refletida e o controle deliberado, os quais se formam por processos sempre mediados simbolicamente, ou seja, são de origem sócio-histórico-cultural. Entre as funções mentais superiores está a atenção, que se torna voluntária, e a memória mecânica, que se torna lógica, orientada pelo significado, sendo utilizada deliberadamente somente ao final da adolescência. A ideia de funções mentais superiores está, portanto, intrinsecamente ligada ao conceito de zona de desenvolvimento potencial ou proximal.

A pesquisa-ação teve a intenção de apontar construções conceituais discentes, a partir da escola e da sala de aula, como um mundo vivido e lido pelos estudantes e pela professora, pela via das interações pedagógicas mediadas (VYGOTSKY, 2001) as quais fomentam os movimentos de ensinar e aprender dialógicos (FREIRE, 1996), analisados à luz da teoria das interações discursivas de Bakhtin (2003).

Acerca da apropriação da linguagem, Smolka (2000) reflete que ela “está relacionada a diferentes modos de participação nas práticas sociais, diferentes possibilidades de produção de sentido” (p. 33), destacando que o termo ‘próprio’ refere-se ao que é ou passou a ser do sujeito, podendo, entretanto, não ser considerado pertinente por um terceiro sujeito, que se ponha ou esteja na posição de julgar a apropriação alheia, como ocorre a nós professoras\es, cuja função abarca tecer julgamentos sobre as apropriações conceituais e comportamentais dos estudantes. Dessa forma, a apropriação é uma categoria eminentemente relacional, daí a importância de os processos pedagógicos serem planejados para ocorrerem de forma a fomentar e permitir a expressão dos estudantes, embora esta se mostre complexa e multifacetada. A autora ainda provoca questionando “o que os educadores não veem? O que eles não estão sendo capazes de enxergar?” (SMOLKA, 2000, p. 35), em seguida indicando que a apropriação se relaciona profundamente com o acesso ao conhecimento, aos outros sujeitos, relacionando-se ainda com os modos de participação nas práticas sociais. Dessa forma, ela propõe focar sua análise não nas mediações em si, mas nos significados que são atribuídos na interação social. Assim, a pesquisa que redonda nos resultados que apresentamos foca a atenção nos estudantes, para tentar ver como eles constroem conhecimento científico através da linguagem.

Segundo Vygotsky (2001) mediação é o processo de intervenção de um elemento intermediário na relação pedagógica; podendo constituir-se por meio de signos e instrumentos, sendo o signo a palavra com significado. Desse modo, os conceitos são palavras significadas em processos mediados pelas relações de ensinar e aprender. Esses movimentos – nessa ordem, já que para Freire (1996) o aprender guia o ensinar, são analisados à luz da teoria bakhtiniana das interações discursivas, que diz:

De acordo com a teoria da linguagem do ciclo de Bakhtin [ ] a mera repetição mecânica da linguagem e dos conceitos científicos, uma expectativa frequente na avaliação escolar, é uma evidência de que não houve apropriação das ideias científicas, mas apenas a repetição do discurso do outro como discurso citado, sendo preservadas as fronteiras entre o que constitui o discurso próprio do aluno e o discurso da ciência escolar. Mantido como um discurso de um outro, a linguagem social da ciência

escolar não é, desse modo, apropriada pelo estudante, sendo pouco provável que venha a utilizá-la para significar experiências de sua vida cotidiana. (SEPÚLVEDA, 2011, et al p. 4)

Da teoria das interações discursivas de Bakhtin (1998) e seu círculo<sup>1</sup>, utilizamos principalmente as categorias de análise enunciação e diálogo, conforme segue. A enunciação veicula um tema, utiliza-se para tal de um gênero, que é a linguagem social do discurso, ou sua identidade. São exemplos, discursos da Ciência, discurso do cotidiano, das corporações, da sala de aula etc. Além do tema, a enunciação compõe-se de estrutura composicional e estilo. Existem diferenças sutis entre as palavras enunciação e enunciado, entretanto, por vezes Bakhtin e os teóricos do Círculo os usam como sinônimos. Assim, as enunciações são as unidades de comunicação verbal, que mesclam e integram forma e conteúdo, e, neste trabalho, serão expressas na discussão dos resultados, em forma de enunciados que prefiguram/demonstram as falas dos discentes e da docente, objetos da análise.

O gênero associa intimamente conteúdo e forma, determinados pelo ambiente social que organiza o discurso, sendo que “os gêneros são formas de ação, na interação eles funcionam como balizadores de referência para a construção dos enunciados, pois balizam o autor no processo discursivo” (RODRIGUES, 2004, p. 423), ou seja, regulam o que será dito e como serão as interações. Dessa forma, em que pese as diferentes possibilidades de interpretação da obra de Bakhtin e do seu Círculo, advindas, inclusive, de diferentes traduções dos originais (RODRIGUES, 2004), consideramos a sala de aula como dotada de gêneros discursivos próprios, pois, ao mesmo tempo em que é o lócus de ocorrência das interações, ela é dada-se pelas interações próprias que lá ocorrem. De acordo com Bakhtin (2003), enunciados e enunciações somente acontecem mediante atitude responsiva em relação a outro enunciado, daí a natureza relacional, ideológica – porque ocorrem em um num contexto sócio-histórico, constitutivo das interações

---

<sup>1</sup> O círculo de Bakhtin é a forma como se conhece no ocidente o grupo de intelectuais que conviveram e trabalharam com o russo Mikhail Bakhtin, desenvolvendo ideias comuns.

humanas. “É então num emaranhado hibridizado de vozes que os enunciados pedagógicos se constituem” (GOULART, 2009, p. 19).

## CAMINHO METODOLÓGICO

A pesquisa-ação ocorre no âmbito da sala de aula de Ciências e a produção do seu corpo empírico ocorre por meio de vídeo-gravação e transcrição das interações que aí aconteceram, configurando o que chamamos de produção curricular em ato ou em ação, no momento mesmo da realização das aulas. A dialeticidade na pesquisa provém igualmente da teorização vigotskiana da aprendizagem, utilizada para explicar a constituição do pensamento humano. Assim sendo, produzir e analisar dialeticamente o ensino e a aprendizagem em processo mediado dialógico orientará o *olhar para e na* ação da professora-pesquisadora sobre a produção curricular que ela própria desencadeia e analisa.

### *Produção do corpo empírico*

O corpo empírico da pesquisa foi produzido na ação, pela professora-pesquisadora em interação com os estudantes, em sala de aula de Ciências, em escola municipal de Ensino Fundamental, na cidade do Rio Grande, RS, com estudantes do 7º ano cujas idades variam entre 12 e 15 anos. O cotidiano escolar serviu como campo de produção do corpo empírico da pesquisa, que resultou da filmagem e posterior transcrição das aulas, as quais foram analisadas por meio da teoria das interações discursivas de Bakhtin (1998), mediante a constituição, pela professora-pesquisadora, de demarcações discursivas, que produzem as categorias de análise que chamamos de Temas de Enunciação. Essas categorias analíticas não são determinadas *a priori*; ao contrário, nascem no curso da própria análise, obedecendo à fluidez das interações, pois, segundo Rodrigues (2004):

Para Bakhtin o enunciado não se presta a uma definição mediante métodos [da] Linguística, pois nenhuma de suas categorias convém para o seu estudo [pois] no estudo do enunciado não se trata de observar elementos



(unidades) da língua que se tornaram elementos do texto, mas de elementos do enunciado que permaneceriam inacessíveis a todas as categorizações ou determinações linguísticas. (RODRIGUES, 2004, p. 433, *parênteses no original*)

Para a devida apreensão de significados construídos e demonstrados na sala de aula, a linguagem verbal e corporal são ingredientes fundamentais e fundantes na pesquisa, pois são elas que desencadeiam e propiciam as mediações nos processos de ensinar e aprender. Para essa apreensão de significados apenas gravar diálogos não é suficiente, por isso filmamos. Esse auxílio dos estudantes revelou-se interessante tanto operacionalmente, pois eles dominam as tecnologias, nativos digitais que são e, também, pelo aspecto do envolvimento com a pesquisa, auxiliando a derrubar algumas barreiras individuais no caminho das interações.

As transcrições foram feitas pela professora-pesquisadora, por meio de audição, visualização e escrita, sem o auxílio de softwares de leitura, pois estes se mostraram ineficientes<sup>2</sup> para ‘áudios sujos’, ou seja, com barulho e várias vozes sobrepostas, características de uma sala de aula com adolescentes imersos em processos ativos de conhecer, cujas manifestações, ao invés de serem reprimidas; são desejadas, incentivadas e acolhidas. Nesse sentido, adotamos o pressuposto de que não há manifestação de estudante, em aula, que seja indevida, ou fora de hora. Apenas omitimos as falas sobre ir ao banheiro ou outra fora do contexto da aula.

Essa noção colocada em prática é importante, pois uma parcela significativa dos estudantes demonstra muita dificuldade em expressar-se. Essas dificuldades vão desde a recusa à manifestação, até tentativas mal sucedidas de expressão oral. Essas dificuldades demandaram um tempo grande de adaptação dos estudantes à proposta pedagógica interativa, até que se sentissem à vontade para se expressarem, sem o que a pesquisa, como delineada inicialmente, seria inviabilizada. Pensamos que as raízes dessas dificuldades estão no habitual silenciamento dos estudantes, prática costumeira na educação bancária (FREIRE, 1996), arraigada no ensino

---

<sup>2</sup> Atlas.ti e Maxqda.

instrucional, que pouco ou nada possibilitou historicamente ao estudante, ocasiões de expressão verbal autônoma.

Assim, gravaram-se muitas aulas (que funcionaram como experiência-piloto), no intuito de selecioná-las para compor o corpo empírico da pesquisa. Além disso, também algumas gravações foram descartadas, por apresentarem má qualidade de imagem e áudio. Estas situações foram analisadas e a partir delas, foram feitos ajustes técnicos, como o melhor posicionamento da câmera e dos aparelhos celulares, bem como providências como fechar as janelas da sala de aula para minimizar os ruídos externos e limpar o campo visual, guardando mochilas e objetos desnecessários à realização das aulas.

### *Dispositivo analítico*

Explicamos a seguir a constituição dos temas das enunciações, como unidades de análise, por meio do dispositivo analítico formulado por Veneu, Ferraz e Resende (2105), que prevê quatro passos intercambiáveis, entre a fase dois e quatro: 1. *identificação do enunciado*, 2. sua *leitura preliminar*, 3. *descrição do contexto extraverbal* e 4. *análise do enunciado* propriamente dita. Para isso eles se baseiam nas principais características ou elementos linguísticos dos enunciados segundo Bakhtin (200): relação com os outros participantes, conclusibilidade e alternância dos sujeitos de fala, sendo essa última característica, somente ela, considerada como suficiente para determinar o enunciado. Essas características não são estanques, podendo imbricar-se umas nas outras.

Assim, inicialmente, de posse das transcrições das aulas, fez-se uma leitura prévia de cada transcrição, atentando para a ocorrência de palavras e/ou expressões que denotassem conceitos científicos ou que indicassem possibilidades de constituição conceitual. Na análise bakhtiniana, essas expressões são os *marcadores discursivos*, que utilizamos para demarcar e colher excertos significativos das enunciações. Sendo assim, para chegar-se a primeira demarcação trabalhou-se diretamente nos textos das transcrições, tendo à mão os vídeo-gravações, no intuito de identificar o máximo de detalhes dos excertos significativos das interações, destacando conceitos

importantes no escopo no Ensino de Ciências e da pesquisa. Em um segundo movimento, analisou-se as possibilidades de, em torno desses conceitos, constituírem-se como Temas de enunciação.

O contexto extraverbal é formado pelo “horizonte espacial comum dos interlocutores, seu conhecimento e compreensão da situação, sua avaliação comum dessa situação e o momento social e histórico em que ocorre” (VENEU; FERRAZ; RESENDE; 2015, p. 141), sendo esse contexto, no nosso caso, a sala de aula. Em se tratando da formação conceitual dialógica, no escopo da análise “A situação de interação integra-se ao enunciado, constituindo-se como uma de suas dimensões constitutivas, indispensável para a compreensão de sentido” (RODRIGUES, 2004, p. 424), não sendo o contexto uma dimensão externa ao processo. Ao contrário, ele é constitutivo das interações, imiscuindo-se no contexto verbal, pois no caso deste duplo trabalho de ensinar e pesquisar, o fato de a aula ocorrer no laboratório de Ciências, foi determinante para a qualidade das interações, como ficará claro a seguir.

## DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Demonstramos os resultados da análise discursiva por meio de uma seleção de enunciados oriundos de uma das aulas, a aula Aves, que reunimos no ***Tema de enunciação Materialidade do ar***, por meio do qual se desenvolve e se analisa a construção do conceito de densidade em circulação na aula, suscitado em interações dialógicas, como a que segue:

- P: Mas o que queremos entender agora é por que o ar, dentro do corpo do pássaro dá essa eficiência pra ele.
- A5: É porque o ar... É leve... Né sora? Não tem peso.
- P: Hum... (...) Mas vamos pensar nisso: será que o ar não tem peso? Se ele tem massa, tem peso. E ele, o ar tem massa, ele é matéria, é material?
- A7: Não sora. Não é material.
- AA: É sim! A gente já estudou... (inaudível)

- P: Hum... Vamos lembrar que a matéria pode ser sólida, líquida e... O que mais? Lá do 6º ano que vocês aprenderam? E esse ano também...
- A8: Gasoso, gasoso sora.
- P: Hum, muito bem! Os três estados físicos né, que a matéria pode estar: sólido, líquido e gasoso. E então o ar é material ou não é? Acabamos de lembrar que as coisas, todas, podem ser sólidas, líquidas ou gasosas... Se alguém tem dúvida sobre se o ar tem matéria, é matéria, experimenta trancar a respiração. Vai respirar pra quê?
- A10 e AA: Ahhh não dá sora! Não dá... (recuperando-se da apneia que voluntariamente impuseram-se).
- P: Por que não dá? Ah esse ar aí que vocês estão puxando agora, ele não é material? Ele não tá entrando nariz a dentro e indo lá no pulmão? Não tá enchendo o pulmão de vocês?
- AA: Ai tá sora! (ainda recuperando-se).
- P: Então é matéria sim, assim como enche o pulmão de vocês, também enche o das aves e os sacos aéreos e os ossos. Então: é matéria, ou não é matéria?
- AA: Éééé sora!

A professora-pesquisadora direciona o diálogo de modo a provocar uma sequência de pensamento que leve os estudantes a relembrem que o ar é material. Aqui, vemos a persistência de uma ideia prévia bastante arraigada nos estudantes, que é a associação do conceito de matéria ao que é sólido, em que pese o conteúdo de ‘estados físicos da matéria’ seja recorrente, nas séries finais do Ensino Fundamental, desde as séries iniciais. Vygotsky (2001) auxilia a compreender esses retornos necessários dos conteúdos de ensino, que devem ser trabalhados em graus ascendentes de dificuldade:

põe-se o problema ao indivíduo [...] logo de início; o problema não se altera durante toda a experiência mas as **chaves para a sua resolução são introduzidas pouco a pouco**, [...] para que o processo se desencadeie, é necessário pôr a criança perante o problema. A introdução gradual dos meios necessários à resolução do problema permite-nos estudar o processo

total da formação dos conceitos em todas as suas fases dinâmicas. (VYGOTSKY, 2001. p. 52, *grifo nosso*)

Dessa forma não se pode precisar quando uma aprendizagem se consolida ou quando um conceito se internaliza, o que Vygotsky define como a formação de “conceitos verdadeiros”, pois pode haver idas e vindas, que perfazem processo dialético, como mostra o enunciado abaixo:

A15: Sora tu já tinha falado disso aí de densidade quando a gente fez pão.

P: Muito bem! Perfeito! Já tinha mesmo, quando a gente estudou a produção de gás carbônico na fermentação. Muito bom! O CO<sub>2</sub> tende a sair da massa, deixando ela fofinha, porque ele é menos denso que a massa.

Retomando o tema sobre as características do ar, uma vez estabelecido que este é material, encaminha-se então a discussão para a característica que confere eficiência às aves para o voo:

P: Mas então as aves são malucas, elas querem colocar mais ar, ou seja mais matéria pra dentro do corpo pra voar? Mas tendo mais matéria, terá mais peso. Então, como é isso?

(Barulho 15s)

P: Psss! Então temos um problema aqui pra resolver... As aves são... Estranhas, ou tem alguma coisa aí que a gente não entendeu ainda?

A4: Elas não são malucas, porque elas são super... Elas voam muito bem e muito alto... E algumas nadam também...

P: Concordo: elas são muito eficientes. Então nós é que não entendemos ainda. Mas vamos lá!

AA: É que o ar, sora... Tá ele tem matéria, mas a matéria dele... E leve! Não é como as outras coisas.

P: Perfeito! É aí mesmo que tá a chave pra gente entender isso...

Novamente valemo-nos da teoria sociointeracionista para compreender que a função do movimento de ensinar é ir modulando os

desafios cognitivos e inserindo mediações, para que os estudantes cheguem às construções conceituais adequadas:

Se o meio ambiente não coloca os adolescentes perante tais tarefas, se não lhes fizer novas exigências e não estimular o seu intelecto, obrigando-os a defrontarem-se com uma sequência de novos objetivos, o seu pensamento não conseguirá atingir os estádios de desenvolvimento mais elevados, ou atingi-los-á apenas com grande atraso. (VYGOTSKY, 2001, p. 53)

Tendo em mente essa necessidade de ir acrescentando níveis de dificuldade aos desafios de compreensão dos estudantes, a professora-pesquisadora propõe um experimento simples, como instrumento mediador, conduzindo o raciocínio do grupo até chegar a inserir o conceito de densidade como mediação, para que os estudantes compreendam as relações conceituais envolvidas no fenômeno em estudo que é o voo das aves:

- P: Vamos fazer uma experiência aqui... Simplezinha. Cheguem aqui pra perto da pia... Tão vendo esse copinho aqui? Tem ar dentro dele?
- AA: Tem sora. Se ninguém tira o ar daí tem né... Só com bombinha pra tirar. Mas tem que ter tampa...
- P: Hum bom! Concordo. Lê aqui, tu, Robinson por favor, lê aqui pra sora o volume desse copinho.
- A8: É 250ml sora.
- P: Ótimo: 250ml, a metade da metade de 1 litro. E esse aqui... Que a sora tá enchendo de areia? Quantos ml tem de areia?
- A7: Mesmo tamanho sora, mesmo volume... Então...
- P: Certo. Mesmo tamanho, então mesmo volume. Volume é tamanho. Olhem lá no quadro, volume é igual á?
- A7: Tamanho.
- P: Isso. Então vamos raciocinar aqui: Esse copinho tem o volume de 250ml de ar, e esse aqui também tem 250ml de areia. Qual é a grande diferença entre eles?
- A1: Ah sora, entendi: é o peso! A areia é pesada. E o ar é tão levinho que... É só o copo que pesa... A gente nem sente o peso do ar.

P: Isso mesmo: então, olhem só, o mesmo volume de ar e de areia tem o peso e a massa muito diferentes, isso porque a densidade da areia é muito maior do que a do ar. Então quando os pássaros se enchem de algo que ocupa um grande volume, um tamanho grande dentro do corpo deles, mas que é muito leve, o ar, eles diminuem a densidade do corpo deles. Então o ar tem a densidade baixa: um grande volume tem pouca massa e pouco peso. E eles se enchendo de ar, que é pouco denso, eles ficam também menos densos.

Assim, nesse enunciado inserem-se várias mediações por meio de signos e instrumentos, no caminho da construção do conceito de *densidade*, necessário para a correta compreensão do voo das aves, tais como *massa*, *peso*, *volume*, relacionado a *tamanho*, palavra familiar aos estudantes. Alguns desses elementos são carregados de valor simbólico, que tem “função organizadora específica que invade o processo do uso de instrumentos e produz formas fundamentalmente novas de comportamento” (VYGOTSKY, 1991, p. 20), diz o autor explicando a inter-relação entre a inteligência prática e o uso de signos, que, segundo ele, se complementam, convergindo para determinar novos níveis de desenvolvimento das funções mentais superiores.

Essa integração propicia que a formação dos conceitos seja seguida pela sua transferência para outros objetos, num movimento de generalização, paulatinamente, após movimentos individuais de internalização, sabendo que esta “é a reconstrução interna (mental) de uma operação externa” (PEREIRA; LIMA JÚNIOR, 2014, p. 528, *parênteses no original*), uma vez que para Vygotsky (1991) todas as funções mentais superiores, são relações sociais mediadas que foram internalizadas pelo sujeito. Descrevemos o fundamento do processo de internalização na visão da teoria sociocultural da aprendizagem, em movimentos feitos a partir de interações dialógicas, na convivência social, no nosso caso, a aula, onde ocorre o contato dos sujeitos com instrumentos, signos e ferramentas, como se percebe no enunciado abaixo:

- A5: Já vai bater sora... Mas eu... A gente tava falando aqui... Que isso da densidade, o copo com ar e o outro com areia... Eles tinham peso diferente e mesmo tamanho...
- P: Sim... E?
- A5: Tipo se fosse um balde bem grande de areia e um outro balde de ar... Balde de ar é estranho sora...
- P: Então me dá licença... Faz o teu exemplo com água, pronto.
- A5: Tá. Então pensa no balde de água e no balde de areia...
- P: Ok, to pensando. Podemos fazer ali... Água num copo e areia no outro... Em vez de balde...

O enunciado acima tem dupla função nesta análise: introduzir e contextualizar o enunciado seguinte, ocorrido após o final da aula, e demonstrar que as interações dialógicas ultrapassam o espaço-tempo escolar, ou seja, nesse caso o limite temporal da aula foi ignorado pelos estudantes<sup>3</sup> e pela professora, que seguiram as interações, até que a compreensão ocorresse como se vê abaixo:

- A5 e A4: Sora se a gente tem o balde cheio... E vai tirando água ou tirando areia desse aqui... Aí vai mudando a quantia... e o volume.
- P: Sim, isso mesmo.
- AA: Mas então, pode ir mudando os... A quantia...
- P: A massa. A quantia é a massa, medida em gramas, aqui no nosso caso.
- AA: É a massa. E também vai mudando o volume porque vai ficando vazio.
- P: Sim. Isso mesmo vai diminuindo a massa e o volume.
- A5 e A4: Mas a... Tem uma coisa que fica sempre no mesmo... Nível  
Um dos estudantes gesticula com a mão no ar demarcando um nível.

---

<sup>3</sup> Ficaram em aula 6 estudantes, dois que estavam diretamente envolvidos na discussão (A4 e A5) e quatro interessados em acompanhá-la.



- P: Sim! Esse nível que tu dizes que se mantém é a densidade do material. Ela é igual, pro mesmo material... Na mesma temperatura... Então a densidade é um parâmetro, um... Indicador que identifica, ajuda a identificar, o quê que é a substância, cada material tem a sua densidade, da água é 1, e os outros materiais tem densidades diferentes, a do ar é mais ou menos mil vezes menor que 1, que é a da água. Vocês vão estudar isso melhor no 9º ano.
- A4: Ah sora... Legal, eu entendi, meio, mais ou menos como se fossem moedas...
- P: Moedas?! Como assim, moedas?
- A4: É sora... A gente pode fazer o mesmo valor... Um real... Ou com um montão de moedinhas de cinco centavos... Ou com só duas de cinquenta centavos... O valor... É como a densidade, fica sempre o mesmo.
- P: Puxa vida! A sora nunca tinha pensado na densidade, comparando com moedas... Vou ter que pensar... Mas acho que sim, que dá pra comparar sim, com moedas... Vamos conversar mais sobre isso.

Pensamos que é o contexto de aulas dialógicas e com possibilidades de experimentação, que propicia a escuta por parte da professora, das explicações dos estudantes sobre como eles estavam compreendendo a densidade. Compreendiam-na como ‘um nível’ (gesticulado com a mão acima da própria cabeça); ou comparado a moedas. Ou seja, assim como um nível, a densidade do material é um valor que se mantém, embora com variações de massa e volume da substância; e assim como com moedas de valores diferentes é possível compor um valor fixo, respectivamente. Além de essas elaborações conceituais dos estudantes darem pistas à professora sobre como estão construindo suas compreensões, aumentado à cultura docente sobre os movimentos de aprender; há, do ponto de vista do desenvolvimento dos discentes, vários indícios de elaborações conceituais que vão evoluindo, gradativa e progressivamente, mediante associação entre fala e ação (VYGOTSKY, 1991) proporcionada pela aula. Para o autor, o ato de falar ajuda a criança/adolescente a organizar seu pensamento, pois

“controla verbalmente sua atenção, reorganizando seu campo perceptivo” (p. 27).

Esse é um dos objetivos das atividades experimentais: “propiciar aos estudantes atividades relevantes e motivadoras, que os desafiem a utilizar suas habilidades cognitivas para construir modelos mais robustos, capazes de dar sentido às suas experiências com o mundo” (BORGES, 2002, p. 308). Nesse caso em discussão, o estudante maneja, no diálogo, com noções de semelhanças e dessemelhanças, agrupando as duas variáveis que sofrem variação, para, numa síntese chegar a estabelecer que a grandeza resultante (a densidade) se mantém constante. A culminância desse processo de aprender deu-se como resultado das mediações inseridas pela professora: *massa*, como medida da “*quantia*” e depois o próprio conceito de *densidade*, em uma síntese que ressignifica a noção de nível utilizada pelo estudante. Oliveira (2007), em trabalho sobre a construção do conceito de volume, baseado em Bellemain e D’Ambrosio aponta que:

A interação entre conceitos é fundamental no processo de aprendizagem. Portanto no caso do volume, sugerimos que o ensino desse conceito inclui a realização de atividades que explorem as relações Massa-peso, Volume-peso, Volume-massa e Volume-densidade. Essa conclusão reforça o consenso entre os adeptos da Educação Matemática, de que os processos de ensino-aprendizagem dessa disciplina não devem ser restritos à mera automatização de procedimentos e comunicação de definições. (OLIVEIRA, 2007, p. 150)

É claro que essas são compreensões iniciais sobre densidade, elaboradas pela primeira vez por esses estudantes, dialogicamente. O prosseguimento dos estudos deu-se na aula seguinte, mediante intensa discussão entre os estudantes, com reprodução para a turma dos experimentos feitos na aula anterior pelos poucos estudantes que ficaram após o término da aula. Aconteceram explicações da professora e dos estudantes – que se tinham tornado mais capazes, por meio das interações que propuseram, acerca da comparação da densidade como um nível.

Encerramos a análise saudando a participação discente consciente e autônoma, com os estudantes empenhando-se em compreender os fenômenos em discussão, com a ajuda dos materiais didáticos, dos experimentos e de conhecimentos já construídos por meio da linguagem

ressignificada, desenvolvendo, assim, suas funções mentais superiores, pelos movimentos dialéticos entre os conceitos científicos e os conceitos espontâneos, pois:

Os conceitos científicos, com o seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem ser o meio em que primeiro se desenvolvem a consciência e o domínio do objeto, sendo mais tarde transmitidos para outros conceitos e outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conceitos científicos. (VYGOTSKY, 2001, p. 79)

Consideramos significativos os resultados dos processos pedagógicos desencadeados, incluindo-se necessidade de realizar aulas extras para poder dar conta dos conteúdos mobilizados e encadeá-los aos demais, percebendo-se que os tempos escolares são insuficientes para as aulas cuja centralidade passa a ser nas interações.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o conceito freiriano de do-discência, apontamos que dois movimentos docentes se fizeram necessários para o êxito deste trabalho. O primeiro foi dispor-se a ouvir e dialogar com os estudantes, o que leva ao segundo movimento: ao longo do processo perceber\diagnosticar que os espaços e tempos da aula são insuficientes para as propostas pedagógicas que envolvam o estudante de forma que o seu ser\agir passa a não caber no tempo escolar, ainda organizado com base no modelo industrial. Em relação ao diagnóstico apresentado na introdução sobre a anacronicidade do Ensino de Ciências desenvolvido até então, a pesquisa que originou esta escrita pretendeu ser uma alternativa, entre outras, à educação escolar bancária, propondo que ouvir a voz dos estudantes é crucial em processos pedagógicos não instrucionais e que tem a potência de desenvolver saberes discentes e docentes no processo.

O caráter relacional das interações reflete-se nas inter-relações entre os enunciados formadores do Tema de enunciação discutido, que não deve ser entendido como resultado pontual de uma aula, embora os enunciados analisados tenham-se constituído nela. Isto porque as consequências de aprendizagens materializadas no ***Tema de enunciação Materialidade do ar***

vieram se construindo ao longo da convivência pedagógica, não sendo possível precisar os limites dos movimentos de aprender.

Em relação ao fato que as interações pedagógicas como que extravasam o espaço-tempo da sala de aula, este trabalho aponta que o ensino dos conceitos científicos de forma dialética e dialógica tende a movimentar a aula – e a escola, resignificando-as, instaurando a reflexão sobre a (in)adequação dos espaços e tempos escolares vigentes hoje na escola.

## REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, M. *Questões de literatura e estética: a teoria do romance*. São Paulo: Editora UNESP-Hucitec, 1998. 265p.
- BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. Trad. Paulo Bezerra. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 414p.
- BAKHTIN, M. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. 7ªed. São Paulo: Hucitec, 2006. 201p.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolas de Ciências. *Cad. Brás. Ens. Fís.*, v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.
- CARR, W.; KEMMIS, S. *Teoría Crítica de la Enseñanza*. Traducción de J. A. Bravo. Barcelona, Martínez Rocca: 1988.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática pedagógica*. 11ª Ed: São Paulo: Paz e Terra, 1996. 165p.
- FILHO, R. L. L. e S. Et. al. Evasão no Ensino Superior Brasileiro. 2007. *Cadernos de Pesquisa Fundação Carlos Chagas*. set./dez.2007, v.37, n. 132. Disponível em: [http://www.institutolobo.org.br/imagens/pdf/artigos/art\\_045.pdf](http://www.institutolobo.org.br/imagens/pdf/artigos/art_045.pdf). Acesso em: 5 set.2018.
- GOULART, C. Em busca de balizadores para a análise de interações discursivas em sala de aula com base em Bakhtin. *R. Educ. Públ.* Cuiabá v. 18 n. 36 p. 15-31 jan./abr. 2009.
- OLIVEIRA, G. R. F. Investigação do papel das grandezas físicas na construção do conceito de volume. *Tese de Doutorado*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

- PEREIRA, A. P., LIMA JUNIOR P. Implicações da perspectiva de Wertsch para a interpretação da teoria de Vygotsky no ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 31, n. 3, p. 518-535, dez. 2014, 530 p.
- PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do Conhecimento físico. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, v.19, n.1: p.89-109, ago. 2002.
- RESENDE, G.; MESQUITA, M. da G.. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.15, n.1, pp. 199-222, 2013.
- RODRIGUES, R. H. Análise de gêneros do discurso na teoria bakhtiniana: algumas questões teóricas e metodológicas. *Linguagem em (Dis)curso*, Tubarão, v. 4, n. 2, p. 415-440, jan./jun. 2004.
- SEPÚLVEDA, C., et al. Uma ferramenta sociocultural de análise da apropriação da linguagem social da ciência escolar. *Atas do VIII ENPEC*, 2011. Disponível: <[http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/lista\\_area\\_8.htm](http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/lista_area_8.htm)>.
- SILVA, L. C. A., SEHN E. R. *A influência da matemática no ensino das ciências exatas*. Eletr. Cient. Inov. Tecnol., Medianeira, v. 8, n. 16, 2017. E – 4874.
- SMOLKA, A. L. B. O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação das práticas sociais. *Cadernos Cedes*, ano XX, nº 50, Abril/00.
- TORRES, T. I. M. Monitoria Virtual no Moodle: Uma Proposta para Reconstruir os Pré-Requisitos de Cálculo “A”. 2007. 132 f. *Dissertação* (Mestrado Educação Ciências e Matemática). PUCRS. 2007. Disponível: <<http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/resumo.html?idtese=20072442005019026P3>>. Acesso: 30 jul.2018.
- VEU, A.; FERRAZ, G.; RESENDE, F. Análise de discursos no ensino de ciências: Considerações teóricas, implicações Epistemológicas e metodológicas. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 126-149 | jan-abr, 2015.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. 4ª edição brasileira. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1991. 90p.
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. 1896 – 2001. Edição Ridendo Castigat Moraes. Versão para eBook. eBooksBrasil.com. Fonte Digital: [www.jahr.org](http://www.jahr.org). 136.p.

# PLANEJANDO AÇÕES DE MEDIAÇÃO LEITORA POR MEIO DE CONTOS PROBLEMATIZADORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: APROPRIAÇÕES DE ELEMENTOS ENUNCIATIVOS

Tatiana Santos Andrade

## INTRODUÇÃO

No Brasil, no âmbito do Ensino de Ciências, tem emergido desde a década de 1990 pesquisas que enfatizam a necessidade de introdução de atividades que envolvam a linguagem, sejam elas de leitura, escrita ou de fomento a práticas discursivas e/ou argumentativas (MORTIMER, 1998, FLOR E CASSIANI, 2012, ANDRADE, 2014). Esse olhar para o papel da linguagem na aprendizagem de conceitos científicos, tem sua origem nas perspectivas cognitivistas de ensino e aprendizagem, pois delas emergem a teoria sociointeracionista de Levi Vygotsky (1925), que enfatiza a importação da linguagem para o desenvolvimento cognitivo e social do homem, mencionando que é por meio da característica social do ser humano que a linguagem é criada, ou seja, é por meio das relações dialéticas que o homem é capaz de abstrair e de transmitir às gerações futuras a cultura e a história.

A partir de compreensões como a de Vygotsky, iniciou-se o processo de busca por mecanismos que fomentem essa perspectiva dialética no campo da Educação e, por conseguinte, no Ensino de Ciências pois, além do que fora constatado pelo autor, percebe-se que os estudantes acabam tendo maiores dificuldades de compreensão dos conceitos quando estes não se apropriam de habilidades de leitura (ANDRADE, 2014). Isso ocorre, pois a leitura é a ferramenta mais utilizada nos processos de ensino para a apreensão e, posterior compreensão e apropriação de conceitos, temas e, até mesmo, de informações. Essas dificuldades acabam sendo acumuladas no decorrer da educação básica e, quando esses estudantes chegam ao nível superior elas só crescem. As atividades de leitura e escrita acabam sendo

mais complexas, com as produções de fichamentos, resumos e trabalhos de conclusão de curso.

Nesse sentido, compreendemos que passa a ser extremamente significativo fomentar práticas de ensino que contribuam para o desenvolvimento de aspectos da linguagem por meio de atividades de leitura e escrita, principalmente no contexto das Ciências Naturais, em específico no ensino de Química, já que essas são majoritariamente disciplinas vinculadas ao uso excessivo de cálculos e fórmulas, sem que haja uma preocupação com o desenvolvimento e o acompanhamento desses estudantes no que se refere à linguagem. O que nos parece ser algo um tanto quanto contraditório, posto que tal área do conhecimento possui uma forma de comunicação própria e, portanto, precisa ser apropriada por aqueles que buscam compreendê-la, ou seja, é de fundamental importância que os estudantes compreendam os escritos e a linguagem que compõe os constructos dessa Ciência, para que possam minimamente pensar, falar e agir por meio dela. Entendemos que tais práticas devem ser iniciadas no contexto da formação de professores, pois é capacitando os futuros docentes que tais perspectivas podem ser transformadas em ação na educação básica quando estes iniciarem suas atividades docentes.

A introdução da leitura no âmbito da formação de professores de química deve ser encarada com seriedade, os professores formadores devem, não apenas, sugerir que os professores em formação façam leituras, isoladas, de capítulos de livros ou de artigos científicos, essas leituras devem ser acompanhadas, monitoradas e, o mais importante, devem ser mediadas, pois são essas leituras que trarão aos licenciandos os saberes necessários à sua concepção enquanto profissionais da educação. (ANDRADE, 2014)

Para além do uso de artigos, capítulos de livros e textos característicos do universo acadêmico, buscamos propor em nossa pesquisa o uso de diferentes gêneros textuais, a fim de possibilitar um olhar ampliado, bem como, de motivar o estudante da educação básica a exercer a prática da leitura, em disciplinas, que a primeira vista nada tem em comum com as Ciências Naturais e, em específico, com a química. Nesse sentido, propomos a produção de contos de ficção científica por professores em processo de formação, de modo a potencializar o uso do gênero como

elemento dialógico e problematizador de situações controversas retiradas do cotidiano local, o que não seria possível de ocorrer se optássemos por selecionar contos já produzidos. Tomamos como base, além de outras etapas, que serão mais bem esclarecidas na metodologia, o processo de Investigação Temática de Freire (2005). Buscando que a temática, sendo dos educandos, volte a eles como problemas a serem decifrados e não como conteúdo a serem depositados.

O gênero conto é um dos mais antigos escritos existentes na história. Sua origem perpassa a contação de uma estória oralmente e, evolui para o registrar as estórias, por escrito. O contar, em sua essência, pressupõe que o acontecido seja revisitado, isso ocorre normalmente por meio de alguém que testemunhou ou teve notícia do ocorrido (GOTILIB, 2004). Tal origem nos leva a compreender que o conto, inicialmente, trazia relatos de ocorridos reais, porém, ao se configurar enquanto gênero literário, passa a englobar também aspectos do universo imaginário (ANDRADE, 2019).

O conto pode ser bem incorporado nas aulas da educação básica, por sua curta extensão e, também pelo efeito que a leitura normalmente causa ao leitor. Para Propp (1978), essa sensação, denominada pelo autor de unidade de efeito, torna-se o ponto mais importante, pois ele é responsável por promover um estado de “excitação” ou de “exaltação da alma”, o que exige que a obra seja pensada de modo a permitir essas sensações e, por isso, é importante que seja um texto breve.

Como os estudantes não possuem o hábito pela leitura, iniciar propondo a leitura de um gênero curto é algo relevante, pois pode permitir a sua leitura completa. Além disso, construir um material que envolva no seu enredo problemáticas do contexto local, pode possibilitar a motivação necessária para que esses estudantes, não apenas concluam a leitura, mas se engajem nas atividades a serem desenvolvidas para a busca da resolução da problemática tratada no gênero proposto.

Com isso, o conto demonstra ser uma possibilidade a ser trabalhada em aulas de Ciências/Química, pois oferece aos estudantes uma breve vivência literária, podendo ser trabalhado em uma única aula. Para Rees (2010), a extensão curta dos contos permite ainda que o professor tenha mais tempo de abordar os conceitos científicos, tendo a possibilidade de ir



além da leitura superficial que costuma ser realizada em sala, ou seja, o trabalho com o gênero conto permite ao professor o acompanhamento, a mediação e a discussão dessa leitura no contexto da sala de aula, o que já foi enfatizado por (ANDRADE, 2014), como elementos importantes para a minimização das dificuldades de compreensão leitora apresentada pelos estudantes, bem como, para a promoção e apropriação de elementos constituintes da linguagem e, por conseguinte, dos conceitos que envolvem a compreensão da problemática tratada no escrito (ANDRADE, 2019).

Sendo o processo de mediação dessa leitura um artifício importante para a promoção da apropriação de elementos da linguagem e, de conceitos envolvidos na temática do conto, planejar as ações a serem desenvolvidas em sala é uma etapa essencial. Segundo Vasconcellos (2002), o plano de ensino faz parte de um planejamento de ações que envolve um processo contínuo e dinâmico, de reflexão, tomada de decisão, colocação em prática e acompanhamento.

Se o professor anseia por uma boa prática docente ele deve participar, elaborar e organizar planos, objetivando atender a complexidade envolvida na prática docente, bem como, aos alunos a qual sua atividade se propõe. Pelo envolvimento no processo de ensino e aprendizagem, ele deve estimular a participação do aluno, buscando promover uma aprendizagem carregada de sentidos. Assim, optou-se neste trabalho, por desenvolver as ações de planejamento utilizando o mecanismo de Oficinas temáticas (OT), já que a proposta envolve discutir e refletir sobre temas cotidianos por meio da mediação da leitura de contos.

Para Marcondes (2008):

A oficina, no sentido que se quer atribuir, pode representar um local de trabalho em que se buscam soluções para um problema a partir de conhecimentos práticos e teóricos. Tem-se um problema a resolver que requer competências, o emprego de ferramentas adequadas e, às vezes, de improvisações, pensadas na base de um conhecimento. Requer trabalho em equipe, ação e reflexão. (MARCONDES, 2008, p. 2)

Marcondes (2008) afirma ainda que, as oficinas são temáticas, pois tratam de uma situação problema que possibilita múltiplas interpretações, apesar de possuir um foco. Acreditamos que as OT possam contribuir no

planejamento da mediação dos contos em sala já que estes tratam de uma situação problema real, ligada ao cotidiano dos alunos. É a partir dessa compreensão que enxergamos o conto enquanto ferramenta problematizadora, já que ele trará à tona a possibilidade de promover nos estudantes a reflexão, compreensão e, posterior tomada de decisão frente a problemas da realidade local, com base em conhecimentos científicos. Essa ação problematizadora só se concretiza por meio do planejamento e, por isso o uso de mecanismos como as OT passam a dar sentido ao nosso estudo. Assim, objetivamos em nossa pesquisa investigar a apropriação de aspectos enunciativos presentes na OT construída, para a mediação do conto no contexto da educação básica.

## METODOLOGIA

O estudo se desenvolveu por meio de uma pesquisa qualitativa, o interesse central dessas pesquisas está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos as suas ações em uma realidade socialmente construída, ou seja, procuram-se explicações interpretativas no caso estudado (MOREIRA; ROSA, 2016). Os dados analisados em nossa pesquisa emergem do planejamento da mediação do conto, produzido por duas licenciandas em química, no formato de uma Oficina Temática (OT). As colaboradoras da pesquisa eram licenciandas participantes do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) que possuía um núcleo de estudos voltados a produção de materiais didáticos. A pesquisadora foi inserida nesse contexto, buscando, a partir da parceria firmada com o coordenador do PIBID-Química, produzir materiais didáticos que englobassem o uso de contos para o ensino de química.

O conto foi pensado, escrito e validado<sup>1</sup> em um período de 1 ano. Inicialmente levantou-se a temática a ser tratada nos escritos por meio da

---

<sup>1</sup> Para saber mais sobre o processo de escrita, reescrita e validação do conto acesse a tese de doutorado a seguir: ANDRADE, T. S. Apropriação de aspectos formativos de licenciandas em química por meio da escrita, reescrita e mediação da leitura de contos e a ficção Científica. 2019. 307f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências).

Investigação Temática de Freire (2005), o tema gerador levantado foi o litoral e, o conto foi escrito tomando como ponto de partida uma problemática percebida nas praias do litoral Sergipano, lugar onde este trabalho foi desenvolvido. Nesse contexto, discutiu-se sobre os paredões de pedras construídos para conter o avanço do mar na praia da Atalaia Nova. Nesse percurso, também foram levantados os conceitos científicos envolvidos na compreensão da problemática para que o escrito pudesse servir, também, de elemento problematizador e, direcionador das ações a serem desenvolvidas em sala por meio da sua mediação. Ainda nesse intervalo de tempo, foram discutidos aspectos sobre as definições e características do gênero a ser escrito para que as licenciandas tivessem elementos que contribuíssem com o processo de escrita do gênero.

A validação ocorreu por meio da consulta a especialistas do gênero para que pudessem avaliar se o escrito poderia ser caracterizado enquanto conto, estes apontaram positivamente no que se refere a esse aspecto. A partir desse processo iniciou-se a etapa de planejamento das ações que guiavam a mediação do conto no contexto da educação básica, as licenciandas optaram pelo uso de Oficinas temáticas, pois essas englobavam bem os objetivos que guiaram o processo de escrita do conto. Como foi utilizada a Investigação temática de Freire, na delimitação do tema a ser tratado no escrito, as licenciandas decidiram também utilizar a perspectiva freireana para nortear as ações da OT. Para a produção da OT foram necessários 4 encontros semanais de 1 hora cada, neles as licenciandas apresentavam suas ideias e o que já haviam posto no documento que expressava a OT para a coordenadora e, pesquisadora do projeto a fim de que pudessem perceber o que poderia ser acrescentado e/ou retirado do plano em construção. Dessa forma, os dados da pesquisa aqui relatada foi o produto da OT organizada pelas licenciandas.<sup>2</sup>

---

Universidade Federal da Bahia. Instituto de Física, Salvador, 2019. in: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/30084>>.

<sup>2</sup> Para acessar a OT produzido acesse: ANDRADE, T. S. Apropriação de aspectos formativos de licenciandas em química por meio da escrita, reescrita e mediação da leitura de contos e a ficção Científica. 2019. 307f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências).

## INSTRUMENTO DE ANÁLISE DE DADOS

Para a análise da OT, optamos pela via enunciativa e discursiva presente na compreensão de linguagem Bakhtiniana. Para Bakhtin (2011), a linguagem se configura como uma das formas de interação social, que acontece entre sujeitos organizados, presentes em uma situação de comunicação concreta. Por isso, ela é compreendida como um mecanismo de diálogo com o outro, formado por um processo de contínuo movimento, que acontece em comunidades organizadas, em que cada uma possui sua forma de comunicação.

Os enunciados se apresentam como mecanismo de materialização da língua e, carregam consigo, toda a construção sócio-histórica e cultural do indivíduo que a produz, podendo ser caracterizado quando apresentam certo grau de estabilidade para cada tipo produzido. Esses tipos de enunciados estáveis compõem os gêneros de discurso e, podem ser classificados em dois grupos: os gêneros primários e os gêneros secundários. Os primários são os apresentados em cartas e diálogos informais, no ato de comunicação mais imediata e menos complexa. Já os secundários, estabelecem certo grau de complexidade e rigor em sua estruturação e, por isso, englobam as pesquisas científicas de todas as formas, romances, dramas etc.

Compreender os gêneros de discursos presentes no contexto da OT produzida pelas licenciandas é algo relevante pois, pode nos revelar para quem os escritos são direcionados e, assim possibilitar a compreensão, objetividade e intencionalidade de cada atividade proposta no processo de materialização dessa OT. Tal análise, também nos possibilitará perceber que elementos do processo enunciativo foram apropriados pelas licenciandas ao planejarem as ações de mediação do escrito produzido por meio da percepção dos discursos materializados, pois o estudo da natureza dos enunciados e dos gêneros discursivos apresenta-se como elemento

fundamental para que os sujeitos falantes possam superar as concepções simplistas da vida, do discurso, da comunicação.

Além dos gêneros discursivos, Bakhtin (2011), apresenta a concepção de apropriação. Tal definição é algo que interage com os processos de aprendizagem, mas perpassa o simples fato de apreender, pois pressupõe a ação materializada pelo uso daquilo que fora apreendido. Para Bakhtin (2011), a apropriação ocorre num processo monológico da consciência humana, ou seja, o sujeito escuta a palavra do outro, reelabora essas palavras, de tal maneira, que em determinado momento estas “palavras alheias”, passam a ser “minhas alheias palavras”. Isso ocorre por meio do diálogo que o sujeito estabelece entre as palavras ouvidas, em processo de reelaboração, e, outras tantas “palavras alheias”, com as quais teve contato no decorrer da sua vida; assim, se transformam em “minhas palavras”, agora com caráter autônomo e criador.

[...] “a palavra do outro se torna anônima, apropriam-se dela (numa forma reelaborada); a consciência se monologiza” e, ao monologizar-se, a consciência criadora é completada com palavras anônimas [...] entra como um todo único e singular em um novo diálogo. (BAKHTIN, 2011, p. 403)

O ato de monologização da consciência, por meio dos discursos de outros, é o que buscamos desenvolver em nossos estudantes acerca dos conceitos apresentados em sala de aula. Se esses forem reelaborados pelos alunos, certamente serão apropriados e, utilizados em situações futuras que demandem esses conhecimentos para a resolução de problemas sociais, por exemplo. É importante mencionar que como o sujeito falante está em contato com diferentes discursos a todo o momento, a apropriação é um processo constantemente (re)construído. Para Andrade (2019), esse processo de apropriação é o próprio ato de aprendizagem, já que a aprendizagem de um conceito se torna efetiva quando o sujeito se apropria do mesmo, ou seja, quando ressignificam os conceitos tornando-os próprios, num processo de apoderamento das novas ideias, que, apropriadas, podem ser utilizadas para explicar ou compreender novas situações.

Nesse sentido, compreendemos que a análise de processos de apropriação no planejamento das ações da docência, bem como, buscar

perceber nas atividades propostas, a intencionalidade das licenciandas em promover nos estudantes essa monologização e/ou consequente apropriação dos temas e conceitos discutidos no decorrer da OT, é algo relevante.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Para melhor explicitação das análises denominaremos as licenciandas de L1 e L2. É importante mencionar que o planejamento, por meio da OT, foi construído de modo livre pelas licenciandas, a pesquisadora pensando em colaborar com a estruturação das ideias disponibilizou um modelo que continha como componentes do planejamento: Identificação, b) Justificativa, c) Palavras chaves, d) Questões norteadoras, e) Objetivo Geral e específico, f) Aspectos Conceituais, Procedimentais e atitudinais, g) Procedimentos de Ensino, h) Avaliação e, i) Referências. Desse modo, o planejamento passa a ter uma estrutura organizacional pensada na ação pedagógica futura.

As licenciandas intitularam a OT produzida de: “Trabalhando o conceito de ácidos e bases a partir da acidificação dos oceanos e suas influências no enfraquecimento dos quebra-mares como abordagem problematizadora”. No que se refere a análise do gênero de discurso presente na construção do título, pode-se dizer que as licenciandas se utilizam de gênero secundário, haja vista que optam pelo uso de discurso mais complexo, presente nas pesquisas científicas da área de Ensino de Ciências. Isso pode ser evidenciado quando L1 e L2 denominam os paredões de pedra, nome mais popular, de quebra-mar, nomenclatura mais próxima da científica, além disso, percebe-se também o uso de termos conceituais, como é o caso de acidificação dos oceanos, ácidos e bases.

As licenciandas conseguem fazer a interligação entre os conceitos químicos com a problemática social local, quando analisamos o título, no entanto, essa interligação parece ainda estar mais apegada às questões conceituais que sociais, visto que os conceitos aparecem em primeiro momento no título e a problemática social aparece como uma consequência do conceito e, não o contrário, como ocorreu todo o processo de seleção do tema por meio da Investigação Temática de Freire (2005) e, só posterior a

isso é que foram analisados os conceitos que demandavam ser compreendidos para que pudéssemos desvendar o problema, esperava-se que isso pudesse ser refletido na produção da OT.

Isso nos leva a compreender que L1 e L2 encontram-se em processo de monologização da consciência, posto que há indícios de que as palavras alheias se tornaram próprias, no entanto, ainda não foram acomodadas, apossadas e aplicadas, ou seja, a reelaboração das palavras do outro ainda não se concretizou e, por isso, a apropriação também não, é possível que isso tenha refletido na ênfase ao conceito e não na temática, ao elaborarem o título da oficina.

No que se refere à justificativa construída, essa apresenta os referenciais teóricos, metodológicos, bem como discute um pouco sobre aspectos conceituais do tema problematizador. Como referencial teórico e metodológico, as licenciandas decidem trabalhar com a contextualização, por meio da Investigação Temática de Freire (2005).

Logo na primeira linha da justificativa é mencionado: “*Atrair a atenção* dos alunos para os conteúdos aplicados nas aulas de química assim como nas demais disciplinas nem sempre é uma tarefa fácil, isso porque o que se ensina nas escolas parece estar muito distante da realidade dos alunos”. O termo em destaque no recorte acima nos mostra uma visão inicialmente simplista sobre a contextualização, já que o uso de questões cotidianas com a mera intenção de atrair a atenção dos estudantes, acarreta numa orientação de contextualização, como afirma Silva (2007), com caráter apenas introdutório, que tem como finalidade apenas tornar o conteúdo de química mais fácil de ser “engolido”. No entanto, o parágrafo é finalizado afirmando a necessidade de um ensino de química que permita ao cidadão interagir melhor com o mundo. O que, em certa medida, parece contradizer a orientação posta no início do parágrafo.

Isso demonstra que L1 e L2 ainda estão confusas sobre a significação do termo já que iniciam o parágrafo com um discurso e, o finalizam com outro de constituição composicional que apresenta uma compreensão diferente. O que nos remete a ideia de que a apropriação sobre as definições de contextualização ainda está em processo de reelaboração dos discursos alheios e, nesse sentido, é compreensível que esses entendimentos simplistas

se apresentem em algum momento. O discurso utilizado pelas licenciandas nesse trecho da OT é, predominantemente de gênero secundário, acreditamos que esse é realmente o mais adequado de ser utilizado em documentos que exige um padrão a ser seguido, já que se configurará em um documento de registro das ações docentes. Isso é algo relevante, pois demonstra que L1 e L2 compreendem a importância da escrita desse documento.

Já no segundo parágrafo, as licenciandas parecem progredir para uma orientação de contextualização mais humanista que se aproxima aos ideais Freireanos, já que, afirmam: “Para isso é necessário que o professor, de forma contextualizada, *faça a inter-relação entre o conteúdo químico que ele quer aplicar na aula com o contexto social dos alunos*, sendo preciso uma *discussão crítica de suas implicações sociais integradas aos conceitos químicos*”. Segundo Lima (2017), “é necessário que o conhecimento químico seja apresentado ao aluno de uma forma que o *possibilite interagir ativamente e profundamente com o seu ambiente*, entendendo que este faz parte de um mundo do qual ele também é ator e corresponsável (LIMA, 2017, p. 98)”.

Nesse parágrafo, as compreensões de aspectos conceituais no que se refere as perspectivas teóricas de ensino dão indícios de uma apropriação mais complexificada, pois demonstra o entendimento da necessidade de adquirir conhecimento para interagir e agir de modo mais consciente e crítico no mundo, o que converge para a aceção de emancipação dos sujeitos de Freire (2005), quando se percebe a necessidade de dar ao homem a possibilidade de redescobrir-se e, conseqüentemente, conscientizar-se. Desse modo, podemos dizer que a apropriação pode ser percebida ainda em processo, posto que, inicialmente, L1 e L2 demonstram concepções simplistas sobre essa orientação e, a medida que o texto vai se desenvolvendo, parecem caminhar para uma percepção mais humanista, próxima do referencial adotado por elas.

A segunda parte da justificativa apresenta a investigação temática como norteadora das ações que serão desenvolvidas para a mediação da leitura do conto no contexto da educação básica. Segundo as licenciandas, essa perspectiva embasa todo o planejamento da OT. Como pode ser



percebido no trecho em destaque abaixo: “Sendo assim, o ensino de química, que leve a construção do saber científico deve desafiar o aluno e *problematizar através do diálogo*. Este problematizar segundo Freire (2005) deve exercer uma *análise crítica sobre a realidade problema*, ou seja, fazer com que os temas gerem discussões levando esses educandos a apropriarem desses conhecimentos. Pensando nisso, propomos a inserção do tema “acidificação dos oceanos e sua influência no enfraquecimento das rochas utilizadas na construção dos Quebra-mares [...] A pergunta é: *Será que esses quebra-mares construídos com rochas são mesmo eficazes diante de alguns fatores como o da acidificação dos oceanos?*”

O primeiro trecho destacado afirma como as licenciandas pretendem proceder a mediação dos contos, ou seja, por meio da problematização que será fomentada pelo diálogo, a fim de possibilitar aos estudantes uma análise crítica sobre o problema. Compreendemos, nesse caso, que a apropriação sobre os conceitos pedagógicos que permeiam o planejamento parece ter sido alcançada, visto que, as licenciandas não só compreenderam a importância de que sejam discutidos em sala questões referentes às situações contraditórias das realidades dos estudantes, como também foram capazes de demonstrar que esses devem ser vistos como sujeitos sócio-históricos e que, portanto, trazem consigo conhecimentos adquiridos em sua vivência de mundo, já que colocam o diálogo como elemento central do processo de problematização. Fechando esse trecho, L1 e L2 lançam uma questão problema, o que valida ainda mais a nossa compreensão sobre a apropriação alcançada por elas nessa etapa do planejamento, posto que a capacidade de elaboração de questões para o problema nos mostra que os aspectos conceituais que envolvem os mesmos, bem como contextuais, foram ressignificados; há ainda indícios de que as palavras alheias se tornaram próprias, na medida em que todos os discursos com os quais as licenciandas tiveram contato nas etapas de escrita e reescrita dos contos, aparecem em seus discursos com uma linguagem autônoma e crítica.

Outro tópico abordado na seção justificativa refere-se à discussão do Tema problematizador. Esse aparece de modo mais conceitual, buscando também justificar a importância da compreensão do tema para a comunidade local. Isso fica perceptível em todos os parágrafos que

explicitam essa etapa, podemos destacar alguns como: “[...] buscou-se entender também se esse processo de acidificação estava influenciando no enfraquecimento das rochas de obras de contenção [...] os atuais processos de controle de erosão costeira através de obras de contenção têm apresentado deficiências e, geralmente, não permitem o uso da praia para a recreação. [...] Um enrocamento, também chamado de quebra-mar, [...] é um conjunto de pedras lançados dentro da água do mar para conter o seu avanço [...] apresenta como vantagens apenas a durabilidade do material e a flexibilidade para remoção e colocação dos materiais [...] as desvantagens são inúmeras e graves [...] a forte agressão ao meio ambiente, o efeito visual desarmônico com o ambiente urbano, a extinção do acesso à praia e o alto custo de manutenção [...] é preciso fazer a escolha da rocha ideal [...] precisa ser inalterada pelo intemperismo, não sendo facilmente desintegrada ou quebrada [...] as rochas ígneas [...] graníticas são as mais indicadas pela sua resistência ao intemperismo físico e químico”.

O planejamento da OT engloba, nesse trecho, uso majoritário do discurso secundário, haja vista que as licenciandas buscam explicar, de modo científico, a problemática tratada nos contos, no entanto, apesar de se utilizarem de elementos que expressão significações conceituais, constroem um discurso autônomo com características de índole criadora, o que nos permite inferir que houve apropriação dos conceitos que explicam a problemática, já que os conceitos são resignificados, e não há recortes de trechos dos artigos lidos, ou seja, as licenciandas conseguem reescrever os conceitos utilizando suas próprias palavras.

Para finalizar essa parte da OT, L1 e L2 mencionam a pretensão de discutir questões de moralidade e ética, a fim de promover uma tomada de decisão justa, que leve em consideração todos os pontos de vista sobre a questão colocada no conto, para que os sujeitos possam pensar numa solução para a contenção do avanço do mar que atenda ao bem comum. Essa percepção de trabalhar com questões de moralidade e ética converge com os ideais freirianos presentes na pedagogia humanista, ou seja, há um alinhamento entre a escolha teórico metodológico e as ações que serão desenvolvidas no decorrer da OT.

O tópico seguinte da OT trata dos procedimentos de ensino. Inicialmente, o planejamento de L1 e L2 exibem algumas imagens das praias do litoral Sergipano antes e depois da construção dos quebra-mares, e lançam alguns questionamentos prévios, como por exemplo: O que vocês observam nas imagens? Vocês já viram um paredão de pedras parecido com o exibido nas imagens? Por que eles foram construídos? O que vocês acham dessa solução? É perceptível que o ato de problematizar foi algo apropriado pelas licenciandas, posto que já nas primeiras ações em sala o lançamento de questões é realizado, de modo a promover a reflexão dos estudantes, bem como para levantar os conhecimentos que já possuíam sobre o problema que seria discutido no decorrer da OT, fato que é promovido no decorrer de todo o processo de mediação.

A segunda ação sugerida pelas colaboradoras da pesquisa trata-se da leitura do conto, esta deve ser feita de forma isolada e de uma única vez, elas também sugerem que os alunos, após a leitura, anotem as palavras chaves encontradas no conto e identifiquem a problemática abordada nele. Após a leitura, é proposto a mediação de discussão em sala sobre a problemática abordada no conto, tendo como objetivo a sistematização e o desenvolvimento do conteúdo. A discussão é encaminhada por meio do lançamento das questões orientadoras, elaboradas nos tópicos anteriores do planejamento. Tais questões levam os estudantes para a compreensão do problema pela via conceitual científica. A discussão é iniciada com questões como: De que trata o conto? O que é um enrocamento? Por que são construídos? Passando pelos tipos de rochas utilizadas na construção dos enrocamentos, bem como se estas sofrem transformações com o tempo pelo contato com o mar, até chegar na discussão da acidificação dos oceanos.

Podemos perceber na organização das ações de ensino que as licenciandas se apropriam da perspectiva teórica metodológica, de modo a serem capazes não apenas de reelaborar os discursos dos autores lidos, mas, também, de utilizá-los nas atividades propostas no decorrer das ações de ensino da OT. Nesse momento percebe-se também, que as questões lançadas para os estudantes utilizam, em sua maioria, o gênero de discurso primário. Essa escolha pode estar atrelada a intencionalidade de aproximação dos diálogos informais utilizados nas conversas cotidianas.

Após a discussão por meio do gênero primário as licenciandas propõem atividades experimentais que podem contribuir para a aquisição de gênero do discurso secundário. Esse movimento nos parece algo relevante para o fomento da apropriação dos elementos enunciativos que compõem a compreensão do problema posto.

Isso é feito quando L1 e L2, sugerem a realização de dois procedimentos experimentais, o primeiro simula a absorção de dióxido de carbono pelos oceanos; nele, os alunos sopram com o auxílio de um canudo solução de suco de repolho roxo; em seguida, é solicitado que construam hipóteses explicativas para o que observam no experimento. É pedido também que eles construam uma relação com o que observam no experimento e o que ocorre no conto. A tabela abaixo apresenta um resumo do que pode ser constatado na nossa análise.

*Quadro 1.* Processos evolutivos de apropriação de elementos enunciativos para o planejamento da OT.

<b>Componentes do Planejamento</b>	<b>Aspectos enunciativos percebidos</b>	<b>Recorte discursivo</b>
<b>TÍTULO</b>	Predominância do uso do gênero de discurso secundário. Monologização da consciência em processo de apropriação.	Trabalhando o conceito de ácidos e bases a partir da acidificação dos oceanos e suas influências no enfraquecimento dos quebra-mares como abordagem problematizadora”.
<b>JUSTIFICATIVA</b>	Predominância do uso do gênero de discurso secundário. Monologização da consciência em processo de apropriação.	Para isso é necessário que o professor, de forma contextualizada, faça a inter-relação entre o conteúdo químico que ele quer aplicar na aula com o contexto social dos alunos, sendo preciso uma discussão crítica de suas implicações sociais integradas aos conceitos químicos.
<b>JUSTIFICATIVA</b>	Predominância do uso do gênero de discurso secundário. Monologização da consciência efetivada por meio da apropriação.	Sendo assim, o ensino de química, que leve a construção do saber científico deve desafiar o aluno e problematizar através do diálogo. Este problematizar segundo Freire (2002) deve exercer uma análise crítica

		sobre a realidade problema [...] A pergunta é: Será que esses quebra-mares construídos com rochas são mesmo eficazes diante de alguns fatores como o da acidificação dos oceanos?
<b>PROCEDIMENTOS DE ENSINO</b>	Predominância do uso do gênero de discurso primário. Monologização da consciência efetivada por meio da apropriação.	

*Fonte:* Autoria Própria.

A tabela nos mostra de modo mais sistemático os elementos da nossa análise e que nos permitiram chegar às inferências aqui relatadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, podemos dizer que L1 e L2 demonstram a apropriação de elementos que constituem os enunciados e uma linguagem pedagógica, no processo de planejamento das ações de mediação do conto, no formato da OT. Essa compreensão se deve, principalmente, pelo fato de percebermos no decorrer da OT uma preocupação constante em problematizar a situação de modo que favoreça a reflexão e possibilite a construção e reconstrução de conhecimentos, como aponta Freire (2005), além de fomentar a curiosidade. Isso nos permite compreender que as ideias do referencial adotado são apropriadas, já que são colocadas em ação pelos mecanismos dispostos para a materialização da OT em sala de aula.

Para Freire (2003), um educador que busca despertar a curiosidade e a criticidade em seus educandos não pode basear-se na memorização mecânica, haja vista que pensar mecanicamente é pensar errado. "Pensar certo significa procurar descobrir e entender o que se acha mais escondido nas coisas e nos fatos que nós observamos e analisamos" (FREIRE, 2003, p. 77). Para o autor, pensar certo é condição para ensinar certo e tal ensino se faz quando respeitamos a unidade entre teoria e prática. É importante pensar um ensino em que os homens e mulheres, enquanto seres históricos, sejam capazes de intervir no mundo, de conhecê-lo e transformá-lo.

Nesse sentido, é necessário que as ações em sala de aula busquem relacionar a pesquisa à aprendizagem, e isso é proposto pelas licenciandas quando indagam, escutam, propõem a observação e a construção de hipóteses explicativas. A pesquisa possibilita conhecer a novidade e contribui para que a curiosidade se torne cada vez mais rigorosa e, assim, saia da ingenuidade transformando-se em curiosidade epistemológica. Por isso, a educação deve envolver o movimento dialético entre o fazer e o pensar fazer (FREIRE, 2003). Esses aspectos são também percebidos no planejamento da OT de L1 e L2, o que só pode ser realizado com uma reflexão crítica sobre a prática. Nesse sentido, afirmamos que o exercício entre o fazer o conto, o pensar a realidade local, e o planejar as ações deram condições para que elas se apropriassem de um discurso pedagógico autônomo e, se esse discurso foi apropriado, pode-se dizer que ocorreu também aprendizado sobre elementos importantes para a constituição docente.

Nesse sentido, afirmamos que nossa pesquisa contribui para o olhar da prática docente enquanto elementos constituintes da linguagem, já que na concepção de Bakhtin (2011), ela é expressão a consciência humana. Além disso, afirmamos que pensar essas práticas por meio do uso de gêneros textuais diferentes daqueles normalmente utilizados nos ambientes acadêmicos de formação de professores, confere aos sujeitos, autores dos escritos, uma maior liberdade imaginativa, o que também, contribui para a apropriação de elementos enunciativos constituintes do discurso pedagógico.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, T. S. Apropriação de aspectos formativos de licenciandas em química por meio da escrita, reescrita e mediação da leitura de contos e a ficção Científica. 24 de maio de 2019. 307f. *Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências)*. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Física, Salvador, 2019.

ANDRADE, T. S. Identificando e Classificando o perfil de leitores dos graduandos em Química Licenciatura da Universidade Federal de Sergipe

(UFS). 08 de julho de 2014. 157. *Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Sergipe*, São Cristóvão. 2014.

BAKHTIN, M. *Estética da Criação Verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 3<sup>o</sup> edição, 2011.

FLOR, Cristhiane Cunha; CASSIANI, Suzani. Estudos envolvendo linguagem e educação química no período de 2000 a 2008 – algumas considerações In: *Ensaio*, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, jan/abr, p.181-193, 2012.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 42.<sup>a</sup> edição, 2005.

GOTLIB, N. B. *Teoria do Conto*. Coletivo Sabotagem. Versão digitalizada, 2004.

LIMA, J. P. M.; SILVA, V. A. da; FRANCISCO JÚNIOR, W. E. O Papel do PIBID na Formação Inicial de Professores de Química (The role of PIBID in the initial training of chemistry teachers). *Crítica Educativa*, v. 3, p. 924-942, 2017.

MARCONDES, M. E.R. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. *Revista em extensão*, v. 7, 2008.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P.R.S. *Pesquisa em Ensino: Métodos Qualitativos e Quantitativos*. Porto Alegre, 2<sup>o</sup> Edição, 2016.

MORTIMER, E.F. *Sobre chamas e cristais: a linguagem científica, a linguagem cotidiana e o ensino de Ciências*. In: CHASSOT, A. e OLIVEIRA, J.R (Orgs.). *Ciência, Ética e Cultura na educação*. São Leopoldo: Unisinos, p.99-118, 1998.

PROPP, V. *Morfologia do conto*. Tradução de Jaime Ferreira e Vitor Oliveira. Lisboa: Editora Vega, 1978.

REES, S. *Short But Rarely Sweet: Short Stories in the Classroom*. New York: Visualthesaurus, 2010.

SILVA, E. L. da. *Contextualização no ensino de química: Idéias e proposições de um grupo de professores*. 2007. 144f. *Dissertação (Mestrado)-Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências*, 2007.

VASCONCELLOS, Celso S. *Planejamento: Plano de Ensino-Aprendizagem e Projeto Educativo*. 10. ed. São Paulo: Libertad, 2002. 205p.

VIGOTSKI, L. S. O problema da consciência. In *L. S. Vigotski. Teoria e método em psicologia* (3ª ed., pp.171-189). São Paulo: Martins Fontes, 2004. (Originalmente publicado em 1925).



# PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR: O ENSINO DE CIÊNCIAS E LÍNGUA PORTUGUESA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DURANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

José Gomes da Silva Filho

Jayne de Sousa Silva

Wanderson William Fidalgo de Sousa

Gustavo Gomes Siqueira da Rocha

## INTRODUÇÃO

A pandemia resultante da COVID-19 trouxe expressivos impactos à educação brasileira, notadamente, pela mudança abrupta do ensino presencial para o Ensino Remoto Emergencial (ERE). Essa mudança exigiu dos docentes um manejo experiente das tecnologias educacionais, entretanto, a maioria dos profissionais não possuíam pleno domínio das habilidades exigidas, eis um dos principais embates provindos da pandemia à educação (SILVA FILHO; SILVA, 2020b; SENHORAS, 2020).

Ademais, mesmo com a aparente massificação do pleno acesso à *internet* no território nacional, isso não condiz com a realidade, uma vez que muitas pessoas se encontram inviabilizadas financeiramente para disporem de tal recurso tecnológico em seus lares (BARBOSA; CUNHA, 2020; SILVA FILHO; SILVA, 2020b; IBGE, 2018). Diante disso, o ensino e a aprendizagem nas diversas modalidades de ensino foram significativamente afetados (SILVA FILHO; SILVA, 2020b; SILVA FILHO; MONTALVÃO NETO; ROCHA, 2020a), especialmente a Educação Básica, haja vista que tanto a falta de um consistente acompanhamento pedagógico e a falta de interação social contribuíram para o agravamento desse quadro (BRASIL, 2020).

À vista disso, ações, majoritariamente estaduais, foram tomadas objetivando minimizar as sequelas. A exemplo, podemos citar o caso do Estado de Minas Gerais, cuja proposta versou promover a continuação das atividades da Educação Básica remotamente, através de plataformas e aplicativos desenvolvidos para tal fim. No entanto, algumas dificuldades puderam ser destacadas, principalmente no tocante aos alunos concludentes do Ensino Médio, os quais deveriam administrar de forma mais incisiva seus estudos, caso fosse de seu interesse garantir ingresso no Ensino Superior, através do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), uma vez que mesmo com auxílio do Estado, a princípio, não foi possível sanar todos os solavancos aos quais a educação foi submetida por consequência da pandemia (MONTALVÃO NETO *et al.*, 2020).

Além disso, os docentes tiveram que contornar suas limitações pedagógicas no ERE, fazendo uso de Sequências Didáticas (SDs) (MAIA; DUTRA, 2020), que para Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) por ser a SD um recurso pedagógico que auxilia o professor na organização de suas atividades, entendemos que ela se revela *sine qua non* no atual contexto pandêmico, pelo fato de direcionar e organizar as atividades pedagógicas realizadas remotamente. Diante desse contexto, pensando na importância do docente na promoção de uma aprendizagem contextualizada, com o mínimo de qualidade, cuja curiosidade e autonomia discente devem ser incentivados, elegemos o ensino de Ciências e Língua Portuguesa no Ensino Fundamental como alvo de ponderações neste escrito.

Nesse sentido, os professores podem incentivar seus alunos a realizarem experimentos que envolvam assuntos referentes ao ensino de Ciências em suas casas, como sobre o sistema respiratório, que no contexto atual mostra-se relevante, uma vez que o vírus ataca severamente o sistema respiratório e entender sobre o sistema respiratório, é uma forma de compreender a gravidade da referida doença. No mais, os experimentos vivenciados devem ser apresentados em forma de *relatos de experiências* e, compartilhados em formato de livro digital (*e-book*), textos escritos de crianças para crianças, a fim de que todos do corpo escolar possam ter acesso, inclusive a própria comunidade e os pais, nesse aspecto urge a

contribuição do ensino de Língua Portuguesa. Para tanto, os docentes necessitam pensar em uma SD que favoreça tal experiência.

Nessa perspectiva, este trabalho tem por objetivo propor uma SD, baseada na teoria de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), que far-se-á pela utilização do gênero textual *relato de experiência*, cujo público-alvo são alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Ademais, consideramos que o estudo é de cunho descritivo e explicativo (GIL, 2002), pois é apresentada a SD e sua respectiva contextualização no ensino de Ciências com interface no ensino de Língua Portuguesa no ERE.

Destarte, ele se encontra estruturado da seguinte forma: contextualização da temática na introdução, em seguida, no primeiro tópico são tecidas algumas considerações sobre o Ensino Fundamental no ERE, posteriormente, na segunda seção, é realizada a apresentação e fundamentação da SD em Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), logo após é feita a descrição do material didático e dos componentes curriculares eleitos e inseridos na sugestão de SD, já no quarto tópico é apresentada nossa SD, subsidiada pelos teóricos supracitados e, por fim, as considerações finais.

## O ENSINO FUNDAMENTAL NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Com o isolamento social, advindo da pandemia da COVID-19, as aulas presenciais foram significativamente afetadas. Desse modo, surgiu uma alternativa *online*, o Ensino Remoto Emergencial (ERE), como uma substituição temporária para atender as escolas que estavam sendo fechadas. Conseqüentemente, o ERE pode ser confundido com a Educação a Distância (EAD) e até serem considerados iguais, no entanto, não são sinônimos (ALVES *et al.*, 2020).

A EAD, de acordo com o Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017, é uma modalidade de ensino difundida muito antes de ocorrer a pandemia, a qual abarca a Educação Básica e o Ensino Superior, onde o processo educacional é mediado por meio de tecnologias informativas e comunicacionais, que possuem suas próprias políticas de acesso e uma equipe de profissionais qualificados. Os alunos são acompanhados e

avaliados pelo mesmo ambiente virtual, podendo, dessa forma, ser realizado a qualquer hora e lugar (BRASIL, 2017).

Essas duas modalidades, ERE e EAD, têm objetivos parecidos e ocorrem com interação remota. Entretanto, a EAD tem uma abordagem mais ampla, o processo de ensino-aprendizagem e as práticas didático-pedagógicas são planejadas com antecedência, especificamente para serem ministradas à distância, também podendo ocorrer encontros ou provas presenciais. O ERE, por sua vez, foi criado em um momento de urgência e por isso não teve um planejamento preliminar, além da sua abordagem ser totalmente *online* (ALVES *et al.*, 2020).

Com essa mudança inesperada no cotidiano escolar, o contexto do Ensino Fundamental, notadamente nos anos iniciais, foi muito afetado, pois, diferente das etapas educacionais posteriores, as metodologias dessa área não condizem com as da EAD, dado que as crianças estão em processo de alfabetização e, portanto, necessitam de acompanhamento, metodologias e atividades mais organizadas e sistematizadas para o seu desenvolvimento (BRASIL, 2020).

Posto isso, foram sugeridas às instituições as quais abarcam os anos iniciais do Ensino Fundamental, que as mesmas poderiam elaborar estratégias para direcionar os responsáveis acerca de metodologias a fim de serem realizadas em casa, com o propósito de transformar o ambiente familiar, de atividades rotineiras, em espaços de interação e aquisição de novos conhecimentos. Outra alternativa oferecida foi a criação e o envio de materiais e roteiros estruturados com o intuito de servirem como suporte pedagógico de orientação e acompanhamento (BRASIL, 2020). Destarte, as seguintes elucidações foram propostas para a realização das atividades:

- [...] sistema de avaliação realizado a distância sob a orientação das redes, escolas e dos professores e, quando possível, com a supervisão dos pais acerca do aprendizado dos seus filhos;
- lista de atividades e exercícios, sequências didáticas, trilhas de aprendizagem por fluxo de complexidade relacionadas às habilidades e aos objetos de aprendizagem;
- orientações aos pais para realização de atividades relacionadas aos objetivos de aprendizagem e habilidades da proposta curricular;

guias de orientação aos pais e estudantes sobre a organização das rotinas diárias;  
sugestões para que os pais realizem leituras para seus filhos;  
[...] elaboração de materiais impressos compatíveis com a idade da criança para realização de atividades (leitura, desenhos, pintura, recorte, dobradura, colagem, entre outros);  
[...] estudos dirigidos com supervisão dos pais;  
exercícios e dever de casa de acordo com os materiais didáticos utilizados pela escola;  
organização de grupos de pais, por meio de aplicativos de mensagens instantâneas e outros, conectando professores e as famílias; e  
guias de orientação às famílias e acompanhamento dos estudantes. (BRASIL, 2020, p. 14)

Nota-se a relevância da criação e adequação de metodologias que fossem, de todo modo, favoráveis para todo o corpo estudantil, porém, foi um grande desafio originado para os educadores, pois elas deveriam ser pensadas, sobretudo, de acordo com a situação socioeconômica de cada aluno, com o intuito de não intensificar as desigualdades sociais. No entanto, o fato de que nem todos os professores e alunos possuísem traquejo com aparelhos eletrônicos ou acesso à *internet*, acarretou, em algumas situações, um grande déficit nos assuntos das aulas e nas interações entre eles (BRANCO; NEVES, 2020).

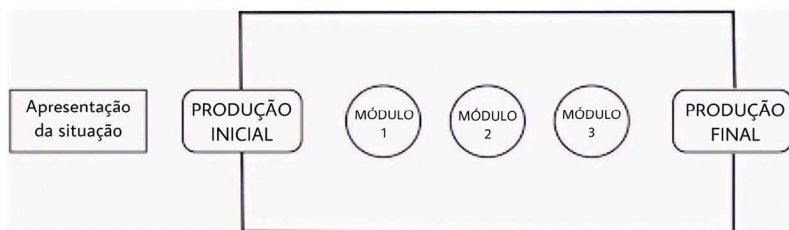
Assim, com essas questões levantadas, destacando-se a importância do papel do professor e mostrando como o fazer pedagógico foi ressignificado de maneira remota, em busca de alternativas metodológicas que amenizassem o impacto do isolamento social no desenvolvimento das crianças, tentando garantir, ao máximo, os seus direitos de acordo com as políticas públicas, surgiu uma nova pedagogia, uma pedagogia mais sensível e suscetível à mudanças, a qual pediu a reinvenção dos professores e impulsionou a família a ter comprometimento e fazer parte do processo educacional, buscando práticas que possibilitassem novas descobertas no contexto familiar (ALFARO; CLESAR; GIRAFFA, 2020).

## A SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM DOLZ, NOVERRAZ E SCHNEUWLY

Definida como “um conjunto de atividades escolares organizadas, de forma sistemática, em torno de um gênero textual” (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004, p. 82), a SD consiste em um eficiente ferramenta de trabalho com gêneros textuais na Educação Básica, uma vez que possibilita, ao aluno, o desenvolvimento gradual e sequencial de habilidades inerentes ao completo desenvolvimento da escrita de um texto.

Em termos mais específicos, uma SD consiste, primordialmente, em apresentar a situação, solicitar uma produção inicial dos alunos e, a partir dessas produções, detectar as principais dificuldades. Em seguida, o professor trabalhará os problemas observados através de módulos, isto é, “atividades que buscam desenvolver capacidade suficiente para que os alunos alcancem as habilidades necessárias para a escrita daquele gênero” (COELHO; ROCHA; 2020, p. 4) e, finalmente, culminar a sequência com a produção final, conforme sintetizado no esquema a seguir:

*Figura 1: Etapas da Sequência Didática*



*Fonte:* Adaptado de Dolz; Noverraz e Schneuwly (2004).

Nesse sentido, os autores detalham as etapas da SD:

Após uma apresentação da situação na qual é descrita de maneira detalhada a tarefa da expressão oral ou escrita que os alunos deverão realizar, estes elaboram um primeiro texto inicial, oral ou escrito, que corresponde ao gênero trabalhado; é a primeira produção. Essa etapa permite ao professor avaliar as capacidades já adquiridas e ajustar as atividades e os exercícios previstos na sequência didática às possibilidades e dificuldades reais de uma turma. Além disso, ela define o significado de uma sequência para o aluno, isto é, as capacidades que deve desenvolver para dominar o gênero do texto

em questão. Os módulos, constituídos por várias atividades ou exercícios, dão-lhe os instrumentos necessários para esse domínio, pois os problemas colocados pelo gênero são trabalhados de maneira sistemática e aprofundada. No momento da produção final, o aluno pode pôr em prática os conhecimentos adquiridos. (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004, p. 83)

Acerca da escolha do gênero de acordo com a série e idade do aluno, os autores supracitados (2004, p. 124) dissertam que:

A escolha dos gêneros tratados de acordo com os ciclos/séries justifica-se pela ideia de que a aprendizagem não é uma consequência do desenvolvimento, mas, ao contrário, uma condição para ele. O desenvolvimento de diferentes gêneros, iniciado precocemente, graduado no tempo de acordo com objetivos limitados e realizado em momentos propícios, isto é, quando a intervenção do professor e as interações com outros alunos podem gerar progresso. (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004, p. 124)

Neste trabalho, o gênero escolhido para a proposta de desenvolvimento da SD é o *relato*, o qual será realizado por cada aluno a partir de suas experiências anteriores e outras proporcionadas durante a aula de Ciências em uma turma de 5º ano do primeiro segmento do Ensino Fundamental. Tendo em vista o desenvolvimento do gênero, o trabalho será realizado sob uma perspectiva da interdisciplinaridade entre o docente de Ciências e Língua Portuguesa. Nesse sentido, Coelho e Rocha (2020, p. 4) enfatizam que a SD é “uma eficiente ferramenta de trabalho com gêneros textuais”, mobilizando conhecimentos de diferentes esferas do conhecimento em prol da produção de um texto.

Após a escrita da produção inicial do *relato* pelos discentes, o professor recolherá e poderá detectar as dificuldades da turma em escrever o gênero. A partir das dificuldades observadas será possível planejar atividades - módulos segundo Dolz, Noverraz e Schnewly (2004) - que propiciem a escrita do texto, culminando na produção final. A produção final da SD, aqui proposta, consiste em organizar os *relatos* dos discentes com vista à organização de um *e-book* que possa ser compartilhado com alunos, responsáveis e equipe escolar, assim como a comunidade escolar interessada, conforme será detalhada adiante.

## APRESENTAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO ESCOLHIDO

Pelo fato de termos optado por apresentar uma SD referente à produção textual de *relatos* a partir de experiências pregressas articuladas com um conteúdo a ser desenvolvido na aula de Ciências e, também, trabalhados em aulas de Língua Portuguesa, e entendendo o livro didático como um dos principais materiais utilizados nas escolas (FREITAS, 2009), fizemos a escolha do livro: *Aprender juntos - Ciências - 5º ano* (figura 2). O mesmo é composto por 12 capítulos, a saber: capítulo 1 – *A terra e a Lua se movem*; capítulo 2 – *O ser humano e o espaço sideral*; capítulo 3 – *O ar*; capítulo 4 – *A água*; capítulo 5 – *O ambiente e a saúde da população*; capítulo 6 – *Nossa alimentação*; capítulo 7 – *Digestão*; capítulo 8 – *Respiração, circulação e excreção*; capítulo 9 – *Transformação no corpo e reprodução*; capítulo 10 – *Energia no dia a dia*; capítulo 11 – *Energia e Calor* e capítulo 12 – *Eletricidade e magnetismo*.

Figura 2: Capa do livro didático Aprender juntos - Ciências - 5º ano



Fonte: Adaptação dos autores (2021).

Para a SD, foi escolhido o capítulo 8 intitulado *Respiração, circulação e excreção*. Esse capítulo é apresentado no livro com o objetivo de desenvolver no corpo discente habilidades tais como: consumo consciente; integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório e nutrição do organismo. Ademais, os conteúdos abordados são: *a respiração*;



*circulação e a excreção, o corpo todo integrado*, como também faz referência às habilidades que deverão ser desenvolvidas: identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas e discutir os possíveis problemas decorrentes desses usos; selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas; justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos. No entanto, objetivando uma melhor apresentação da SD, nos ateremos apenas ao conteúdo *respiração* do capítulo supramencionado.

## PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DE UM DOS CAPÍTULOS DO LIVRO DE CIÊNCIAS

A SD, delineada a seguir, é uma proposta de ensino planejada com o intuito de ser realizada em uma turma de 5º ano do primeiro segmento do Ensino Fundamental, de forma remota. Esta efetivar-se-á a partir das experiências vivenciadas em casa, as quais serão registradas em diários escolares (DEs), ademais, ponderamos o assunto referente a *respiração* como pertinente acerca da metodologia sugerida, pois objetiva-se elaborar *relatos de experiências*, a serem organizados em forma de livro digital (*ebook*), sobre as vivências das crianças com a pandemia da COVID-19 e como o contexto atual está impactando suas vidas. Dessa forma, os docentes de Ciências e Língua Portuguesa poderão planejar aulas em que haja interdisciplinaridade entre elas, pois a "interdisciplinaridade é o processo que envolve a integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas [...] objetivando a formação integral dos alunos [...]" (LUCK, 1994, p. 64), e, desse modo, trabalhar o assunto que se enquadra como transversal, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017).

Iniciando a metodologia proposta, na *apresentação da situação*, ambos os professores de cada matéria mencionada, em um dia previamente estabelecido, poderão comunicar os alunos que os mesmos estarão sendo

convidados, a partir daquele dado momento, a estarem registrando suas vivências cotidianas em DEs, notadamente, quando forem realizar as atividades referentes a SD em delineamento, uma vez que seus registros subsidiarão a escrita de seus *relatos de experiências*, que irão compor o *ebook* a ser compartilhado entre os demais sujeitos da escola e da comunidade em que vivem.

A *produção inicial* poderá dar-se com o professor de Ciências realizando a leitura do tema *respiração*, usando o livro como suporte, e perguntando o que os discentes entendem acerca do tema, observando, dessa maneira, os seus conhecimentos prévios a fim de subsidiar as próximas etapas da SD. Além disso, ele poderá explicar a respeito da diversidade de doenças respiratórias existentes, introduzindo o contexto atual com a pandemia da COVID-19, como ele ataca o sistema respiratório e as formas de prevenção no cotidiano. Desse modo, para melhor compreensão, o docente pode convocar as crianças para realizarem uma busca na *internet* e/ou em livros, de imagens referentes às variadas doenças, legendando-as ou etiquetando-as, a fim de comporem um *briefing* (painel de imagens) no computador ou no caderno escolar, sendo que poderão, ainda, imprimir seu *briefing* ou destacar a folha de imagens e anexar em seus DEs. Destarte, após a introdução do assunto, o docente de Língua Portuguesa poderá sugerir a elaboração de um pequeno *relato*, no qual os alunos evidenciarão se eles ou pessoas próximas padecem de algum problema respiratório, como, por exemplo, rinite, sinusite, asma, pneumonia, bronquite e/ou tuberculose, entre outras, e, a partir disso, ir destacando como a sua vida ou a de seu conhecido *é/foi* afetada pelo problema de saúde. Além disso, poderão destacar as medidas higiênicas adotadas por elas e por seus pais para lidarem com a COVID-19. Com a produção inicial realizada, o professor terá subsídios para perceber quais as afinidades e carências dos discentes para com esse gênero textual (DOLZ; NOVERRAZ, SCHNEUWLY, 2004), tendo em vista que o mesmo servirá como instrumento pedagógico avaliativo formativo.

O *módulo 1* da proposta da SD poderá ser realizado com a leitura das páginas 102 e 103, relativas à respiração e ao sistema respiratório. Nesse momento, sugerimos que o docente de Ciências apresente os órgãos que

compõem o sistema citado: cavidades nasais, boca, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e pulmões, bem como a explicação de cada função deles, sobrepujando os pulmões, tendo em vista que as doenças respiratórias geralmente afetam diretamente esse órgão. Por conseguinte, aproveitando o ensejo, o professor também pode fazer conexão com o contexto atual, destacando como a COVID-19 ataca rigorosamente os pulmões. Com base nisso, propomos ao docente de Língua Portuguesa que apresente exemplos de *relatos de experiências* escritos por outras crianças e suscite a comparação com as produções iniciais. Posteriormente, com o assunto mais aprofundado e os materiais/*relatos* em mãos, o professor será capaz de dar início a explicação do gênero *relato*, suas especificidades e estrutura, expondo a introdução, objetivos, metodologia, descrição do contexto e procedimentos, bem como os resultados observados e considerações finais, além de destacar a importância da utilização da narrativa em primeira pessoa.

No *módulo 2*, com as páginas subsequentes, 104 e 105, o tema abordado é a entrada, saída e filtração do ar. Para melhor compreensão, recomendamos que o professor de Ciências explique que pessoas, infectadas pela COVID-19, encontram-se propícias a desenvolverem sérios problemas respiratórios afetando seus pulmões e a capacidade de respiração, fazendo com que a entrada, saída e filtração do ar sejam realizadas, em casos mais graves, apenas com uso de cilindros de oxigênio hospitalar. Além disso, o docente pode propor a atividade prática da página 105, onde as crianças poderão produzir um pulmão artificial caseiro, para assim, entenderem como se dá o funcionamento do sistema respiratório. É importante que tudo seja registrado nos DEs, tanto na forma escrita, como fotografias dos pulmões caseiros confeccionados. Com base nisso, aconselhamos que o professor de Língua Portuguesa auxilie os alunos na reelaboração do *relato da experiência* vivenciada por eles até então, bem como reforce a estrutura do gênero apresentado anteriormente. Quanto ao *módulo 3*, os docentes poderão trabalhar com as conclusões dos *relatos*, lapidando-os e auxiliando, assim, com a coadunação das ideias dos alunos.

Na *produção final*, os alunos poderão, com o auxílio dos professores e dos conhecimentos adquiridos no processo da SD, realizar uma

culminância remota com todo o corpo escolar objetivando apresentar seus *relatos* finalizados em forma de *e-book*, para assim promover um processo de ensino-aprendizagem compartilhado, com o intuito de incentivar e mobilizar a criação de outras SDs das demais disciplinas no âmbito escolar, tanto presencial quanto remotamente.

Depreendemos, portanto, que a metodologia a qual subsidia essa SD favorece um ensino e aprendizagem gradativos e consistentes, os quais podem ser égide no ERE, uma vez que pode promover certa seguridade a prática pedagógica docente, ao passo que vislumbra um aprendizado prazeroso e ativo por parte dos discentes. Além disso, essa SD faculta a interdisciplinaridade, que no atual contexto educacional é mister para propiciar concretude nos laços afetivos que circundam a educação no ERE.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo fato de a pandemia da COVID-19 ter afetado a educação brasileira, em especial a atuação docente, propomos inicialmente, com este trabalho, apresentar uma sugestão de SD direcionada ao ensino interdisciplinar de Ciências e Língua Portuguesa no Ensino Fundamental, na perspectiva do ERE, cujo aluno pudesse ser incentivado a desenvolver autonomia no seu processo de aprendizagem, através da realização de atividades e escrita de sua própria vivência, por meio de *relatos de experiências*, os quais, a *posteriori*, seriam compilados em um *e-book* e compartilhados no meio escolar e na comunidade externa aos quais vinculam-se.

Diante disso, observamos que uma SD bem estruturada, ainda que aplicada remotamente, pode favorecer o ensino de Ciências no ERE de modo mais confiante por parte do professor, e dinâmico e significativo ao aluno, pelo impacto que o *aprender fazendo* causa no discente na referida disciplina, sendo os resultados pedagógicos melhor observados. Outrossim, é importante destacar que essa proposta pode ser adaptada aos demais componentes curriculares do Ensino Fundamental, possibilitando, dessa maneira, a interdisciplinaridade, o desenvolvimento cognitivo dos alunos,

no que concerne à reflexão sobre suas práticas e visão mais ampla das disciplinas, bem como o progresso e planejamento didático do docente.

À guisa de conclusão, destacamos que o ERE vem exigindo mobilizações efetivas por parte dos profissionais da educação, nesse sentido, a SD em Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) pode promover um ensino e aprendizado de forma dinâmica e prazerosa. Assim, acreditamos que a SD, por nós sugerida, pode ser replicada, reelaborada ou mesmo ampliada nos mais diversos contextos educacionais, a depender da necessidade e contexto.

## REFERÊNCIAS

ALFARO, Lisandra da Trindade; CLESAR, Caroline Tavares de Souza; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. Os desafios e as possibilidades do ensino remoto na Educação Básica: um estudo de caso com professores de anos iniciais do município de Alegrete/RS. *Dialogia*, São Paulo, n. 36, p. 7-21, set./dez., 2020. Disponível em:

<<https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/18337>>. Acesso em: 28 jan. 2021.

ALVES, João Marcelo Peito; FERREIRA, João Victor Tofani; BOTREL, Laura Almeida; FERREIRA, Marcus Hiago Thadeu da Silva; ARAÚJO, Pedro Henrique. Ensino a distância: características e desafios. *Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre*, v. 2, n. 11, 2020. Disponível em:

<http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/view/17571>. Acesso em: 29 jan. 2021.

BARBOSA, Otavio Luis; CUNHA, Paulo Giovanni Moreira da. Pandemia e a precarização do direito ao acesso à educação. *Revista Pet Economia UFES*, Vitória, v. 1, n. 1, p. 33-36, jul. 2020. Disponível em:

<<https://periodicos.ufes.br/peteconomia/article/view/31745>>. Acesso em: 24 jan. 2021.

BRANCO, Juliana Cordeiro Soares; NEVES, Inajara de Salles Viana. Trabalho docente em tempos de COVID-19: EaD e Educação Remota Emergencial. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*, Canoas, v. 25, n. 3, 2020. Disponível em:

<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/7382>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. *Decreto n° 9.057, de 25 de maio de 2017*. Regulamenta o art. 80 da Lei N° 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm)>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2017. Disponível em:

<[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf)>. Acesso em: 31 jan. 2021.

BRASIL. *Parecer CNE/CP n° 9 de 8 de junho de 2020*: reexame do parecer CNE/CP n° 5/2020. Distrito Federal, MEC: 2020. Disponível em:

<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=147041-pcp009-20&category\\_slug=junho-2020-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=147041-pcp009-20&category_slug=junho-2020-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 28 jan. 2021.

COELHO, Carina de Almeida; ROCHA, Gustavo Gomes Siqueira da. O trabalho com gêneros textuais por meio da sequência didática: um percurso teórico. *In: Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre, 2020, Belo Horizonte. Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre*. 2020.1, 2020.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michéle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. *In: ROJO, Roxane Helena; CORDEIRO, Gláís Sales (orgs., trads.). Tradução de trabalhos de Bernard Schneuwly, Joaquim Dolz e colaboradores*. Campinas: Mercado de Letras, 2004, p. 95-128.

FREITAS, Olga. *Equipamentos e materiais didáticos*. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Uso de internet, televisão e celular no Brasil*. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em:

<<https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>>. Acesso em: 24 jan. 2021.

LUCK, Heloísa. *Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teóricos-metodológicos*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

MAIA, Sandra Andréa Berro; DUTRA, Carlos Maximiliano. Investigando o conceito de sombra nos anos iniciais do ensino fundamental através do ensino remoto. *Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco*, Petrolina, v. 10, n. 22, p. 293-318, 2020. Disponível em: <https://periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1205>. Acesso em: 24 jan. 2021.

MONTALVÃO NETO, Alberto Lopo; ROCHA, Gustavo Gomes Siqueira da; SILVA FILHO, José Gomes da; SILVA, Francisco Vieira da. Enem para quem? O ensino remoto e o plano de estudos tutorado (PET) do Estado de Minas Gerais. In: SCHÜTZ, Jenerton Arlan *et al.* (org.). *Um olhar sobre a educação contemporânea: abrindo horizontes, construindo caminhos*. Cruz Alta: Ilustração, 2020, v. 1, p. 195-210.

ROCHA, Robson. *Aprender juntos 5º ano: ensino fundamental*. 6. ed. São Paulo: SM, 2017.

SENHORAS, Eloi Martins. Coronavírus e educação: análise dos impactos assimétricos. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, v. 2, n. 5, p. 128-136, 2020. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/boca/article/view/Covid-19Educacao>. Acesso em: 24 jan. 2021.

SILVA FILHO, José Gomes da; MONTALVÃO NETO, Alberto Lopo; ROCHA, Gustavo Gomes Siqueira da. A produção acadêmica sobre o ensino remoto emergencial (ERE) em meio a pandemia da Covid-19: perspectivas e tendências. In: SCHÜTZ, Jenerton Arlan *et al.* (org.). *Escritos de educação: perspectivas e tendências*. Cruz Alta: Ilustração, 2020a, v. 2, p. 203-216.

SILVA FILHO, José Gomes da; SILVA, Jayne de Sousa. Um mapeamento sistemático sobre apontamentos de inclusão no Brasil durante o período pandêmico. *Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 97-110, 2020b. Disponível em: <https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/view/180/182>. Acesso em: 24 jan. 2021.

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO PROPOSTA DE METODOLOGIA ATIVA A PARTIR DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE RADIAÇÕES NA OBRA “VOZES DE *TCHERNÓBIL*”

Leandro Silva Moro

## CONTEXTUALIZAÇÃO

Como o acidente ocorrido na usina nuclear de *Tchernóbil* (ou *Chernobyl*), em abril de 1986, na cidade homônima, localizada ao norte da Ucrânia, região da antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) pode mediar processos de ensino-aprendizagem relacionados à temática física das radiações?

Este trabalho é um recorte do levantamento bibliográfico realizado para o desenvolvimento de um projeto de pesquisa de doutorado (2017 - 2020) referente ao ensino-aprendizagem de física das radiações, no âmbito de um curso superior de Tecnologia em Radiologia. E se insere na problemática das representações sociais (RS) associadas à transformação de energia nuclear em elétrica e suas implicações.

No Brasil ainda são poucos os estudos sobre as RS com enfoque no ensino-aprendizagem de Física (HILGER; STIPCICH; MOREIRA, 2017; LIMA; MACHADO, 2011; BRAZ; CARVALHO, 2011; MENESTRINA; RIZZIERI, 2011).

O conteúdo, acidentes nucleares, era componente curricular do referido curso em que o autor lecionou de 2010 a 2019. Em princípio buscou-se identificar e explorar RS relacionadas às radiações presentes na obra “Vozes de *Tchernóbil*: a história oral do desastre nuclear”, de autoria da escritora e jornalista bielorrussa Svetlana Aleksievitch, vencedora do Prêmio Nobel de Literatura em 2015. Traduzido e publicado no Brasil em 2016, o livro propõe retratar o propalado “maior acidente nuclear da história”. A tragédia foi desencadeada a partir de uma explosão e um incêndio em um dos reatores da usina nuclear de *Tchernóbil*, o que lançou



grande quantidade de material radioativo nas regiões adjacentes, como a Rússia, a Ucrânia e a Bielorrússia, contaminando-as e irradiando-as (ALEKSIÉVITCH, 2016).

Nesse sentido, acredita-se que a interface entre questões de linguagem e ensino de Ciências se expressa a partir de elementos que propiciam comunicação. Os registros da autora são manifestações verbais, orientadas para o clamor e a compreensão do contexto em que os depoentes se tornaram vítimas ou se incluem de algum modo naquela tragédia. Por isso, a linguagem veiculada pode ser mediadora de processos de (re)construção de conhecimentos, característica fundamental para o ensino de Ciências. Assim, Aleksievitch (2016) empenha-se em materializar as vozes desses declarantes, sendo a linguagem um elemento cultural que possibilita falar, ouvir, ensinar e aprender.

Este livro não é sobre Tchernóbil, mas sobre o mundo de Tchernóbil. Sobre o evento propriamente, já foram escritos milhares de páginas e filmados centenas de milhares de metros em película. Quanto a mim, eu me dedico ao que chamaria de história omitida, aos rastros imperceptíveis da nossa passagem pela Terra e pelo tempo. Escrevo os relatos da cotidianidade dos sentimentos, dos pensamentos e das palavras. Tento captar a vida cotidiana da alma. A vida ordinária de pessoas comuns. Aqui, no entanto, nada é ordinário: nem as circunstâncias, nem as pessoas que, obrigadas pelas circunstâncias, colonizaram esse novo espaço, vindo a assumir uma nova condição. Tchernóbil para elas não é uma metáfora ou um símbolo, mas a sua casa. Quantas vezes a arte ensaiou o Apocalipse, experimentou diversas versões tecnológicas do fim do mundo, mas agora sabemos com certeza que a vida é mais fantástica ainda. (ALEKSIÉVITCH, 2016, p. 40)

Na perspectiva da física, o astronômico potencial energético do núcleo atômico deve(ria) ser proporcional às responsabilidades pelas implicações de seu uso. Com esse entendimento, convém mencionar a criação, em 1957, da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), com sede em Viena na Áustria e cujo intuito é promover a usabilidade segura e pacífica da energia nuclear no mundo. Porém, suas ações se pautam na gestão de riscos e não na (impossível) eliminação dessas variáveis, até porque todo cálculo de riscos envolve uma tomada de decisão que considera

uma probabilidade (minimamente) aceitável de danos diversos, inclusive doenças e mortes.

No ano de 1986, essa agência, por meio de seus países membros, publicou informações oficiais sobre o acidente em questão. Foram relatórios preliminares em que mencionaram possíveis danos decorrentes de radiações ionizantes e nucleares para as pessoas e o meio ambiente (OLIVEIRA, 1986). Contudo, outras fontes de divulgação científica também vêm dando um foco menos diplomático e denotam uma visão mais crítica acerca do que se denomina “catástrofe” (SUGUIMOTO; CASTILHO, 2014; SOUZA et al., 2014; DUPUY, 2007; GREENPEACE, 2006). Isso mostra que a educação deve problematizar as ações humanas, pois as suas dimensões são múltiplas e repletas de tensões. Como alerta o educador brasileiro Paulo Freire (1921-1997): educar é um ato político, não no sentido partidário, mas de pertencimento, de estabelecer relações com elementos humanos e não humanos na sociedade (FREIRE, 1996).

Nesse ensejo, ressalta-se que o Brasil possui duas usinas nucleares em funcionamento, Angra 1 e Angra 2, as quais iniciaram suas atividades comerciais em 1985 e 2001, respectivamente. Ambas são operadas pela Eletronuclear, subsidiária da Eletrobrás, empresa de capital aberto, que tem como acionista majoritário o governo federal. Essas centrais nucleares estão localizadas no município de Angra dos Reis, estado do Rio de Janeiro (RJ). Uma terceira, Angra 3, está em construção. E diante da demanda por energia elétrica no país, o Plano Nacional de Energia (PNE) que subvenciona o governo federal nas estratégias para a ampliação da oferta de energia até 2030, indica a necessidade de construção de novas instalações nucleares nas regiões Nordeste e Sudeste do país (ELETRONUCLEAR, 2017).

Embora, a Eletronuclear (2017) assegure que tais usinas brasileiras nunca provocaram acidente é preciso destacar que as suas atividades operacionais são complexas e desafiadoras, pois envolvem: tecnologias “controladas remotamente”; trabalhadores altamente especializados; conhecimentos operacionais mínimos por parte da população vizinha; gerência de rejeitos radioativos e preservação do meio ambiente.

Naturalmente, a despeito de medidas preventivas e de segurança adotadas, o acidente de *Tchernóbil* e suas implicações perpassam variados campos do saber, como as ciências físicas, biológicas e sociais e, por isso, permite abordagens múltiplas. Então, dado o suposto potencial educativo da referida obra, acredita-se que as articulações contextuais podem fazer com que a abordagem desse tema em sala de aula estimule os estudantes a realizarem pesquisas, a fim de superarem meras opiniões, visões superficiais, acríticas, irresponsáveis e/ou descontextualizadas. Isso implica que a diversidade da linguagem, elemento da cultura, é inerente ao ensino de Ciências e, por isso, necessita ser explorada.

Daí a necessidade de o professor propor metodologias ativas com foco no desenvolvimento do espírito crítico dos envolvidos, da autonomia e (re)construção de conhecimentos. Moran (2015) ainda esclarece que essas metodologias devem combinar planejamento de atividades desafiadoras, informações relevantes e contextualizadas e objetivos pretendidos. Isso envolve problematizar, pesquisar, sopesar situações, lidar com pontos de vista diferentes, assumir riscos e ousar superar etapas. Por isso, o autor considera que tais metodologias são “[...] pontos de partida [...] para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas” (Ibidem, p. 18). Por isso, existe a preocupação de não banalizar o binômio metodologias ativas.

A seguir procura-se inferir acerca do caráter fundamental das RS para o processo de reflexividade e a (re)construção de conhecimentos no contexto mediado pela obra de Aleksievitch (2016).

## NOÇÕES ACERCA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS (RS)

As RS são concebidas como “[...] uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, com um objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social” (JODELET, 2001, p. 22). O sentido predominante, ainda de acordo com a autora, é possivelmente a reprodução daquilo que se pensa. Nesse caso, o conhecimento cotidiano, tomado como o senso comum, vem sendo compartilhado, (re)construído coletivamente e incorporado cognitivamente

de modo individual pelas vítimas desse acidente a partir de interações sociais estabelecidas.

Percebe-se que as vozes evidenciadas no livro são atravessadas por visões de mundo confusas e flutuantes. Acredita-se que ideias de senso comum podem ser o ponto de partida para uma compreensão mais crítica, e, se possível, menos temida acerca da temática físicas das radiações, o que envolve: tipos e propriedades das radiações ionizantes; potencial de benefícios e danos dessas grandezas físicas; mecanismos de proteção radiológica ou radioproteção; riscos envolvidos, tomadas de decisão e outras implicações acerca do uso da energia nuclear em usinas nucleares.

Segundo o psicólogo romeno, Serge Moscovici (1925 - 2014), as RS são formas de conhecimento constituídas como prolongamento(s) ou oponentes dos conhecimentos científicos, pois o que o indivíduo entende, percebe e representa a partir de seus sentidos pode ser reelaborado por meio de pesquisas científicas (MOSCOVICI, 1978). Sabe-se que são abundantes as linguagens que podem ser usadas para que uma pessoa expresse o que supostamente denomina realidade. Nesse sentido, o senso comum e as ciências, por mais antagônicos que possam parecer, são modalidades de conhecimentos que se concatenam. Desse modo, as RS podem ser entendidas como uma maneira de interpretar e pensar a realidade cotidiana, permeada por diversas relações, inclusive, entre ciências e sociedade (JODELET, 1986).

No entanto, Marková (2006, p. 203) alerta que “nem ‘todas as coisas’ são uma representação social”. Pois, embora se acredite ser possível representar um fenômeno, para a autora as RS se referem aos fenômenos sociais que provocam preocupação pública e tensão, como suscita o acidente de *Tchernóbil* até hoje.

Ademais, Moscovici (1978) e Abric (1994) esclarecem que as RS podem ser abordadas em termos de: produto e processo. O primeiro aspecto se volta para o conteúdo das representações, crenças, valores e outros conhecimentos, que possibilitam a comunicação nos mais diversos grupos sociais, inclusive na sala de aula. O segundo considera as condições sociais de sua produção, ou seja, a atividade mental a partir da qual um indivíduo ou grupo constrói as suas RS. Cabe destacar que este trabalho é híbrido, pois

em um primeiro momento buscou-se apontar RS presentes na obra também, e depois tem o intento de colocar em evidência as RS dos alunos, a partir de uma sequência didática como proposta de metodologia ativa. Então,

[...]. As representações sociais se tornam cada vez mais importantes quando os sistemas unificadores que temos (ciência, religião, ideologia, o estado) se tornam mais e mais mutuamente incompatíveis. A comunicação de massa tem acelerado essa tendência, e aumentado a necessidade de uma sutura entre o *status* abstrato de nossas ciências e nossas crenças gerais por um lado, e nossas atividades concretas enquanto indivíduos sociais por outro. Em outras palavras, existe uma grande necessidade de continuar reconstituindo o “senso comum”, essa soma de conhecimento que constitui o substrato de imagens e significados sem os quais nenhuma coletividade pode operar. (MOSCOVICI, 1981, p. 185, *grifo nosso*)

Diante disso, se o questionamento é a base do conhecimento científico, as RS podem ter várias funções (MOSCOVICI, 1978; ABRIC, 1994). Com relação às vítimas do acidente há a função identitária que sugere uma proteção de sua identidade; e a função justificadora, que tende a legitimar as tomadas de decisão e a postura do grupo diante da tragédia, conforme relatado por Aleksievitch (2016). Abordar em sala de aula o acidente de *Tchernóbil* a partir da referida obra é uma tentativa de realizar a complexa articulação de conteúdos, uma vez que a linguagem está entrelaçada não só ao ensino de Ciências, mas a todas as disciplinas.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO PROPOSTA DE METODOLOGIA ATIVA

Tendo em vista a interdisciplinaridade constitutiva das RS, tais conhecimentos podem servir de âncora e integrar uma metodologia de ensino-aprendizagem mais atraente e próxima do senso de realidade dos estudantes.

No quadro 1, a seguir, apresenta-se uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Trata-se de uma sequência didática fundamenta na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

A TAS é um aporte teórico relevante porque leva em conta os conhecimentos prévios dos aprendizes, os subsunçores, variáveis vitais para possibilitar a assimilação de novos conceitos em sua “estrutura cognitiva”. No caso dessa proposta, esses conhecimentos prévios são um arcabouço hierárquico de conceitos representativos de experiências de um indivíduo (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). E, portanto, podem constituir RS. De acordo com esses autores, para a ocorrência da aprendizagem significativa algumas condições devem ser consideradas: identificar o que os estudantes sabem; esses também precisam ter desejo de aprender e tentar relacionar os “novos conhecimentos” de maneira não arbitrária e substantiva, ou seja, não literal ao que sabem; e a proposta de sequência didática precisa contemplar conteúdo potencialmente significativo, isto é, ser lógica não só para o docente, mas para os discentes também.

Face ao exposto, inicialmente, a previsão de desenvolvimento da proposta de sequência didática é de 12 horas-aula, divididas em seis etapas de 2 horas-aula cada. Contudo, essas atividades programadas podem demandar um tempo maior ou menor, dependendo da mediação docente e do engajamento da turma com a proposta. Ou ainda, ser contínuas, caso se consiga associá-las a outros conteúdos, como: outros usos da energia nuclear na indústria; emergências radiológicas e nucleares; gerência de rejeitos radioativos; uso de armas nucleares etc.

Quadro 1 - Síntese da Sequência Didática como Proposta de Metodologia Ativa.

ETAPAS	OBJETIVOS	DESCRIÇÕES
1. Apresentação da Proposta de Sequência Didática aos Acadêmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incentivar/fomentar a leitura;</li> <li>- Provocar e buscar revolucionar a visão de mundo dos envolvidos acerca do uso da energia nuclear em usinas e outras áreas;</li> <li>- Vivenciar experiências com valor educativo, isto é, que promovam criticidade e autonomia;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convite para participação nas atividades da Proposta;</li> <li>- Esclarecimentos quanto ao cronograma das etapas; a avaliação; e outras dúvidas;</li> <li>- Disponibilização do livro “Vozes de <i>Tchernóbil</i> a história oral do desastre nuclear”, em formato <i>e-book</i> via <i>e-mail</i>, grupo fechado no <i>Facebook</i>;</li> </ul>
2. Socialização das Leituras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar criticamente o livro e se posicionar a partir do estabelecimento de relações entre ciências, tecnologia, sociedade e outros domínios;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada estudante deve registrar e disponibilizar um documento que ateste sua leitura (texto; infográfico, <i>Podcast</i>, desenho, mapa mental ou outro);</li> <li>- Socialização das impressões de leitura;</li> </ul>

3. Aprofundamento dos Conhecimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apropriar dos conceitos relacionados à Física das Radiações a partir de múltiplas dimensões: comunicacional, ética, histórica, cultural, tecnológica e científica;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O professor irá problematizar as RS a partir da socialização das leituras dos alunos e dos registros do quadro 2;</li> </ul>
4. Situação-Problema sobre uma provável Resposta a uma Emergência Radiológica em uma usina nuclear	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forjar itinerários de ensino-aprendizagem a partir de mediações humanas (professores, colegas) e não humanas (livros, artigos, <i>Facebook</i> e outras tecnologias) diversas;</li> <li>- Promover o desenvolvimento de uma cultura de investigação-formação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pensando no que você estudou e aprendeu, até então, por meio das diversas disciplinas no Curso de Tecnologia em Radiologia tente elaborar uma solução que seja rápida e eficiente para a seguinte situação-problema: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Como evacuar a população nas proximidades de uma usina nuclear, como Angra I, numa iminência de acidente em que pudesse ocorrer a exposição das pessoas às radiações ionizantes?</li> </ul> </li> <li>- Tal resposta pode ser por meio de: <i>Podcast</i>, vídeo, infográfico, texto, mapa mental ou outro formato;</li> <li>- Seja claro e objetivo em sua resposta;</li> </ul>
5. Trocas das Respostas à Situação-Problema entre os discentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer relações mais horizontais e abertas à colaboração e coautoria;</li> <li>- Buscar indícios de aprendizagens, isto é, ponderar acerca da capacidade de os acadêmicos aplicarem conhecimentos assimilados em situações relacionadas à sua profissão;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Após o cumprimento da etapa anterior, o professor irá mediar, de modo randômico, a troca entre as produções;</li> <li>- Cada estudante deverá fazer uma avaliação da resposta do colega; apresentar os critérios para isso, isto é, justificar suas ações com argumentos/apontamentos lógicos e embasados;</li> </ul>
6. Socialização das Produções de Resposta a uma Emergência Radiológica em uma Usina Nuclear	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Socializar as construções, ressaltando a relação dos conceitos abordados com as atribuições do profissional da área de Radiologia, a sociedade e o meio ambiente;</li> <li>- Aperfeiçoar compreensões no âmbito da temática do livro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O professor deverá ter lido todas as respostas;</li> <li>- Cada estudante deverá se posicionar acerca da experiência vivenciada;</li> <li>- O professor deverá mediar os relatos e incentivar o diálogo.</li> </ul>

Fonte: o autor, 2021.

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RS IDENTIFICADAS NA OBRA “VOZES DE *TCHERNÓBIL*”

Inicialmente fez-se uma leitura corrida do referido livro. Em seguida, por meio de outra mais atenta e pausada, assinalou possíveis indícios de RS. O método de análise adotado foi a Análise de Conteúdo (AC), o qual consiste em

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e os objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2004, p. 37)

Os dados extraídos do livro foram agrupados no quadro 2, a partir de expressões-chaves, articuladas a uma ideia central da RS identificada. Tais elementos constituíram categorias para que pudesse efetuar uma breve análise.

*Quadro 2 - Compilação de RS identificadas na obra “Vozes de Tchernóbil”.*

<b>Expressões-Chave dos Relatos (ALEKSIÉVITCH, 2016)</b>	<b>Ideia Central das RS</b>
“[...] enterrar todos os vestígios de radiação [...]” (p. 13) “Os carros estão contaminados com radiação” (p. 17) “[...] Que radiação poderia haver nas casas? [...] Deveriam buscar a radiação no bosque, no campo. [...]” (p. 59) “[...] Essa radiação estava na minha horta. A horta ficou toda branca [...]” (p. 72) “[...] As roupas não estavam simplesmente sujas, elas continham dezenas de roentgen [...]” (p. 112) “[...] Restou nele apenas um único ponto limpo, sem radiação, nas costas. [...]” (p. 120) “[...] Então, quanta radiação eu tenho? [...]” (p. 250) “[...] Quanto mais radiação você apresentava, mais rápido te liberavam, ou te pagavam mais. [...]” (p. 251)	1. Conceito de radiação correlacionado aos termos irradiação e contaminação radioativa



<p>“Mesmo envenenada pela radiação, esta é a minha terra. [...]” (p. 70)</p> <p>“[...] O leite está envenenado. [...]” (p. 75)</p> <p>“[...] Estou expulsando a radiação. [...]” (p. 80)</p> <p>“[...] A radiação passou da sua vaca para a minha. A vaca está caída. [...]” (p. 84)</p> <p>“[...] No pão, no sal... Respiramos radiação, comemos radiação [...]” (p. 169)</p> <p>“[...] Eu vi a radiação. Ela é azul, azul e reverbera [...]” (p. 258)</p>	<p>2. Conceito de radiação vinculado à substância venenosa ou outro material</p>
<p>“[...] O que é radiação? Mamãe é uma espécie de morte [...]” (p. 82)</p>	<p><b>3. Conceito de Radiação</b></p>
<p>“[...] Estou expulsando a radiação. [...]” (p. 80)</p> <p>“[...] Onde está a radiação? Onde você estiver ali está a radiação [...]” (p. 90)</p> <p>“[...] Os exercícios físicos eram proibidos para que não respirássemos radiação inutilmente [...]” (p. 102)</p> <p>“[...] Vocês adoecem porque tem medo. Por medo. Radiofobia? [...]” (p. 165)</p>	<p><b>4. Mistificação da Radiação</b></p>
<p><b>Expressões-Chave dos Relatos (ALEKSIÉVITCH, 2016)</b></p>	<p><b>Ideia Central das RS</b></p>
<p>“[...] Os radionuclídeos espalhados sobre a nossa terra viverão cinquenta, cem, 200 mil anos. [...]” (p. 39)</p> <p>“[...] o átomo de uso militar era monstruoso [...]; o átomo de uso pacífico se apresentava para nós tão inócuo quanto uma lâmpada elétrica. [...]” (p. 185)</p> <p>“[...] Nós tínhamos orgulho de viver na era do átomo. Não havia medo do átomo, não me lembro disso. Nós não tínhamos medo do futuro [...]” (p. 308)</p>	<p>5. Noções de átomo</p>
<p>“[...] Por que vocês escondem o grau de radiação? [...]” (p. 109)</p> <p>“[...] cerca de três miliroentgen a hora. [...] Esse grau de radiação se considera o máximo permitido [...]” (p. 274)</p> <p>“[...] Meço a tireoide do meu filho: 180 microentgen por hora! A tireoide era o dosímetro ideal [...]” (p. 320)</p>	<p>6. Noções de Dosimetria</p>

<p>“[...] vodca, sabíamos que ajudava. Era o melhor meio de restabelecer as defesas do organismo depois de receber radiação? [...]” (p. 111)</p> <p>“[...] Eu tenho uma força interior tão grande que percebo que posso baixar o nível da radiação. [...]” (p. 201)</p> <p>“[...] Duas caixas de vodca. Grátis! Uma garrafa para cada homem vira bebedeira, meia garrafa é remédio. Para a radiação. [...]” (p. 312)</p>	<p><b>7. Métodos para combater ou evitar efeitos deletérios da contaminação radioativa e/ou irradiação</b></p>
<p>“[...] doença aguda do tipo radioativa [...]” (p. 24)</p> <p>“[...] doenças radioativas duram catorze dias. [...]” (p. 33)</p> <p>“[...] As pessoas tem medo de nós. Dizem que somos contagiosos. [...]” (p. 74)</p>	<p><b>8. Doença da Radiação ou Doença Radioativa</b></p>

Fonte: o autor, 2021.

Conforme explicitado no quadro 2, é bastante recorrente em todo o livro o conceito radiação cooptado aos termos irradiação e contaminação radioativa (RS 1), sendo tomados indistintamente pelas vítimas depoentes. Graduandos do referido curso também têm essa acepção, conforme Moro e Takahashi (2017) constataram. Do ponto de vista da Física, entende-se que radiação é um conceito plural, pois abarca diferentes tipos de radiação existentes dependendo de critérios de classificação, tais como: origem (nuclear ou não nuclear); intensidade de energia (ionizante ou não ionizante); natureza (onda eletromagnética ou corpúsculo), por exemplo.

Sendo assim, radiação é uma forma de energia emitida por uma fonte natural ou artificial, que se propaga de um lugar para outro sob a forma de partículas com carga elétrica (pósitrons, alfa, beta, prótons) ou sem carga elétrica (nêutrons), ou ainda sob a forma de ondas eletromagnéticas (fótons de raios X, gama, luz visível e outros) (OKUNO; YOSHIMURA, 2010). No caso do acidente de *Tchernóbil* (1986) elementos radioativos ou radionuclídeos como o estrôncio-90 e o césio-137, por exemplo, emitiam/emitem radiações beta, e beta e gama respectivamente. As quais irradiavam/irradiam os corpos de pessoas, outros animais ou materiais, mas não os contaminavam/contaminam. Pois, essas radiações ionizantes possivelmente transferiam/transferem toda ou parte de sua energia imediatamente para o meio material com o qual interagiam/interagem.

Com isso podiam/podem excitar e/ou arrancar elétrons dos átomos alvos, bem como quebrar ligações químicas. Logo, são consideradas ionizantes.

Por outro lado, a contaminação radioativa só ocorre se os materiais radioativos entrarem em contato direto com pessoas, outros animais e objetos. No caso dos seres vivos, por meio da pele, inalação ou ingestão (OKUNO; YOSHIMURA, 2010). Dessa maneira, os radionuclídeos junto ao corpo ou absorvidos pelo organismo continuam emitindo radiações, isto é, irradiando a própria pessoa ou animal contaminado e o seu entorno. Sendo assim, todo ser vivo ou objeto contaminado também é irradiado, mas o contrário não acontece.

Quanto ao conceito radiação vinculado à substância venenosa (RS 2) trata-se também de uma compreensão errônea, pois envenenar e ionizar não se equivalem. Subentende-se que a ideia de veneno está equivocadamente associada ao potencial degradante das radiações ionizantes. Os prováveis efeitos biológicos das radiações ionizantes são consequências de uma série de acontecimentos que se inicia pela excitação e ionização dos átomos e moléculas nos seres vivos (TAUHATA *et al.*, 2014).

Em continuação, destaca-se o conceito radiação associado exclusivamente ao seu potencial danoso (RS 3). Novamente essa tendenciosidade leva o leitor desatento a inferir desacertadamente que qualquer modalidade de radiação apresenta o mesmo potencial de nocividade, ignorando a intensidade de sua energia, dose absorvida, natureza; o tecido irradiado e/ou contaminado e outros fatores. Acrescenta-se, também, o desconhecimento de que radiações ionizantes e não ionizantes também têm origem natural. Podem ser provenientes do Sol, da terra, do ar e da água e estão presentes no universo desde a sua formação. Então, as pessoas nascem, crescem e morrerem expostas a essas radiações. Todavia, as vítimas associam preferencialmente o termo radiação àquelas ditas ionizantes, e de forma negativa, apesar da utilização crescente e positiva na medicina, odontologia, nas indústrias, na agricultura, em diversas áreas e pesquisas.

Com relação à mistificação da radiação (RS 4) infere-se que o desconhecimento das vítimas, bem como a limitada assistência prestada por parte das autoridades responsáveis potencializaram o temor, o estresse e a

aversão de parte da população às radiações. Ironicamente, do ponto de vista científico, as radiações consideradas onipresentes e temerosas pelas vítimas do acidente e outras pessoas é imperceptível pelos sentidos humanos. São invisíveis, inodoras, insípidas, indolores e inaudíveis. Segundo Aleksiévitich (2016) as radiações desafiavam a percepção daquelas vítimas e para muitas delas, o risco de ser irradiado ou contaminado parecia ser uma invenção das autoridades, da mídia ou uma ficção.

Concernente às noções de átomo (RS 5), a sua ideia parecia ingênua por parte das vítimas do acidente. Propriedades dos radionuclídeos, como tempo de meia-vida, atividade radioativa, não são totalmente controláveis pelos humanos como alguns pareciam imaginar. Por isso, o acidente alerta para a necessidade de se refletir sobre a ilusão de progresso contínuo das ciências, uma vez que essa não possui um mecanismo autorregulador, mas está a serviço das necessidades e dos interesses humanos. Ao se pensar na colossal riqueza de energia proveniente dos núcleos dos átomos, é necessário considerar as implicações do uso da energia nuclear, o que remete a planejamento contínuo, medidas educativas de radioproteção dos envolvidos (in)diretamente, conhecimento e avaliação de riscos, ponderação dos benefícios e dos possíveis danos a curto, médio e longo prazos.

As medidas de dose de radiação (RS 6) relatadas pelas vítimas evidenciam questões de ordem diversa. Primeiro, sua quantificação nem sempre é mensurável; não existe uma dose de radiação ionizante segura; embora toda exposição às radiações ionizantes possa levar a algum risco de dano(s) à saúde humana, esse tende a aumentar com o tempo e a frequência de exposições (OKUNO; YOSHIMURA, 2010). Segundo, não houve um controle efetivo das fontes emissoras de radiações ionizantes devido à grande extensão do acidente, as medidas tomadas terem sido ineficientes e o esgotamento da capacidade humana e material. Em terceiro lugar, deve-se esclarecer que muitas são as grandezas radiométricas, e o grau não é uma delas. No caso dos relatos, é explicitada a primeira grandeza radiológica utilizada em Radioproteção: a exposição. A qual mede a quantidade de ionizações produzidas somente por radiação X ou gama no ar. Todavia, para fins de proteção radiológica é necessário considerar, além do poder de penetração, a taxa de dose (alta ou baixa), o tipo de exposição (aguda ou

crônica), a forma de exposição (localizada ou corpo inteiro) e o tipo de tecido irradiado ou contaminado. Isso exige considerar outras grandezas para monitoramento como Equivalente de Dose e Dose Efetiva (TAUHATA *et al.*, 2014).

Referente aos métodos para combater ou minimizar possíveis efeitos deletérios da contaminação radioativa e/ou irradiação (RS 7) não se deparou com nenhum registro na literatura científica afirmando que bebida alcoólica é eficiente para aliviar sinais e sintomas decorrentes de exposição às radiações ionizantes. Ademais, é absurdo conceber que a própria vítima dessas exposições seja capaz de regular os níveis de dose de radiação, diminuindo-os, uma vez que a radiação ionizante do tipo gama não fica contida no corpo da pessoa, pois possui alto poder de penetração e sendo de natureza eletromagnética é considerada energia em trânsito. Entretanto, os raios alfa e beta são pouco penetrantes, mas possuem alto poder de ionização.

Por fim, desconhece-se registro(s) de doença da radiação (RS 8), pois a nenhum dos efeitos deletérios das radiações ionizantes conhecidos pode-se estabelecer um nexos causal exclusivo. Contudo, deve-se destacar a provável Síndrome Aguda da Radiação ou Síndrome de Irradiação Aguda (SAR), a qual consiste em um conjunto de sintomas e sinais clínicos decorrentes da exposição do organismo à alta dose de radiação ionizante durante certo período. Clinicamente, a SAR atinge o sistema circulatório, em especial os sistemas hematopoiético, gastrointestinal e nervoso central (TAUHATA *et al.*, 2014). Logo, doenças oriundas da exposição às radiações ionizantes, como os diversos tipos de câncer; catarata; alterações na pele, como epilação; vermelhidão; necrose de tecido(s) exposto(s); esterilidade; e outros danos, também são causadas por outros fatores.

Pelo exposto, acredita-se que as RS identificadas na obra vão ao encontro das ideias defendidas por Moscovici (1978, 1981), pois foram (re)produzidas por um grupo social, as vítimas do desastre. Chama também atenção nos depoimentos, o fato de que mesmo sabendo da ocorrência de muitas mortes em consequência do acidente, moradores de locais adjacentes não ousaram recomeçar suas vidas em outra região e continuaram isolados e lamuriosos, valendo-se de seus conhecimentos práticos, as RS.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esclarece-se que em setembro de 2019 o professor-autor perdeu o vínculo com a instituição educacional em que lecionava, e por isso não conseguiu levar a cabo a sequência didática como proposta de metodologia ativa. No entanto, permanece o desejo de implementá-la em outra instituição. Espera-se que essa proposta possa contribuir com o entendimento das estruturas das RS, pois o curso de Radiologia é um modo particular dos envolvidos engajarem e participarem da sociedade.

Aleksiévitch (2016) procurou representar enfaticamente o uso da energia nuclear como ícone do progresso científico em oposição ao valor da vida em *Tchernóbil*. Nessa perspectiva, a identificação das RS, permite afirmar que o uso mais seguro da energia nuclear depende de muitos fatores, inclusive de educação, para que a população consiga lidar de modo mais consciente com as implicações da ciência no cotidiano. Ainda que as vítimas não tenham se expressado em linguagem formal ou científica, fica a lição de que, mesmo em nome do progresso, a vida humana é um patrimônio que precisa ser respeitado e valorizado diante de qualquer empreendimento científico.

Por tudo isso, a diversidade da linguagem é imprescindível para que as interações expressem diversas concepções; sejam dialógicas; estimulem os discentes a desenvolverem espírito questionador e atitude científica; e propiciem que o ensino de Ciências seja envolvente e a aprendizagem significativa.

## REFERÊNCIAS

ABRIC, Jean-Claude. *Pratiques sociales et représentations*. Paris: Presses Universitaires de France, 1994.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA (AIEA). *História*. Disponível em: <<https://www.iaea.org/>>. Acesso em: 8 jun. 2018.

ALEKSIEVITCH, Svetlana. *Vozes de Chernobyl: a história oral do desastre nuclear*. Tradução de Sonia Branco. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2016. 384 p.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. *Psicologia Educacional*. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1980.

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2004. 223 p.

BRAZ, Márcia Dantas Leite; CARVALHO, Maria do Rosário de Fátima de Lima. Diálogos psicossociais entre licenciandos em Física/Química da UFRN sobre trabalho docente. In: JORNADA INTERNACIONAL E CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, 7, 5, 2011, Vitória. *Programa de Resumos...* Vitória: [s. n.], 2011. p. 73.

DUPUY, Jean Pierre. A catástrofe de Chernobyl vinte anos depois. *Revista Estudos Avançados*, [S. l.], v. 21, n. 59, p. 243 - 252, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a18v2159.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

ELETROBRAS ELETRONUCLEAR. *A Eletrobras Eletronuclear*. Disponível em: <<http://www.eletronuclear.gov.br/Aempresa.aspx>>. Acesso em: 09 dez. 2018.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GREENPEACE. *Novo estudo do Greenpeace revela que número de mortes por câncer de Chernobyl pode chegar a 93 mil*. 17, abril, 2006. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/novo-estudo-do-greenpeace-reve>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

HILGER, Thaís Rafaela; STIPCICH, María Silvia; MOREIRA, Marco Antonio. Representações Sociais sobre Física Quântica entre estudantes de graduação brasileiros e Argentinos. *Latin-American Journal of Physics Education*, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 1303-9, mar. 2017. Disponível em: <[http://www.lajpe.org/mar17/1303\\_Rafaela\\_2017.pdf](http://www.lajpe.org/mar17/1303_Rafaela_2017.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2020.

JODELET, Denise. *Representações sociais: um domínio em expansão*. In: JODELET, Denise. *As representações sociais*. Rio de Janeiro: EdUERJ. 2001. p. 22.

JODELET, Denise. La representación social: fenómenos, concepto e teoría. In: MOSCOVICI, Serge (Org.). *Psicología social II*. Barcelona: Ediciones Paidós. 1986.

LIMA, Maria da Conceição de Almeida Barbosa; MACHADO, Maria Auxiliadora Delgado. As representações sociais dos licenciandos de física referentes à inclusão de deficientes visuais. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.119-131, set-dez. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00119.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2020.

MARKOVÁ, Ivana. *Dialogicidade e representações sociais*. as dinâmicas da mente. Petrópolis: Vozes. 2006.

MENESTRINA, Tatiana Comiotto; RIZZIERI, Bruna Bortolatto. Concepções acadêmicas de licenciandos em Física, Química e Matemática quanto à relação entre educação e a psicologia. In: JORNADA INTERNACIONAL E CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, 7, 5, 2011, Vitória. *Programa de Resumos...* Vitória: [s. n.], 2011. p. 200.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (Orgs.). *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. v. II. Coleção Mídias Contemporâneas. PG: Foca Foto- PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)>. Acesso em: 14 jul. 2020.

MORO, Leandro Silva; TAKAHASHI, Eduardo Kojy. Representações Sociais (RS) de Graduandos em Radiologia concernentes aos Raios X. In: *Encontro Mineiro Sobre Investigação na Escola*, VIII, 2017, Uberlândia. *Anais...* Uberlândia: Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, 2017, 9 p. Disponível em: <[http://www.emie.facip.ufu.br/sites/emie.facip.ufu.br/files/Anexos/Bookpag/e/emie\\_VIII\\_115.pdf](http://www.emie.facip.ufu.br/sites/emie.facip.ufu.br/files/Anexos/Bookpag/e/emie_VIII_115.pdf)>. Acesso em: 04 jan. 2018.

MOSCOVICI, Serge. *Representação Social da Psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978, p. 21-77.

MOSCOVICI, Serge. On social representation. In: FORGAS, Joseph Paul (Org.). *Social cognition*. London: Academic Press, 1981. p. 185 - 199.

OKUNO, Emico; YOSHIMURA, Elisabeth Mateus. *Física das Radiações*. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 296 p.

OLIVEIRA, Alexandre Rodrigues de. *Relatório preliminar sobre o acidente de Chernobyl. Divisão de Higiene e Medicina do Trabalho*. Setor de Medicina das Radiações. jul. 1986. 49 p. Disponível em:



<[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/18/060/18060524.pdf](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/18/060/18060524.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2017.

SUGUIMOTO, Djmes Yoshikazu de Lima; CASTILHO, Maria Augusta de. Chernobyl - A Catástrofe. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, Três Corações, v. 12, n. 2, p. 316-322, ago./dez. 2014. Disponível em: <[http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/1506/pdf\\_209](http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/1506/pdf_209)>. Acesso em: 12 set. 2017.

SOUZA, Daiane Cristini B. *et al.* Chernobyl: O Estado da Arte. In: INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE RADIO, 2014, Gramado. *Anais...* Gramado, RS, Brasil, Sociedade Brasileira de Proteção Radiológica (SBPR), 26-29 ago. 2014. 15 p. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Fernando\\_Peleias\\_Junior/publication/n/304781201\\_Chernobyl\\_-\\_O\\_Estado\\_da\\_Arte/links/577a6c7a08aec3b743356c38/Chernobyl-O-Estado-da-Arte.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Peleias_Junior/publication/n/304781201_Chernobyl_-_O_Estado_da_Arte/links/577a6c7a08aec3b743356c38/Chernobyl-O-Estado-da-Arte.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2017.

TAUHATA, Luiz *et al.* *Radioproteção e Dosimetria*: Fundamentos. 10 revisão. Rio de Janeiro: IRD/CNEN, 2014. p. 172 - 190. Apostila. Disponível em: <[http://www.ird.gov.br/index.php/component/jdownloads/send/36-apostilas/105-radioprotecao-e-dosimetria-fundamentos-final-i?option=com\\_jdownloads](http://www.ird.gov.br/index.php/component/jdownloads/send/36-apostilas/105-radioprotecao-e-dosimetria-fundamentos-final-i?option=com_jdownloads)>. Acesso em: 09 jul. 2019.

# TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E A APRENDIZAGEM NUMA AULA DE CIÊNCIAS COM ALUNO COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL: UM ESTUDO DE CASO

Janete Aparecida Guidi

## INTRODUÇÃO

A educação inclusiva vem se tornando uma realidade cada dia mais desafiadora para os sistemas de ensino brasileiros, pois o direito à educação não se configura apenas pelo acesso, materializado na matrícula do aluno junto ao estabelecimento escolar, mas também pela sua participação e aprendizagem ao longo da vida.

Com as políticas públicas de inclusão, cada vez mais, educadores vislumbram a necessidade de ter conhecimentos sobre os diferentes tipos de deficiências, objetivando compreender o quê são e como trabalhá-las durante o processo educacional dos alunos com deficiência. Desse modo, para que a educação seja democrática e igualmente qualitativa, atender todos os estudantes em suas especificidades torna-se primordial.

No entanto, os profissionais da educação encontram muitos obstáculos no processo de ensino e aprendizagem. Apesar de as escolas, por vezes, contarem com profissionais de educação especial, ainda carecem de conhecimentos de práticas que possam auxiliar o educando com deficiência.

Diante das preocupações expostas, visa-se, com este trabalho, elencar algumas estratégias de ensino para incluir estudantes com deficiência intelectual e facilitar o trabalho docente em sala de aula, visando à garantia do direito à educação por meio de atividades direcionadas às particularidades dos alunos, procurando o envolvimento de toda a turma.

As limitações devem sim ser consideradas, mas nunca determinantes. Deve-se conhecer as dificuldades para elaborar atividades que fortaleçam as potencialidades dos deficientes intelectuais, sempre considerando o que o aluno já sabe, o seu conhecimento de mundo, sua forma de interagir com os outros, seu modo particular de aprender. Isto é, o educador deve identificar

as possibilidades de aprendizagem dos alunos com deficiência intelectual e contar com recursos que permitam a organização e concretização de suas estratégias pedagógicas.

A adaptação do conteúdo curricular é uma das estratégias que devem ser utilizadas para proporcionar a inclusão, visto que os alunos não são iguais, como afirma Marchesi (2004):

Os alunos são diferentes em seus ritmos de aprendizagem e em seus modos pessoais de enfrentar o processo educacional e a construção de seus conhecimentos. A atenção às diferenças individuais educativas faz parte também de todas as estratégias educativas que se assentam no respeito à individualidade de cada aluno. Um respeito que, no caso dos alunos com necessidades educativas especiais, exige que se proporcione uma educação adaptada às suas possibilidades. (p. 38)

O professor da sala regular não está sozinho nessa função, ela conta com o amparo e orientação do professor do AEE, conforme afirma Marchesi:

Seu papel principal é colaborar e ajudar os professores de classe para que desenvolvam estratégias e atividades que favoreçam a inclusão dos alunos com necessidades especiais. Sua tarefa, portanto, não se cingirá mais no atendimento exclusivo a esses alunos, mas em ajudar os professores a resolver os problemas e a encontrar a melhor alternativa para a instrução de seus alunos. (2004, p. 42)

Segundo a Secretaria de Educação Especial (2008), o Atendimento Educacional Especializado – AEE tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas.

De acordo com a afirmativa acima, podemos perceber que o AEE é o atendimento oferecido aos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação, de forma complementar e/ou suplementar ao ensino regular, considerando as necessidades desses alunos.

## O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

O atendimento educacional especializado tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos estudantes, considerando suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no AEE diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos estudantes com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela.

Ainda em 2008, foi promulgado o Decreto 6.571 (posteriormente substituído pelo Decreto 7.611/11 Site externo), que estabelece as diretrizes do AEE e reitera o estabelecido pela Política nacional. Dez anos se passaram e um novo olhar foi lançado para a educação especial. Contudo, ainda é necessário que compreendamos qual é o papel do professor do AEE, que tem como um de seus espaços de atuação a sala de recursos multifuncionais (SRM).

Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela. (...) Ao longo de todo o processo de escolarização, esse atendimento deve estar articulado com a proposta pedagógica do ensino comum (BRASIL, 2008, p. 16). Portanto, é parte integrante do projeto político pedagógico da escola.

Por esse motivo e com base nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, que considera o contexto sócio-cultural como sendo determinante na formação da consciência humana, relataremos um estudo de caso desenvolvido na sala de recursos multifuncional com aluno com deficiência intelectual moderada na produção textual. O traço fundamental do psiquismo humano, pondera Vygostsky (1988), é que seu desenvolvimento ocorre pela atividade social, tendo como principal fator a mediação entre as pessoas e entre essas e os objetos. Elaboramos este projeto a fim de viabilizar ações, recursos e serviços que possibilitem aos alunos atendidos na sala de recursos multifuncionais o desenvolvimento da sua autonomia, de suas habilidades e potencialidades, bem como, contribuir com a comunidade

escolar (pais, professores, funcionários, coordenadores e gestores) na orientação e desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas, psicológicas e sociais: afinal, a educação é um direito de todos.

São consideradas pessoas com deficiência intelectual aquelas que possuem funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos 18 anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: comunicação, cuidado pessoal, habilidades sociais, utilização da comunidade, saúde e segurança, habilidades acadêmicas, lazer e trabalho.

O deficiente intelectual necessita aprender a ser e a viver como realmente é: uma pessoa com direitos e deveres, que necessita ser educado de forma significativa a fim de ser capaz de valorizar a visão positiva de si mesmo e estimular seu desejo e confiança para conquistar competência intra e interpessoal.

A deficiência mental não se esgota na sua condição orgânica e/ou intelectual e nem pode ser definida por um único saber. Ela é uma interrogação e objeto de investigação de inúmeras áreas do conhecimento (MANTOAN; BATISTA, 2007, p.15).

A deficiência intelectual constitui um impasse para o ensino na escola comum e para a definição do seu atendimento especializado, pela complexidade do seu conceito e pela grande quantidade e variedades de abordagens do mesmo. Esse parece ser o maior desafio da inclusão, pois provoca inúmeras transformações que são necessárias para o ensino escolar como um todo.

A entrada do aluno com deficiência intelectual na escola regular, numa perspectiva inclusiva, proporciona um momento diferenciado para a educação brasileira, na medida em que possibilitam um processo de criação pedagógica, na busca de novos procedimentos de ensino, novas estratégias metodológicas capazes de atingirem o potencial de cada um dos alunos, respeitando suas diferenças e levando-os a inserção no mundo cultural e na vivência histórica enquanto homem presente e atuante em seu tempo.

Para os com deficiência intelectual é importante focar em comunicação, memória, localização espacial e temporal, resolução de problemas etc. O professor do AEE tem como objetivo trabalhar a

aprendizagem de conceitos e a organização do pensamento do aluno, priorizando o desenvolvimento dos processos mentais. Assim, na classe comum, ele se beneficiará dos conteúdos trabalhados.

Para Bauch; Löhr (2014, p. 10) o professor da sala de recursos multifuncionais deve: realizar atividades que estimulem a atenção, percepção, memória, raciocínio, imaginação, criatividade, linguagem, entre outros. E apontam a Instrução nº 016/2011 – SEED/SUED que descrevem as atribuições do professor da SRM-I: a troca e integração com os docentes da classe regular de inclusão. A instrução determina que o professor da SRM:

Oriente os professores da classe comum, juntamente com a equipe pedagógica, na flexibilização curricular, avaliação e metodologias que serão utilizadas na classe comum; acompanhe o desenvolvimento acadêmico do aluno na classe comum, visando à funcionalidade das intervenções e recursos pedagógicos trabalhados na Sala de Recursos Multifuncional – Tipo I e realize um trabalho colaborativo com os docentes das disciplinas no desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas. (BAUCH; LÖHR, 2014, p. 10)

Essa pareceria entre o professor do AEE e da sala regular contribui para a promoção do aprendizado dos alunos inclusos na escola, a fim de dar suporte às necessidades específicas desses alunos em especial. De acordo com Oliveira; Braun e Lara (2013, p. 44) esse suporte é essencial para os alunos com DI, para que se garanta o desenvolvimento de funções genuinamente humanas, “que compõem as funções psicológicas superiores, como o controle de nossas ações – por mais simples que possam ser –, e a aprendizagem – que só se dá através do processo de mediação, deliberado e intencional”. Nesse sentido, não é só um ambiente que deve ter na escola, como também, um ambiente que tenha um professor comprometido, que acredita que todas as crianças aprendam e que proporcionem aprendizagem a todos, sem exclusão.

## MÉTODO

Para a pesquisa foram seguidos os pressupostos da pesquisa colaborativa, com ênfase nas práticas da pesquisa-ação (MENDES, 2008).

Segundo Thiollent (2003, p. 75 apud VAZQUEZ; TONUZ, 2006, p. 2), “com a orientação metodológica da pesquisa-ação, os pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico”, o que promoveria condições para ações e transformações de situações dentro da própria escola.

Segundo Elliott (1997, p. 15), a pesquisa-ação permite superar as lacunas existentes entre a pesquisa educativa e a prática docente, ou seja, entre a teoria e a prática, e os resultados ampliam as capacidades de compreensão dos professores e suas práticas, por isso favorecem amplamente as mudanças.

### *Participantes*

Na pesquisa contou-se com a participação de três participantes; sendo uma professora da sala de recurso multifuncional I, a professora de ciências da sala regular, a pedagoga responsável pelo AEE e um aluno com deficiência intelectual matriculado no 7º ano de um colégio estadual de uma cidade localizada no norte do Paraná. As características dos participantes encontram-se detalhadas na Tabela a seguir.

*Tabela 1 - Caracterização dos participantes.*

<b>Sujeitos</b>	<b>Idade</b>	<b>Tempo de magistério</b>
Professora AEE	44	17 anos
Professora sala	59	31 anos
Pedagoga	53	26 anos
Aluno	14	---

*Fonte: As autoras*

### *Instrumentos*

Para a coleta de dados foram utilizadas filmagens das aulas, observações das atividades das professoras do AEE e sala regular, verificação da avaliação do aluno. A coleta realizou-se no segundo trimestre do ano de dois mil e dezoito na sala de recursos multifuncional de um colégio público na periferia de um município no noroeste paranaense.

É um colégio com IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica abaixo da meta esperada, obtendo as seguintes notas: em 2011 alcançou 3,7; em 2013, obteve 3,3; em 2015, atingiu 4,0. O ano de 2017 não foi computado devido a uma forte chuva que prejudicou as aulas no dia da avaliação e no ano de 2019 obteve 4,5, o que ainda nos faz repensar as práticas de didática no dia a dia escolar.

Para a coleta de dados, o colégio possibilitou o acesso à sala de recursos multifuncional e o deslocamento do sujeito da pesquisa para outras salas com menor ruído em época de festa junina, atividades extracurriculares e outros. Dessa maneira foi possível organizar os materiais e as atividades pedagógicas. Utilizamos como recordatório das aulas para a análise: a) a câmera do celular para filmagem das aulas; b) o diário de campo para anotações de ocorrências nos encontros; c) o computador para digitação das transcrições de falas das aulas filmadas; d) atividades diversas para a interação no desenvolvimento da pesquisa.

### *Procedimento*

A pesquisa iniciou-se a partir da avaliação de ciências entregue pela professora ao aluno para ser realizada na sala de recurso. Segundo a professora regente, o aluno não conseguiu responder a contento a avaliação. Verificada pela pedagoga da escola, percebeu-se que a avaliação era igual a todos os alunos, e mesmo sabendo da deficiência do aluno, a professora não fez a prova adaptada como demonstrada abaixo.

*Quadro 1: Avaliação de Ciências*

ALUNO(A) _____ nº _____ 7º Ano “B” – Período: matutino
Valor da avaliação: 5,0
<b>1) Complete o texto abaixo com as palavras a seguir: SALTOS- INSETOS- ANFÍBIOS- LÍNGUA - CONTINENTES -VISÃO- CARNÍVOROS - CAUDA (valor: 1,0)</b>
Os anuros (sapos) são um grupo de _____ que, após crescerem, não possuem _____ e possuem estrutura de esqueleto adaptada para locomoção aos _____. A diversidade de anuros é enorme e este grupo está presente em todos os _____. Existem anuros adaptados à vida aquática e à terrestre. Todos são _____, em geral utilizam a _____ para a detecção da presa, portanto é



importante que haja movimento. Os sapos capturam suas presas com a \_\_\_\_\_ ágil, e são muito úteis ao homem porque com seu grande apetite comem muitos vermes, lagartas e também \_\_\_\_\_ adultos de diversas espécies.

**2) Associe as colunas: (valor: 1,0)**

(A) Aves	<input type="checkbox"/> Pele recoberta por pelos	<input type="checkbox"/> Respiram por brânquias, alguns são pulmonados
(B) Mamíferos	<input type="checkbox"/> Pele recoberta por penas	<input type="checkbox"/> Presença de glândulas mamárias
(C) Répteis	<input type="checkbox"/> Coração com 2 cavidades	<input type="checkbox"/> Sistema urinário sem bexiga
(D) Anfíbios	<input type="checkbox"/> Pele com escamas	<input type="checkbox"/> Primeiros vertebrados com mandíbulas
(E) Peixes	<input type="checkbox"/> Evoluíram dos répteis	<input type="checkbox"/> Respiração branquial na fase larval; pulmonar na fase adulta
	<input type="checkbox"/> São endotérmicos	<input type="checkbox"/> Todos possuem bico
	<input type="checkbox"/> Evoluíram dos anfíbios	<input type="checkbox"/> Pele recoberta por escamas, placas ou carapaças
	<input type="checkbox"/> Evoluíram dos peixes	<input type="checkbox"/> Locomovem-se através de nadadeiras
	<input type="checkbox"/> Pele úmida, sem escamas	<input type="checkbox"/> Sofrem metamorfose ao longo da vida
	<input type="checkbox"/> Possuem sacos aéreos	<input type="checkbox"/> Coração com 4 cavidades
	<input type="checkbox"/> Possuem ossos ocos	
	<input type="checkbox"/> Todos possuem cauda	
	<input type="checkbox"/> Coração com 3 cavidades	
	<input type="checkbox"/> Primeiros vertebrados adaptados à terra firme	

<p>3) Com relação às suas características gerais, podemos dizer que os vertebrados possuem exclusivamente: (valor: 1,0)</p> <p>I. patas.            II. crânio.            III. coluna vertebral.            IV. penas.            V. esqueleto interno.</p> <p>Está(ão) correta(s):</p> <p>a) I, II, III.            b) II, III, V.            c) I, II, III, IV, V.            d) II, e) III</p>	<p>4) Com relação aos peixes, é possível afirmar que: (valor: 1,0)</p> <p>I. têm a pele recoberta por muco e escamas.            II. algumas espécies apresentam pulmões.            III. dependendo da espécie, apresentam ânus ou cloaca.            IV. respiram por meio de brânquias</p> <p>Estão corretas as afirmativas:</p> <p>a) I, IV.            b) I, III, IV.            c) I, II, III, IV.            d) II, III, IV.</p>
--	---

**5) Responda (valor: 0,25 cada)**

O que são animais invertebrados?

Onde vivem os animais invertebrados?

Quais são os animais invertebrados da terra? Cite 5 exemplos.

Quais são os animais invertebrados do mar? Cite 5 exemplos.

Fonte: Acervo da autora.

No decorrer da realização da atividade, a professora da sala de recursos verificou que o aluno não dominava o conteúdo e apresentava dificuldades na elaboração das questões solicitadas, mesmo utilizando o livro didático. A professora do AEE conversou com a da sala regular e pedagoga para trabalhar com o aluno de forma mais integrada, por entender que a falta de conhecimento sobre como lidar com os alunos com necessidades educativas especiais, em muitos casos, pode gerar desestabilidade em relação à atuação profissional. “Porém os professores da sala comum embora sejam responsáveis pelos encaminhamentos, nem sempre tem conhecimento de quais características devem ser consideradas para que o aluno seja elegível para um atendimento mais especializado” (BAUCH; LÖHR, 2014, p. 13). Ainda de acordo com as autoras (Bauch; Löhr, 2014) dentre os vários obstáculos que impedem e dificultam que a política de inclusão aconteça, um deles, decorre do despreparo dos professores do ensino regular na aprendizagem dos alunos com deficiência intelectual.

Como intervenção, entregou ao aluno uma lupa e foram ao jardim da escola para uma pesquisa de campo, observando os insetos nas plantas, os pássaros e os animais em torno da escola.

Nessa ida ao jardim, o aluno mostrou-se curioso, espantado com os insetos, principalmente com uma joaninha que, segundo ele, “era um monstro” visto pela lupa. Dentre os animais invertebrados encontrados no jardim destacam-se: joaninhas, borboletas, tatuzinhos, minhoca e nezara viridula (Maria fedida).

Também foram ao laboratório de ciências da escola observar os frascos com alguns animais vertebrados e invertebrados, como cobras, aranhas, peixes, crustáceos e fetos humanos.

Quando o aluno observa os animais e ao mesmo tempo o vivencia na prática, percebe as regularidades, faz relações, formula questões e raciocina sobre a situação, ou seja, na resolução de problemas desencadeadores, cuja solução exige-se do aluno a mediação do conceito pelo plano material ou materializado.

Na observação, o aluno levou o livro didático como apoio e, muitas vezes, confrontou as imagens do livro com alguns animais presentes no laboratório de informática.

Nesse momento, a professora traz momentos em que o diálogo se faz necessário, provocando o aluno a elaborar sínteses, usando a linguagem, reflexão e análise.

Na atividade, a professora buscou ampliar as abordagens que contribuem para que o aluno aprenda relações, fatos, conceitos sobre o assunto estudado em sala, para desenvolver o raciocínio lógico. Ela trabalhou com situações de contextos realistas, que segundo Lopes (2014, p. 08) estão “relacionados ao que é familiar e experienciado pelo aluno, aquilo que não lhe é estranho, ao concreto no sentido das operações mentais, ao imaginável”. Mais do que o utilitário ou manipulável, estamos falando do que pode se tornar real na mente, o que contribui para que situações, problemas e atividades tenham significados para a criança.

Para o aluno com deficiência intelectual, o envolvimento com contextos significativos facilitou a resolução dos problemas. O que recomendamos aos professores é que investiguem e explorem contextos a partir do universo de seus alunos, de sua cultura e experiências.

Frente a um problema contextualizado (o que é real para o aluno), o primeiro passo é interpretar o problema e identificar as variáveis envolvidas, saber o que é perguntado e quais informações estão disponíveis. Para Lopes (2014, p. 14):

Explorar situações realistas possibilita que as crianças possam imaginar e se colocar no cenário do problema. Isso fica claro quando elas são estimuladas a representar o enunciado, a estratégia e a solução por meio de desenhos, esquemas, modelos manipuláveis e até por meio de histórias que as crianças podem ouvir, ler ou dramatizar.

Para finalizar as atividades, a professora utilizou o computador como recurso pedagógico para o aluno fazer pesquisas sobre a classificação dos animais. O aluno pediu para fazer um texto sobre os animais no computador, que foi permitido pela professora da sala de recurso e utilizado pela professora da sala regular como avaliação do trimestre, transcrito a seguir:

**O PASSEIO PARA VER OS ANIMAIS**

Hoje fui no recurso fazer um passeio com a professora e outros colegas para ver os animais. Foi muito legal!

A professora falou que a gente ia ver primeiro so animais invertebados do jardim da escola. Vi borletas amarelas, juaninha, minhoca, maria fetida, fromigas e também tatuzinho.

Vi no livro que a minhoca é um anelídeo, que cava túneis no solo aumentando a fertilidade com suas fezes que se misturam com a terra e a circulação de água.

Gostei dp cachorro amarelo que pulou em nós quando chamamos ele. A professora falou que os vertebrados tem coluna vetebral. A coluna do cahorro dava pra ver até a costelas, ela falou que éle é mamífero. O bebê da dona Zelia também é mamífero.

No laboratório foi muito legau O bebezinho dá dó de ver. Tem coluna vertebral, vi peixes do Rio e muitos cochinhas. A aranha tem veneno e a cobra é um reptil, a cobra da escola é peconheta., vi a fosseta dela e vi outras cobras no livro.

*Fonte: Acervo da pesquisadora*

Apesar dos erros ortográficos, o aluno apresentou coerência textual, mostrou que a atividade trouxe contribuições na aprendizagem dos conteúdos sobre animais. Para Vygotsky (1988), a aprendizagem compreende dois momentos: o primeiro se refere à apropriação do conhecimento propriamente dita. É interpessoal, ocorre na relação com o outro, nas atividades coletivas, sociais. Na sala de aula, essa apropriação depende do modo como o professor se relaciona com o conteúdo ensinado. Quanto maior é o domínio do professor sobre o assunto, a desenvoltura e o entusiasmo com que explica, as relações que estabelece, os exemplos que dá, maior é a possibilidade de o aluno aprendê-lo. O segundo momento, diz respeito à reelaboração interna no plano do pensamento, do que fora apreendido na mediação entre professor-conhecimento-aluno. Esse segundo momento, intrapsíquico, só ocorre se acontecer o primeiro, que depende, essencialmente, do professor, da maneira como sistematiza e expõe os novos conceitos.

Vygotsky (1984) ressalta a importância de dois elementos básicos no processo de mediação: o instrumento e o signo.

Para Vygotsky (1984), o instrumento seria uma ferramenta que ajusta o funcionamento das ações sobre o objeto, “é um condutor de influência humana sobre o objeto da atividade” (VYGOTSKY, 1984, p. 55).

De forma complementar, o signo ajusta o funcionamento das ações sobre o psicológico do ser humano. De acordo como Vygotsky, os signos são:

Instrumentos psicológicos: a invenção e o uso de signos auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc) é análogo à invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho. (VYGOTSKY, 1984, p. 59-60)

De acordo com Vygotsky (1995) a estruturação e emprego dos signos como meios auxiliares na solução de alguma tarefa a ser efetivada pelo homem (memorizar, informar, debater...) supõe, numa particularidade psicológica em dado momento, uma analogia com a construção e emprego dos instrumentos-ferramentas.

Para Vygotsky (1998) a experiência como fator no desenvolvimento se insere no seu conceito de atividade do indivíduo no mundo mediado pelos sistemas simbólicos de que dispõe, sendo a linguagem o principal deles. Vygotsky (2007), afirma que a linguagem

“libera a criança das impressões imediatas sobre o objeto, oferece-lhe a possibilidade de representar para si mesma algum objeto que não tenha visto e pensar nele. Com a ajuda da linguagem, a criança obtém a possibilidade de se libertar do poder das impressões imediatas, extrapolando seus limites”. (VYGOTSKY, 1988, p. 122)

De acordo com Vygotsky, Luria e Leontiev (1988, p. 26) “a linguagem carrega consigo os conceitos generalizados, que são a fonte do conhecimento humano”. Esses conceitos generalizados da linguagem desenvolvem-se de forma histórica e social, atrelados ao caráter ideológico do momento histórico de seu uso. Para Luria (1991) a linguagem permite a generalização e constitui-se em condição para que haja pensamento.

O pensamento, por sua vez, “é dinâmico, já que se elabora por meio das mediações interpessoais e instrumentais” (FACCI E BRANDÃO, 2008, p. 20). Ainda de acordo com as autoras (2008, p. 20), “transita do particular para o geral e do geral para o específico na associação e generalização,

processo que permite compreender o objeto ou o conceito como elemento particular de um sistema maior”.

É assim que, por meio dos signos e instrumentos, o ser humano vai interagindo com os outros. Por meio da troca com os outros e consigo mesmo, vai internalizando o conhecimento e formando a sua consciência. Por isto, pode-se dizer que a criança não é apenas ativa, mas interativa, pois constrói o seu conhecimento por meio das relações inter e intrapessoais.

Nesse sentido, temos que considerar o papel fundamental do professor na mediação do processo de ensino e aprendizagem, o qual é essencial para o desenvolvimento mental e psíquico das crianças com ou sem deficiência.

#### O QUE APRENDEMOS COM A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL NESSE ESTUDO DE CASO?

Vygotsky (1988) dedicou-se à análise dos processos psicológicos que dão origem ao comportamento consciente do homem. Para o autor, as funções psicológicas elementares (reações automáticas, ações reflexas, associação simples, atenção involuntária, memória mecânica) encontram-se presentes nos seres humanos e nos animais e são de origem biológica, enquanto as funções psicológicas superiores (pensamento abstrato, atenção e memória voluntária, imaginação criadora, percepção consciente) não são inatas, se desenvolvem nas interações sociais e por meio das influências culturais.

A Teoria Histórico-Cultural considera o contexto sócio-cultural como sendo determinante na formação da consciência humana. O traço fundamental do psiquismo humano, pondera Vygotsky (1988), é que seu desenvolvimento ocorre pela atividade social, tendo como principal fator a mediação entre as pessoas e entre essas e os objetos.

Para Vygotsky (1988) a mediação social ocorre por meio dos instrumentos físicos, isto é, dos objetos, e dos instrumentos simbólicos, da linguagem entendida nas suas diferentes formas, seja gestual, escrita, oral e fisionômica. Esses instrumentos guardam em si conceitos, valores, conteúdo e formas de pensamento, de sentimento e conhecimentos produzidos pelos

homens ao longo de sua história. Assim sendo, a apropriação desses instrumentos possibilita o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

A atenção voluntária, a memória, a abstração, o comportamento intencional, a percepção, dentre tantas outras funções, possuem uma base biológica, mas são essencialmente resultados da interação dos homens no e com o meio social, interação essa mediada pelos instrumentos construídos pelos próprios homens. “[...] a maturação por ser um fator secundário no desenvolvimento das forma típicas e mais complexas do comportamento humano” (VYGOTSKY, 1988, p. 21). A constituição dessas formas, continua o autor, caracteriza, sobretudo, pela via da linguagem.

Nessa concepção, o desenvolvimento do psiquismo humano que envolve as capacidades mentais afetivas e psicomotoras, tanto dos sujeitos com deficiência, como daqueles considerados normais, deve ser compreendido historicamente, uma vez que a formação dessas capacidades ou funções superiores não ocorre fora do ambiente relacional. E o mais, o alcance dessas funções entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento. “Ter contato com o que já foi conquistado individual e coletivamente leva os homens ao processo que Leontiev (1978) denominou de humanização. “A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana, é a base do salto quantitativo da psicologia animal para a psicologia humana” (VIGOTSKI, 2007, p. 58). E que, para Leontiev (2005, p. 64), “pode-se dizer que o desenvolvimento mental da criança se inicia em um mundo humanizado”.

Para Leontiev (2005, p. 64) “a criança não se adapta ao mundo dos objetos humanos e aos fenômenos que a circundam, mas faz deles seus, apropria-se deles”. Em outras palavras:

[...] os processos mais importantes que caracterizam o desenvolvimento da criança são os processos específicos mediante os quais assimila e se apropria das conquistas das gerações humanas anteriores, que, ao contrário das conquistas do desenvolvimento filogenético dos animais, não estão morfológicamente fixadas e não se transmitem hereditariamente. [...] Esta atividade não pode desenvolver-se na criança independentemente, mas desenvolve-se mediante as relações práticas e verbais que existem entre ela e

as pessoas que as rodeiam, na atividade comum, quando o objetivo específico desta atividade é transmitir à criança determinadas noções, capacidades e hábitos, dizemos que a criança aprende e o adulto ensina. (LEONTIEV, 2005, p. 67-68)

A aprendizagem é, portanto, um processo essencialmente social que ocorre na interação com os adultos e com os colegas. O desenvolvimento é o resultado desse processo, e a escola é o lugar privilegiado para essa estimulação. A educação passa, então, a ser vista como processo social sistemático de construção da humanidade.

A aprendizagem consiste na apropriação e transformação do saber socialmente elaborado. Não depende apenas das condições endógenas individuais, mas, sobretudo, da mediação exercida pelo outro.

Vygotsky (1988) escreve que o desenvolvimento e a aprendizagem são dois processos, cada um com sua identidade, porém, não são independentes. Ao contrário, existem relações complexas entre ambos que os levam a constituírem uma unidade indissolúvel, de sorte que um não avança sem o outro. O saber apreendido nas relações educacionais empurra o desenvolvimento para frente. As capacidades psíquicas, tendo alcançado níveis superiores, tornam-se aptas a aprendizagens mais complexas, e assim por diante.

O processo de escolarização tem um impacto muito grande sobre o desenvolvimento das funções psíquicas superiores devido ao aprendizado dos conceitos científicos. Com esses conceitos são bem fundamentados teórica e empiricamente, possuem razões lógicas e coerência tanto interna como nas suas relações com o real, a internalização dos mesmos eleva as capacidades a patamares superiores. Conforme as investigações de Vygotsky (1988), a criança, por meio da orientação e regulação do professor, bem como de seus pares, apropria-se desses conceitos, donde suas capacidades se tornam mais plásticas.

A partir dessas concepções de Vygotsky, a escola torna-se um novo lugar, um espaço que deve privilegiar o contato social entre seus membros e torná-los mediadores da cultura. Alunos e professores devem ser considerados parceiros nessa tarefa social. O aluno jamais pode ser visto



como alguém que não aprende, possuidor de algo interno que lhe dificulta a aprendizagem.

Autores como Davidov (1988), Semanova (1996), Leontiev (2005), Sforzi (2004) possibilitaram compreender que a aprendizagem dos alunos decorre de uma atividade, ou seja, para que o aluno se aproprie de um conteúdo ele precisa ter suas funções psíquicas mobilizadas, as quais precisam estar envolvidas na resolução de problemas.

Ao mesmo tempo em que as funções psíquicas são mobilizadas na atividade, elas também se desenvolvem por entrarem em ação na atividade de ensino. É somente nessa dinâmica que a aprendizagem impulsiona o desenvolvimento.

Para Martins (2011, p. 238), “[...] a formação de conceitos ultrapassa a esfera do pensamento, subordinando a si as transformações mais decisivas da percepção, da atenção, da memória e das demais funções”. No entanto, isso não significa que essas transformações acontecem de forma isolada com cada função psíquica. Com a transformação do sistema psíquico, todas as funções se intelectualizam e começam a ser conduzidas pelo pensamento conceitual. A formação de todos os processos funcionais superiores ocorre “de fora para dentro”, no decorrer do processo de desenvolvimento sociocultural do indivíduo e, inicialmente, de forma orientada. Essas características fazem da educação escolar a mediadora indispensável à sua formação.

Assim, para aprender conceitos, generalizações, conhecimentos, a criança deve formar ações mentais adequadas. Isto pressupõe que essas ações se organizem ativamente. Inicialmente assumem a forma de ações externas que os adultos formam na criança, e só depois se transformam em ações mentais internas.

## CONCLUSÃO

Neste trabalho apontamos que o professor da sala de recursos multifuncionais deve estar ciente da importância de compartilhar informações com os professores regulares e que buscam, na medida do possível, estabelecer ações junto a eles na educação de crianças inclusas,

principalmente do deficiente intelectual. O trabalho na escola deve ser colaborativo e efetivo junto aos alunos matriculados no AEE, auxiliando no processo de aprendizagem dos conteúdos.

Ao trabalhar com o estudo de conceitos, as pesquisas com os animais foram essenciais para a mobilização das ações mentais do aluno com deficiência intelectual. É importante que, a cada conteúdo trabalhado, sejam proporcionadas atividades problematizadoras acerca do conteúdo em pauta.

Coube à professora o papel de organização do processo de ensino como atividade culturalmente organizada, com atenção voltada para aspectos essenciais como a formação de espaços interativos em sala de aula, além da apresentação de tarefas situadas e significativas, o que incluiu a formulação de tarefas cuja resolução foi uma etapa importante nesse processo de ensino. Os conceitos científicos foram construídos por meio da cooperação, que aconteceu entre o estudante e sua professora da sala de recursos.

Para o aluno com deficiência intelectual “se apropriar dos objetos ou dos fenômenos que são o produto do desenvolvimento histórico, é necessário desenvolver em relação a eles uma atividade que se produza pela sua forma os traços essenciais da atividade encarnada, acumulada no objeto” (LEONTIEV, 1978, p. 286) permeada pela linguagem.

De acordo com Vygotski, o desenvolvimento da linguagem implica o desenvolvimento do pensamento, já que é pelas palavras que o pensamento ganha existência e se materializa nas ações e respostas às atividades realizadas. A linguagem “é um signo mediador que carrega consigo signos generalizados que são a fonte de todo conhecimento humano” (Zanatta, Brito, 2015, p. 11). Dessa forma, as funções psicológicas superiores (pensar, refletir, memorizar, generalizar) são construídas dentro de um contexto histórico, onde a cultura está presente e que foi demonstrada na produção textual do aluno.

Diante dessa afirmação, o professor deve fazer a escolha de atividades que trabalhem com os conceitos que mobilizem as funções psíquicas superiores, por isso, o trabalho com o concreto, a planificação do objeto e situações de vivência com animais possibilitou a aprendizagem do aluno com deficiência intelectual.

## REFERÊNCIAS

- BAUCH, K. B.; LÖHR, S. S. Recursos para a promoção da inclusão na escola. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. *O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense*, 2014. V. 1. (Cadernos PDE). Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_ufpr\\_edespecial\\_artigo\\_katia\\_belasque\\_bauch.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_ufpr_edespecial_artigo_katia_belasque_bauch.pdf)>. Acesso em: 27 jan. 2021. ISBN 978-85-8015-080-3.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: MEC/SEESP, 2008.
- BRASIL. *Decreto n.º 7.611, de 17 de novembro de 2011*. Dispõe sobre a Educação Especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 nov. 2011b. Disponível em: (<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011/2014/2011/Decreto/D7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011/2014/2011/Decreto/D7611.htm)>). Acesso em: 10 jan.2021.
- BRASIL. Decreto nº6.571 de 17 de setembro de 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm)>. Acesso em 20 jan. 2021.
- CIA, Fabiana; RODRIGUES, Roberta Karoline Gonçalves. Ações do professor da sala de recursos multifuncionais com os professores das salas comuns, profissionais e familiares de crianças pré-escolares incluídas. Dossiê Temático. Disponível em< <http://periodicos.uesb.br/index.php/praxis/article/viewFile/2891/2573>>. Acesso em 12 jan. 2021.
- DAVÍDOV, V. V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscou: Progreso, 1988.
- ELLIOT, John. *Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio*. In: GERARDI, Corinta Maria Crisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar (Org.). Cartografias do trabalho docente: professor (a)- pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 1997.
- FACCI, M. G. D.; BRANDÃO, S. H. A. *A importância da mediação para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores de alunos da educação especial*: contribuições da psicologia histórico-cultural, 2008. Disponível em:

<[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_silvia\\_helena\\_altoe.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_silvia_helena_altoe.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2021.

Fontes, Fernando, Pessoas com deficiência e políticas sociais em Portugal – Da caridade à cidadania social, *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 2009.

LEONTIEV, A. *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LEONTIEV, A. Thinking and activity. *Journal of Russian and East European Psychology*, v. 43, 2005.

LURIA, A. R. *Curso de Psicologia Geral*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991, Volumes II e III.

MANTOAN, M. T. E; BATISTA, C. A. M. Atendimento educacional especializado em deficiência mental. In: BRASIL. *Atendimento educacional especializado: deficiência mental*. Brasília: SEESP/MEC, 2007.

MANZINI, E. J.; DELIBERATO, D. *Portal de ajudas técnicas: equipamento e material pedagógico para educação - recursos adaptados II*. Brasília, DF: ABPEE/MEC/SEESP, 2007.

MARCHESI, Álvaro. Da linguagem da deficiência às escolas inclusivas. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús; (Orgs.). *Desenvolvimento psicológico e educação*. Trad. Fátima Murad, Porto Alegre : Artmed, 2004.

MARTINS, S.E.S.O. *Formação de leitores surdos e a educação inclusiva*. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

MENDES, E.G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, Campinas, v. 11, n. 33, p. 387-405, 2006.

MENDES, E.G. Caminhos da Pesquisa sobre Formação de Professores para a Inclusão Escolar. In. MENDES,E.G.; ALMEIDA.M.A.; HAYASHI, M.C.P.I. *Temas em educação especial: conhecimentos para fundamentar a prática*. Araraquara, SP: Junqueira & Marin; Brasília, 2008, p.92-122.

OLIVEIRA, Denise Alves; GOTTI, Claudia Maffini, DUTRA, Claudia Pereira. *Sala de recursos multifuncionais: espaços para atendimento educacional especializado*. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

OLIVEIRA, A. A. S.; BRAUN, P.; LARA, P. T. Atendimento Educacional Especializado na área da Deficiência Intelectual: questões sobre a prática

docente. In: MILANEZ, S. G. C. et al. (Org.). *Atendimento educacional especializado para alunos com deficiência intelectual e transtornos globais do desenvolvimento*. São Paulo: Cultura Acadêmica; Marília: Oficina Universitária, 2013, p. 41-60.

PARANÁ. *Instrução 016*. Curitiba. 2011. Disponível em: <<http://www.educacao.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=235>>. Acesso em: 25 jan. 2021.

PARANÁ. *Deliberação 02*. Curitiba. 2003. Disponível em: <<http://www.educacao.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=235>>. Acesso em: 25 jan. 2021.

SEMENOVA, M. A formação teórica e científica do pensamento dos escolares. In.: GARNIER, Catherine, BERDNARZ, Nadine, ULANOVSKAYA, Irina. *Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista*. Escolas russa e ocidental. Tradução: Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

SFORNI, Marta Sueli de Faria. *Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade*. Araraquara: JM, 2004.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa*. 12 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

VYGOTSKI, Lev. S. *Fundamentos da Defctologia: Obras Escogidas V*. Madri: Visor, 1997.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, Lev. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo, Ícone/EDUSP, 1988.

# ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DOCENTE NA CONSTRUÇÃO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Marineide Ribeiro da Silva

## INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido, recentemente, acerca de o que é Alfabetização Científica (AC), bem como da necessidade de conscientizar a população sobre a importância desse conhecimento para o desenvolvimento e inserção consciente do indivíduo no meio em que o sujeito está inserido. Dentro desse ambiente, os educadores envolvidos com a AC precisam procurar constantes oportunidades de formação contínua, pois, a aprendizagem dos alunos precisa de estratégias mais abertas de ensino, como o Ensino por Investigação, conjuntamente com reflexão e criticidade metodológica, em consonância a uma linguagem que mediatize o universo científico para os discentes.

Além de uma formação inicial consistente, é preciso considerar um investimento educativo contínuo e sistemático para que o professor se desenvolva como profissional de educação. Marques (1992) sugere um universo de alternativas sobre a formação do educador, de forma a inspirar um novo fazer educacional, muito apropriadamente, aborda sobre as mutações necessárias ao trabalho do professor e a necessidade de modificação da própria concepção do trabalho docente, agora muito focalizada no processo ensino-aprendizagem e na dimensão do papel da escola.

Sabe-se que promover a formação continuada de professores envolvidos com a AC dentro da escola nem sempre é uma tarefa fácil de ser cumprida, pois, de forma crescente, os professores se tornam o eixo central da qualidade da educação escolar, independentemente do nível de ensino em que atuam e, por isso mesmo, muitas dúvidas e incertezas permeiam as discussões sobre formação docente. Portanto, é preciso que se amplie a

reflexão a respeito das competências do professor para ensinar, visando a ressignificação de sua prática pedagógica. Essas competências devem ser desenvolvidas ao longo do processo de sua formação inicial e continuada, para responder às necessidades educacionais e culturais de todos os alunos.

Por esse motivo, o professor que se predispõe a enfrentar um curso de formação - seja este de formação inicial ou de formação continuada - estará sendo convidado cotidianamente a um grande desafio: confrontar a sua prática pedagógica com a teoria. Um desafio que, sem dúvida, requer muitos estudos, reflexão e ressignificação da prática, sobretudo quando concerne ao tema da Alfabetização Científica e de como desenvolver essa temática ainda nova em sala de aula. Objetiva-se, portanto, de modo geral, neste estudo, discutir como a formação docente inicial e continuada pode contribuir para uma prática educativa direcionada à AC, na qual o professor seja mediador da apropriação de linguagem científica pelos discentes.

## A FORMAÇÃO E A PRÁTICA DOCENTE NA CONSTRUÇÃO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Paulo Freire (1995, p. 148) destaca que “[...] nenhuma mudança profunda na sociedade poderia acontecer sem se levar em conta a educação que, por sua vez, não deve esperar os desdobramentos econômicos e políticos para mudar [...]”. A escola, nesse sentido, passa a ser bem mais que um espaço de transmissão de conhecimento, se torna um espaço sociocultural, no qual o professor exerce um papel indissociável das ideias de transformações sociais sobre as quais Freire (1995) aborda. Ao docente cabe, dentre outras tarefas, a importante função de mediar o processo educacional formal que, na perspectiva aqui defendida, deve englobar a Alfabetização Científica.

Se o papel da escola é proporcionar aos sujeitos condições de acesso ao conhecimento historicamente construído, bem como produzir seu próprio conhecimento, o educador tem que estar apto a estimular os educandos para desenvolver as habilidades necessárias para a construção de sua autonomia enquanto ser que conhece e produz saber. Considerando-se que o professor é o principal agente no processo de melhoria da qualidade

da educação, é preciso valorizá-lo na realização de práticas pedagógicas e construir com ele projetos de formação, nos quais possa se ver como produtor de saberes. Isso auxilia também a recuperar a autoestima e a segurança dos professores – elementos importantes no processo de ensino e aprendizagem.

Fundamentando-se em Zabala (1998, p. 199), o tema sobre a formação continuada de professores aborda o que se considera um dos principais e mais críticos problemas – o trabalho com os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais na educação. Essas são questões que, necessariamente, precisam ser enfrentadas com todos os desdobramentos que se sucedem, para a superação do fracasso escolar. Defende-se, no presente estudo, que um dos caminhos possíveis para esse enfrentamento é a realização de um ensino assente na Alfabetização Científica, visando desenvolver nas escolas uma cultura científica próxima da realidade da comunidade escolar. Por esse viés, faz-se necessário que as formações docentes, tanto na inicial quanto na continuada, abordem o ensino por investigação e forneçam conteúdo, metodologias e estratégias aos professores para que essa temática seja realizada de modo interdisciplinar na escola.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2011a, p. 64),

[...] nesta época em que vivemos, repleta de inovações tecnológicas contribuindo para nosso bem-estar e saúde, e em que os conhecimentos científicos podem, mais do que nunca, tornarem-se bens de consumo, os estudos sobre a natureza e os seres vivos cada vez mais são realizados por grupos de pesquisa e são analisados por áreas de conhecimento distintas. Nesse sentido, [...] as pesquisas científicas têm hoje um caráter amplamente social podendo mesmo envolver profissionais especialistas em diversas disciplinas. Assim sendo, as relações entre as Ciências, as Tecnologias e a Sociedade tornaram-se mais fortes.

Nessa perspectiva, Marques e Marandino (2018, p. 8) enfatizam o papel da AC no ensino, pois, de acordo com as pesquisadoras:

[...] a AC justifica-se como condição necessária, ainda que insuficiente, à inserção crítica dos sujeitos na sociedade, devendo possibilitar-lhes a ampliação de sua leitura de mundo, a análise das informações que circulam



na sociedade, a participação ativa nos debates e, em última instância, a intervenção social.

Defende-se, portanto, que a abordagem sobre a AC e o processo de Enculturação Científica nas formações docentes inicial e continuada pode levar o professor a perceber que a atividade de caráter investigativo é uma estratégia, entre outras, para diversificar sua prática no cotidiano escolar. Tal estratégia engloba quaisquer atividades e permite que o aluno se sinta inserido nos processos investigativos. Desta forma, ele interage, reflete constantemente, explora, elabora hipóteses, tira conclusões, constrói questões, analisa evidências, comunica resultados, envolve-se em sua própria aprendizagem, desenvolve a autonomia e a capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das Ciências da natureza. Assim, a participação do aluno e a resolução de problemas são requeridas em uma proposta interessante de trabalhar não somente com o Ensino de Ciências, mas também de outras disciplinas.

Marques e Marandino (2018, p. 7), no que concerne a uma educação pautada na AC, destacam os seguintes caminhos no processo de ensino e aprendizagem:

Entendemos a AC como *processo que ocorre dentro e fora da escola* e que implica: i) a promoção de diálogos e aproximações entre a cultura experiencial dos indivíduos e a cultura científica; ii) a apropriação de saberes relacionados a termos e conceitos científicos, à natureza da ciência, às relações entre ciência, tecnologia e sociedade; iii) a promoção de condições necessárias à realização de leituras críticas da realidade, à participação no debate público, à tomada de decisão responsável, à intervenção social em uma perspectiva emancipadora e de inclusão social; bem como que a AC deve promover não apenas a apropriação de conhecimentos, mas também a construção do que Freire chama de *consciência epistemológica*, potencializando a participação social. [...] defendemos que as ações que visem à AC devam estar permeadas por um projeto emancipador e de inclusão social, em uma perspectiva de defesa do ser humano, da justiça social e da democracia. (*grifos das autoras*)

Conforme se observa a partir da discussão levantada por Marques e Marandino (2018), a AC envolve um processo de ensino e aprendizagem que seja conjugado à realidade de alunos e professores. Portanto, não se

distancia da crítica social, ao contrário, é um instrumento para que os discentes não apenas compreendam sua realidade, mas também exercitem o hábito de questionar o meio que os cerca, adotando uma postura crítica, inclusive, quanto ao saber.

Nesse processo, o professor, sobretudo a partir do que apreende na formação docente, vai atuar como um mediador do universo científico para os alunos, especialmente a partir da linguagem. Importa, portanto, desenvolver, de acordo com Sasseron e Carvalho (2011a, p. 72), um “[...] planejamento e a proposição de um ensino de Ciências capaz de fornecer subsídios para que os alunos reflitam sobre problemas que os afligem e busquem soluções e medidas cujas metas visem o futuro sustentável do planeta”. Ainda que os autores apontem o ensino de ciências, entende-se, neste estudo, que o trabalho com a linguagem, no viés da Enculturação Científica, pode e deve ser trabalhado de modo interdisciplinar pelos professores de todas as áreas.

Por essa perspectiva, o processo de ensino e aprendizagem apoiado na Enculturação Científica parte do seguinte pressuposto:

[...] o ensino pode e deve promover condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos são parte de seu corpus. Deste modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar. (SASSERON; CARVALHO, 2011a, p. 60)

Nas aulas que envolvem o desenvolvimento de aspectos que fazem parte de um processo de AC, o professor deve ser um mediador e articulador da aprendizagem por meio da linguagem científica, ouvir e valorizar as ideias dos alunos, incentivar a cooperação entre os mesmos, proporcionar as informações necessárias para chegar aos resultados, incentivar o hábito de perguntar, ao invés de responder, habituar a reflexão e tomada de decisões baseadas em fatos e conhecimentos teóricos, auxiliar na elaboração das hipóteses e experimentos para testá-las e possibilitar a comprovação experimental das hipóteses dos alunos. Ou seja, todo o trabalho desenvolvido se faz a partir da linguagem, sendo esta a propulsora

para a transformação dos alunos em estudantes que se apropriam de uma linguagem científica e a ressignificam em seu cotidiano.

As atividades dependem da habilidade não só de construir questões sobre o mundo natural, mas também de buscar respostas para essas questões. Aprender a investigar envolve aprender a observar, planejar, levantar hipóteses, realizar medidas, interpretar dados, refletir e construir explicações de caráter teórico – todas são ações que se originam e se concretizam tendo como aporte a linguagem. A tabela a seguir demonstra os indicadores de Alfabetização Científica e suas funcionalidades apresentados por Sasseron e Carvalho (2008) na prática docente.

*Tabela 1: Os indicadores de Alfabetização Científica e suas funcionalidades*

<b>INDICADORES DE AC</b>	<b>FUNCIONALIDADE</b>
Levantamento de hipótese Teste de hipótese	Indicadores relacionados com a obtenção de dados e delimitação de variáveis
Classificação de informações Serição de informações Organização de informações	Indicadores relacionados ao trabalho com os dados empíricos
Explicação Justificativas Previsão	Indicadores de relação entre variáveis e informações
Raciocínio lógico Raciocínio proporcional	Indicadores de apropriação de ideias em caráter científico

*Fonte: SASSERON; CARVALHO, 2008.*

A situação que se apresenta pode orientar o professor e fazer com que ele seja capaz de apoiar-se em conhecimentos provenientes de áreas interdisciplinares, como ciências humanas e as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, construindo, assim, outras categorias de análise para serem utilizadas nas práticas pedagógicas. A atuação do professor se dá, então, de modo a direcionar a intencionalidade e o foco da aprendizagem, por meio da mediação dos discursos e da argumentação discursiva desenvolvida em sala de aula junto aos discentes. Conforme defendem Mortimer e Scott (2002), há um direcionamento quanto à organização do raciocínio na construção e reconstrução de ideias, atentando-se a como os argumentos são construídos em sala de aula e a maneira como as argumentações se desencadeiam de modo cíclico, aula após aula, em contínuo nos debates que são promovidos em classe.

Sasseron e Carvalho (2011b) destacam que a linguagem não é unívoca, visto que “[...] diferentes pessoas podem atribuir significados diferentes a uma mesma palavra” (p. 92). A partir desse pressuposto, as autoras destacam que é preciso centralizar a atenção:

[...] nos processos por meio dos quais os discursos são construídos, ao invés de se [os teóricos] preocuparem apenas com o produto final. Defendem, pois, um ensino de Ciências que não seja somente voltado para a exploração de fenômenos, mas no qual haja possibilidade, também, de que a argumentação seja desencadeada em aula. ‘Por argumentação entende-se a capacidade de relacionar dados e conclusões, de avaliar enunciados teóricos à luz dos dados empíricos ou procedentes de outras fontes’ [...]. (SASSERON; CARVALHO, 2011b, p. 92)

Com base nessa concepção, que deve ser enfatizada nas formações docentes, o professor pode atuar como um mediador da linguagem científica em meio ao ensino, na perspectiva da Alfabetização Científica. Isso porque o trabalho linguístico realizado pelo professor, direcionado a esse tipo de linguagem, vai se concretizando a cada aula, numa perspectiva cíclica de aprendizagem (SASSERON; CARVALHO, 2008; 2011a; 2011b), pautada na intencionalidade do professor (MORTIMER; SCOTT, 2002) e na argumentação desenvolvida junto aos discentes. Por isso, a partir da ideia de Enculturação Científica, Mortimer e Scott (2002) defendem que as práticas pedagógicas precisam ter intenções e foco, de modo planejado previamente pelos docentes. A Tabela 2 a seguir exemplifica como devem ser estas intenções e o foco da aprendizagem.

*Tabela 2. As intenções do professor*

<b>INTENÇÕES DO PROFESSOR</b>	<b>FOCO</b>
Criando um problema	Engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da “estória científica”
Explorando a visão dos estudantes	Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos.
Introduzindo e desenvolvendo a “estória científica”	Disponibilizar as ideias científicas no plano social da sala de aula.
Guiando os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização	Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas, em pequenos grupos e por meio de toda a classe.

Guiando os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e a responsabilidade por esse uso	Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade.
Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da “estória científica”	Prover comentários sobre o desenrolar da “estória científica”.

*Fonte: Mortimer e Scott, 2002.*

Em consonância ao proposto por Mortimer e Scott (2002), Sasseron e Carvalho (2011b), quanto ao trabalho com a linguagem por parte do professor, intencionalidade e interações discursivas, destacam:

[...] são diversas as interações discursivas que se passam na sala de aula: elas podem surgir durante a exposição oral de uma ideia por aluno ou por professor; durante a leitura de texto escrito; a elaboração de uma atividade escrita; o trabalho com gráficos e imagens; o uso de recursos audiovisuais, entre outros. Também temos consciência de que são igualmente numerosas as possíveis relações entre saberes que podem ser geradas ou reforçadas durante o processo de ensino e aprendizagem. (SASSERON; CARVALHO, 2011b, p. 98)

Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado. A partir de uma prática pedagógica direcionada à linguagem científica e à argumentação no ensino, não se deseja, especificamente, formar cientistas e sim pessoas que saibam relacionar conhecimentos, realizando uma leitura crítica sobre o mundo no qual estão inseridas essas pessoas.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2011b, p. 101-102),

Se são muitos os trabalhos da Didática das Ciências que se preocupam com a argumentação na sala de aula, grande parte deles também aponta o uso de propostas investigativas para a resolução de problemas como fator importante para uma construção satisfatória de noções e conceitos científicos. [...] acreditamos que esta forma de trabalho didático pode favorecer a construção de uma visão mais adequada da natureza do trabalho científico. Pesquisas têm nos indicado a Alfabetização Científica (AC) como elemento norteador na elaboração dos currículos para dar conta de

promover um ensino capaz de levar os alunos a investigarem temas das ciências e a discutirem suas inter-relações com a sociedade e o ambiente.

Para as autoras, o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem pautado na AC, tanto pode se realizar direcionado ao desenvolvimento da argumentação quanto, por outro lado, ao uso de propostas investigativas. Defende-se, neste estudo, que as formações docentes estimulem os professores a conciliar ambas as propostas, visto que a AC possui três eixos estruturais: “[...] a compreensão básica de conceitos científicos, a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente” (SASSERON; CARVALHO, 2011b, p. 102).

Segundo Demo (1995, p. 160), “[...] Aprender não é transmitir conhecimento ou reproduzir ideias alheias. Sendo uma dinâmica de dentro para fora, interpretativa e reconstrutiva, exige a posição de sujeito participativo, crítico e criativo”. Portanto, a ação docente deve sempre considerar que não basta deter-se somente em métodos de ensino, teorias respeitáveis, inúmeras concepções que circulam o imaginário pedagógico; precisa ir além, estimulando os alunos não só a construir conhecimento, mas também a pensar antes de agir, não ter medo de inovar, ser líderes de si mesmo.

Exemplo que pode nortear esse tipo de prática é ter por base as classificações de perguntas existentes para o ensino de Ciências cujos enfoques são distintos, mas compõem um espectro dos tipos e categorias disponíveis para olharmos a pergunta em aulas investigativas de Ciências. O estudo de Machado e Sasseron (2012), apresentado a seguir, deixa claro quais são os tipos de perguntas, sua descrição e exemplos, bem como os objetivos delas, que podem ser utilizadas pelo professor visando a um ensino de ciências investigativo, direcionado à apropriação e uso de uma linguagem científica.

*Tabela 3: Classificação das perguntas*

<b>TIPOS DE PERGUNTAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>EXEMPLOS</b>
Perguntas de foco e atenção	Ajudam os alunos a manter o foco e atenção nos detalhes.	O que você observa aqui? O que eles estão fazendo?

Perguntas de medição e contagem	Ajudam os alunos a precisar as observações.	Quantas vezes isso...? Em quanto tempo...?
Perguntas de comparação	Ajudam os alunos a analisar e classificar.	Este é igual ou diferente? Como atuam juntos?
Perguntas de ação	Ajudam os alunos a explorar as propriedades de materiais, eventos. Fazer previsões sobre fenômenos.	O que acontece se...? O que aconteceria...?
Perguntas problematizadoras	Ajudam a planejar e buscar soluções.	Você pode descobrir como? Encontre uma maneira...?
Perguntas de raciocínio	Ajudam os alunos a pensar sobre a experiência e construir ideias que fazem sentido.	Por que você acha...? Qual sua razão para...?

*Fonte:* Machado e Sasseron, 2012.

Entende-se, nesse sentido, que os estudos existentes sobre o ensino na perspectiva da AC podem ser norteadores da prática docente, considerando de forma dupla o desenvolvimento da argumentação discursiva e o ensino por investigação. Para Freire (1997, p. 22), “[...] Não se pode separar a prática da teoria, autoridade de liberdade, ignorância de saber, respeito ao educador de respeito aos educandos, ensinar de aprender”. Assim, animar o processo de ensino e aprendizagem é dever e função que cabe aos docentes – o que exige, por sua vez, formação inicial e continuada que sejam propulsoras do desenvolvimento de uma prática inovadora, com atividades que sejam divertidas, estimuladoras e, que, sobretudo, toquem a sensibilidade dos alunos, possibilitando-lhes discernir entre aquilo que é bom ou ruim para eles.

É preciso, portanto, educar para as mudanças, para a autonomia, para a liberdade possível, trabalhando a autoestima dos alunos, visando à formação de um cidadão consciente de seus deveres e de suas responsabilidades sociais. Nesse sentido,

O professor deve propiciar o estabelecimento em conjunto da regras de trabalho em sala de aula, através do levantamento das necessidades dos alunos (e da escola), da avaliação das regras existentes. Uma vez elaboradas, e não deve ser muitas, fixar em lugar visível e/ou registrar no caderno, na agenda escolar. No entanto, se o processo de elaboração das normas com a classe for feito de maneira ingênua ou ‘aligeirada’, pode perder toda sua significação. Mais do que chegar a ‘Regras’ da classe e da escola, trata-se de

um processo de conscientização. [...] Ajudar o grupo a refletir; ‘perder tempo’ para discutir. Debater, avaliar periodicamente, respeitar a caminhada e deixar sempre em aberto a possibilidade de revisão das normas. (VASCONCELLOS, 1994, p. 86)

Dessa forma, o ser humano pode construir uma imagem positiva de si, elevar sua autoestima, assumir posições pautadas em valores sociais como o respeito com o outro, a alteridade e a tolerância. Nesse contexto, o papel do professor enquanto articulador das ações e mediador da linguagem científica e das relações é de fundamental importância, pois os indivíduos constroem conhecimentos e se formam mediante a interação com o outro, sendo a escola um espaço por excelência destinado a este fim.

É perceptível que ensinar é desenvolver um trabalho que leve o aluno a observar, perceber, inferir, descobrir, refletir sobre o mundo e interagir com seu semelhante. Assim, o aluno tornar-se-á um cidadão crítico, atuante, contribuindo para a existência de uma sociedade mais justa, humana e democrática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, objetivou-se discutir como a formação docente inicial e continuada pode contribuir para uma prática educativa direcionada à AC, na qual o professor seja mediador da apropriação de uma linguagem científica pelos discentes. Para tanto, discutiu-se desde a formação docente a como um ensino investigativo, direcionado ao desenvolvimento da argumentação. Conclui-se, assim, que, em ambos os sentidos, é fundamental que o professor atue de modo a mediar a aquisição da linguagem científica para os discentes, a partir de um ensino por práticas investigativas.

Nesse sentido, entende-se que, em se tratando de formação docente, práticas de formação que tomem como referência as dimensões coletivas contribuem para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores. Desse modo, a prática profissional pode ser concebida como elemento constitutivo da formação continuada dos profissionais.



Recuperam-se, nesse processo, três aspectos considerados essenciais à formação de um professor que esteja envolvido em um processo de AC nos tempos atuais: a importância do espaço da escola e da cultura escolar como instâncias mediadoras das relações entre a escola e a sociedade; a importância dos saberes pedagógicos, gerados no cotidiano das práticas escolares e as suas relações com os vários campos de conhecimentos que compõem as áreas de formação básica da educação de todo cidadão e o entendimento de que o professor é também, e, sobretudo, um profissional reflexivo, e cada vez mais é desafiado a transformar suas práticas docentes, garantindo às crianças e adolescentes o direito à educação e ao sucesso escolar.

As propostas de formação docente quando articulam prática, teoria e pesquisa extraem da própria prática do professor, os elementos capazes de subsidiar as discussões acerca dos problemas relacionados com o processo educativo. Assim, constata-se que as estratégias de formação, ao criarem espaços para a discussão das ações educativas, devem criar, também, espaços para a pesquisa e a discussão sobre a Alfabetização Científica e a Enculturação Científica. Cabe, especialmente, direcionar a prática docente para um ensino mediado pela linguagem científica, estando a cargo do professor essa atuação mediadora e argumentativa, de forma cíclica, pautada num ensino de práticas investigativas em ciências de modo interdisciplinar.

Por fim, cabe assinalar que as reflexões obtidas neste estudo podem contribuir para a compreensão das relações que ocorrem no cotidiano escolar entre professor-aluno e professor-professor. Espera-se, ainda, que este trabalho aponte elementos que ajudem a repensar a formação continuada dos professores capazes de promover adequada atualização dos princípios teóricos e metodológicos.

## REFERÊNCIAS

- DEMO, Pedro. O desafio de educar pela pesquisa na educação básica. *In: Educar pela pesquisa*. 2ª Ed. Campinas: Autores Associados, 1997.
- FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler*: em três artigos que se completam. 30. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 15 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 12, n. 2, 2012, p. 29-44.
- MARQUES, Mário Osório. *A Formação do Profissional da Educação*. 2 ed, Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 1992.
- MARQUES, A.C.T.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. *Revista Educação e Pesquisa*, v. 44, 2018.
- MORIN, Edgar. *Os setes saberes necessários à educação do futuro*. 3.ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001.
- MORTIMER, E. F; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 7, n. 3, 2002, p. 3-10.
- SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13, n.3, 2008, p. 333-352.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 16, n. 1, 2011a, p. 59-77.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o Padrão de Toulmin. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 1, 2011b, p. 97-114.
- VASCONCELOS, C. S. Relação escola-família: da acusação à interação educativa. *Revista de Educação AEC*, Brasília, v. 23, n. 93, p.75-86, out./dez. 1994.
- ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

# DISCUSSÕES CIENTÍFICAS SOBRE O CORPO VELHO E O PRINCÍPIO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL

Richardson Lemos de Oliveira  
Wilder Kleber Fernandes de Santana  
Claudio de Lima Rodrigues  
Silvana Pereira Pinheiro  
Joselayne Moraes de Oliveira Cravo  
Mara Cristina Louro de Souza  
Christiane Silva Bitencourth Vilela  
Gislene Pereira Rodrigues  
Bruno Eduardo de Menezes Pequeno

## INTRODUÇÃO

Quando falamos em ciência, costumamos pensar em um campo intocável, em um ramo inquestionável, em uma perspectiva científica da qual não se pode discordar, como uma pedra imutável. No entanto, Foucault (1999) e, em terreno brasileiro, Gregolin (2006), nos conduzem a desmistificar esse tipo de pensamento, pois até mesmo os discursos mais monológicos são passíveis de mais de uma interpretação (BAKHTIN, 2006 [1979]).

Esta nossa proposta investiga a produção discursiva da Mídia sobre o “corpo velho”, e o que nos chama mais atenção é que a população brasileira de idosos cresceu sobremaneira nos anos 1980 (VERAS; RAMOS; KALACHE, 1987; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018), de forma que tenha quintuplicado nos últimos trinta anos (MONTEIRO, 2014). Algumas dessas questões nos levaram a objetivarmos analisar o “corpo velho” na mídia brasileira contemporânea ao século XXI, visando compreender as formas de representação e os possíveis efeitos de sentidos produzidos a partir destas.

Dessa maneira, fundamentamos parte de nossa pesquisa nos pressupostos teórico-metodológicos de Michel Foucault e as contribuições de Jean-Jacques Courtine para compreender os modos de circulação e popularização das questões (sócio)científicas relacionadas ao tema “corpo”.

Com base na literatura que alicerça nossas reflexões, compreendemos que o corpo velho é gerido socialmente, funcionando como matriz produtora de sentidos, dando suporte aos significados (MONTEIRO, 2014). O que há, nisso, de responsabilidade social? Será que a sociedade está preocupada com a atuação do corpo velho ou tem o intuito de higienizar a sociedade de um corpo sem tanta serventia no sentido da representatividade capitalista? Essas perguntas orientam a nossa pesquisa, de forma que estamos repensando o cenário pós-moderno a partir de visitas à ciência da linguagem do século XIX e início do século XX (GRILLO, 2017).

Foucault tornou pública uma abordagem da biopolítica cujo foco é *Medicina Social* em uma conferência proferida na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), em 1974. Essa conferência, publicada na obra *Microfísica do Poder*, sob o título *O Nascimento da Medicina Social*, é uma das bases para situar, por meio de uma biopolítica, o “corpo velho”. Desse modo, o objetivo de nosso trabalho é discutir sobre o corpo velho sob perspectiva biopolítica na contemporaneidade brasileira.

Nesse prisma de produções discursivas, este trabalho se divide em três momentos: o primeiro é quando tecemos uma discussão teórica sobre o corpo velho enquanto unidade discursiva; depois, situamos a metodologia da pesquisa; e em sequência, analisamos um meme que viralizou na Internet pelo fato de a “Rainha Elizabeth II ter vivido tudo” (NDMAIS, 2021), entendendo como o corpo da rainha se configura na pós-modernidade. A partir de tais movimentos discursivos é possível refletir sobre o ensino de Ciências no Brasil.

### *O corpo velho como unidades discursiva e científica*

Para compreendermos o corpo velho como texto ou unidade discursiva, concordamos, inicialmente, com Gregolin, para quem “[...]”

inserido na história e na memória, cada texto nasce de um permanente diálogo com outros textos; por isso, não havendo como encontrar a palavra fundadora, a origem, a fonte, os sujeitos só podem enxergar os sentidos no seu pleno voo” (GREGOLIN, 2006, p. 44).

É preciso considerar que nos diversos campos da saúde percebemos que o corpo passa por uma gestão, por procedimentos de controle, como se fossem itens numéricos de maior ou menor importância. Nesse sentido, consideramos que se torna necessário pensar o “corpo velho” como um elemento que se constrói por meio da medicalização de aspectos considerados negativos (sem valor) e positivos (valiosos), isto é, se faz necessário considerar as técnicas de biopoder sobre o corpo social. O que seria, então, esse biopoder que atua sobre os corpos, increvendo-os em unidades de sentido?

Para Foucault, em seu livro *História da Sexualidade I: a vontade de saber*, o biopoder tem como especificidade analítica **o corpo – espécie** (FOUCAULT, 1999). Nesse caso, se exerce um controle em relação às políticas sociais relativas à natalidade e à mortalidade e disso decorrem discussões sobre o culto do corpo saudável. Como um corpo pode ser considerado produtivo em uma sociedade capitalista? Sabemos que existem mecanismos que o tornam saudável e que auxiliam na manutenção da produtividade, tais como as práticas esportivas e as técnicas médicas de rejuvenescimento (MONTEIRO, 2014). A grande questão é que os corpos velhos tem pouca chance de serem disciplinados dessa forma, e por isso caem no obscurantismo da crítica social. Sob essa perspectiva, para Foucault, o Biopoder “foi elemento indispensável ao desenvolvimento do capitalismo, que só pode ser garantido à custa da inserção controlada dos corpos no aparelho de produção e por meio de um ajustamento dos fenômenos da população aos processos econômicos”. (FOUCAULT, 1999, p. 132). Conforme menciona Monteiro,

O corpo, do mesmo modo que a língua e a linguagem, é gerido socialmente, funcionando como matriz produtora de sentidos, dando suporte aos significados. O “corpo velho”, pensado a partir dessa ótica cultural, possibilita-nos observá-lo a partir das transformações simbólicas que esse corpo sofreu ao longo do tempo, dentro de uma memória coletiva, que é também cambiante, dos paradigmas de cada cultura, expressando, desse

modo, aspectos da velhice constituídos historicamente. (MONTEIRO, 2014, p. 106)

Conforme supranarrado, na obra *Microfísica do Poder*, sob o título “*O Nascimento da Medicina Social*”, é que Foucault tece vozes que encarnam a Medicina Social e situam o “corpo velho”. Há dois momentos importantes em que se discute sobre o controle dos indivíduos. Conforme Foucault, “O controle da sociedade sobre os indivíduos não se opera simplesmente pela consciência ou pela ideologia, mas começa no corpo, com o corpo. Foi no biológico, no somático, no corporal que, antes de tudo, investiu a sociedade capitalista” (FOUCAULT, 2008, p. 80). Desse modo, “O corpo é uma realidade biopolítica. A medicina é uma estratégia biopolítica” (FOUCAULT, 2008, p. 80). Ademais, para Monteiro,

No Brasil, mais de um século depois, o modelo de medicalização e a inserção biopolítica do “corpo velho” no sistema de promoção da saúde tem como centro gerador a instituição do Estado, que polariza as ações de maneira mais assertiva, pois há um gerenciamento da compra, distribuição, fabricação, inclusive com quebra de patentes, de medicamentos que são considerados essenciais para o provimento da população, inclusive a idosa (produtiva e capaz de consumir) e o gerenciamento da mão de obra médica (por exemplo, o **Programa Mais Médicos**). (MONTEIRO, 2014, p. 43, *grifos da autora*)

Totalmente ligadas às questões de instituição do corpo velho estão as recordações, lembranças: estas são constituídos como sujeitos que vivem do passado e que não lidam com disciplina em relação ao presente. Maurice Halbwachs [1950, 2006, p. 29 – 70] atesta que é impossível interconectar a recordação e a localização das lembranças, se não for por meio de mecanismos de controle governamentais e condições de produção sócio-histórica que funcionam como uma reconstrução do ser. Para Halbwachs, a memória individual existe, mas o que vai valer é a memória coletiva, a velhice instituída como o lugar cronológico do corpo idoso. E como seria essa forma de controle do corpo idoso por meio da governamentalidade? Sobre o termo, conforme afirma Foucault (2004, p. 111-112):

Com a palavra “governamentalidade” eu quero dizer três coisas. Entendo por ela o conjunto constituído pelas instituições, pelos procedimentos, análises e reflexões, os cálculos e as táticas que permitem exercer essa forma

bem específica, ainda que bastante complexa, de poder que tem por alvo principal a população, por forma maior de saber a economia política, por principal instrumento técnico essencial os dispositivos de segurança. Em segundo lugar, entendo por “governamentalidade” a tendência, a linha de força que no Ocidente não deixou de conduzir, desde há muito tempo, na direção da preeminência deste tipo de poder que podemos denominar como o “governo” sobre os outros, como a soberania, a disciplina, e que conduziu, por um lado, ao desenvolvimento de toda uma série de aparelhos específicos de governo e, por outro lado, ao desenvolvimento de toda uma série de saberes. Enfim, creio que seria preciso entender por “governamentalidade” o processo ou, antes, o resultado do processo pelo qual o Estado de justiça da Idade Média, tornado Estado administrativo nos séculos XV e XVI, encontrou-se pouco a pouco “governamentalizado”.

Considerando-se as formas de instituição do corpo velho, vale também mencionar a importância dos estudos de Veras; Ramos & Kalache (1987), os quais chamam atenção para uma diferença, em perspectiva global da cronotopia da velhice em países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Para os cientistas, “O envelhecimento da população mundial é um fenômeno novo ao qual mesmo os países mais ricos e poderosos ainda estão tentando se adaptar” (VERAS; RAMOS; KALACHE, 1987, p. 201). Apesar de haver um número crescente de pessoas em todo o mundo, envelhecer, no final no fim do século XX, “não é proeza reservada a uma pequena parcela da população. No entanto, no que se refere ao envelhecimento populacional, os países desenvolvidos diferem substancialmente dos subdesenvolvidos, já que os mecanismos que levam a tal envelhecimento são distintos” (VERAS; RAMOS; KALACHE, 1987, p. 201).

Desse modo, na próxima seção, propomo-nos a analisar as práticas discursivas que incidem sobre o “corpo velho” da Rainha Elizabeth II, que reverberaram fortemente na mídia entre 2020 e 2021, tendo como norte a biopolítica e gestão dos corpos. Isso porque,

Quando pensamos o sujeito idoso, nos deparamos com uma série de construções identitárias baseadas nas imagens cristalizadas na memória social sobre a velhice, fabricadas a partir das posições sócio-econômicas que o idoso pode ocupar na sociedade. Por exemplo, a imagem da dona-de-casa que envelheceu e se tornou avó, é um dos traços constitutivos da construção identitária arquetípica da “vovozinha”. (MONTEIRO, 2014, p. 106)

Nessas instâncias teórico-analíticas, incidimos sobre o “corpo velho” “como operador político e social, parte essencial e constitutiva do poder” (HAROCHE, 2008, p. 26), o qual pode ser contestado – e tem sido – no século XXI por uma não aceitação de que aquele corpo velho ainda assuma o cetro da realeza britânica.

Consideramos que as reflexões que serão expostas contribuem com a educação científica na medida em que, no ensino de Ciências Naturais, há:

[...] um espaço privilegiado em que as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem podem ser expostos e comparados, possibilitando que os estudantes compreendam a natureza como um todo dinâmico e o ser humano como parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive. (KAWAMOTO; CAMPOS, 2014, p. 148)

Entre os conteúdos tratados no ensino de Ciências, Kawamoto e Campos (2014) ressaltam que as discussões relativas aos temas de saúde se colocam como importantes para que os alunos possam conhecer o seu próprio corpo, agindo de forma responsiva em relação a sua própria saúde e em relação à saúde coletiva. Ademais, conforme apontam Carvalho e Meirelles (2009, p. 47), “O envelhecimento humano desperta estudos que visam à ampliação do conhecimento e discussões sobre as experiências do envelhecer permitindo [...] adequação do idoso em novas perspectivas na sua própria velhice”. Nesse sentido, consideramos que discutir a respeito das representações sociais a respeito do corpo velho pode favorecer a compreensão dos sentidos produzidos a partir de enunciados que se relacionam ao corpo e à saúde humana.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção é dedicada aos aspectos metodológicos da pesquisa, em que traçamos o seu percurso de classificação. No que tange à abordagem, a pesquisa é qualitativa, pois se caracteriza pela qualificação dos dados coletados, a partir do momento em que discorremos sobre as problematizações e atualizações que pairam sobre o corpo velho na pós-modernidade.



Na percepção de Goldenberg, “A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização etc.” (GOLDENBERG, 1997, p. 34). Na ótica desse cientista, os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa atuam com a possibilidade de plurissignificações, não adotando critérios fechados e acabados para as ciências e documentos. “Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, uma vez que o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa” (GOLDENBERG, 1997, p. 34).

A respeito desse tipo de pesquisa, Minayo compreende que:

A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Aplicada inicialmente em estudos de Antropologia e Sociologia, como contraponto à pesquisa quantitativa dominante, tem alargado seu campo de atuação a áreas como a Psicologia e a Educação. A pesquisa qualitativa é criticada por seu empirismo, pela subjetividade e pelo envolvimento emocional do pesquisador. (MINAYO, 2001, p. 14)

Assim, em termos qualitativos, este manuscrito busca compreender os fenômenos de linguagem nas condições de produção e instauração semântica do corpo velho, especificamente o corpo da Rainha Elizabeth II. À proporção que busca respaldos teóricos e analíticos por meio de um levantamento bibliográfico – constituindo-se, assim, esta pesquisa como bibliográfica e exploratória, pois, além de revisitarmos as obras que protagonizaram o tema, recorreremos aos fatos que comprovam a sua repercussão histórica, ou seja, ao acontecimento discursivo<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Nos escritos *A arqueologia do Saber*, de 1969 (FOUCAULT, 1972, p. 152) e *Nietzsche, a genealogia e a história*, de 1971 (FOUCAULT, 1979, p. 28) a noção de acontecimento é discursivizada como a irrupção de uma singularidade única, no espaço e tempo da sua produção. Não seria qualquer evento ou fato, mas aquele que ganha corporalidade histórica, que irrompe socialmente.

Na ótica discursiva de Marconi e Lakatos (1992),

A pesquisa bibliográfica é o levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. A sua finalidade é fazer com que o pesquisador entre em contato direto com todo o material escrito sobre um determinado assunto, auxiliando o cientista na análise de suas pesquisas ou na manipulação de suas informações. Ela pode ser considerada como o primeiro passo de toda a pesquisa científica. (MARCONI; LAKATOS, 1992, p. 75)

Nesses vértices de compreensão, a pesquisa será desenvolvida a partir da averiguação de como o corpo velho passou por etapas de controle social, na operação constante de jogos de poder pela consciência e pela ideologia, até ser visibilizado pelo riso e pela ironia na contemporaneidade brasileira do século XXI. Na próxima seção teceremos uma discussão analítica em torno de um meme que espetacularizou o corpo da atual monarca da Inglaterra.

## EU CRIAVA AS TARTARUGAS: UM MEME SOBRE A RAINHA ELIZABETH II

Esta seção é dedicada à análise de um meme que midiaticizou a imagem corpórea da atual rainha da Inglaterra, Elizabeth II. A primeira, intitulada “Eu criava as tartarugas”, é explanada a seguir.

*Figura 1: “Eu criava as tartarugas”*



Fonte: <<https://ndmais.com.br/internet/memes-rainha-elizabeth-ii-febre-internet/>>.

Ao expor a figura rainha Elizabeth II, a imagem opera um recorte de um comício ou passeata em que a monarca estava acendendo para a população inglesa. O gesto do aceno tem um simbolismo forte dentro da cultura real monárquica (L'OFFICIEL), o que pode ser compreendido e aprofundado por meio do documentário *The Royal of Windsor* (NETFLIX, 2020)<sup>2</sup>. Com um vestido azul-bebê, a rainha gesticula para a população, e esse ato foi recortado para a composição do meme *Eu criava as tartarugas*.

Em termos linguísticos, o enunciado “Antigamente eu criava tartarugas, parei porque a gente acaba se apegando aos bichinhos e eles vivem tão pouco” faz alusão ao aspecto da longevidade, que se interliga ao envelhecimento, ao corpo e ao tempo. A remissão às tartarugas é intencional, porque são seres que pertencem a uma das espécies de animais que mais tem durabilidade de vida (PETITET, 2010). A longevidade é interligada à velhice, e um estudo mais aprofundado por meio do artigo *Da longevidade à velhice* (ROUGEMONT, 2010), aponta que há “o crescimento da população com mais de 60 anos, acompanhando uma tendência mundial” (ROUGEMONT, 2010, p. 12) que já ultrapassava os 10% em relação ao fim do século XX.

Do ponto de vista da temporalidade física e biopolítica,

O envelhecimento biológico é visto como algo inevitável e as transformações decorrentes dele são vistas predominantemente como inconvenientes. Dentre as principais mudanças no corpo estão as doenças, as limitações físicas, as rugas e os cabelos brancos (ROUGEMONT, 2010, p. 14)

No entanto, consideramos que a partir do instante em que o autorizador do meme cria essas palavras em ordem direta (trata-se de um discurso direto), almeja provocar o leitor para que este tenha impacto sobre a estereotipagem de uma mulher velha como representante da monarquia Inglesa. Em aspectos ideológicos (MEDVIÉDEV, 2016 [1928]) entendemos que o fato chama atenção sobre tal impacto provocado na sociedade, que, segundo Ribas e Pontes (2010), constitui um ato discriminatório e

---

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://www.netflix.com/br/title/80181555>> 2020>. Acesso em: 20.01.2021.

preconceituoso contra os idosos, baseando-se simplesmente no fator idade. Na ótica de Magalhães *et al.*,

A estereotipia negativa foi contestada ao longo dos tempos por vários autores (Lehr, 1977/1980; Palmore, 1988; Laforest, 1989/1991; Moragas, 1995; Belsky, 1999/2001; Tortosa & Motte, 2002), pois tais estereótipos não passam de falsas concepções que podem traduzir-se em barreiras à funcionalidade dos idosos, dado que influenciam negativamente o status social do ser-se idoso. Por outro lado, estes estereótipos podem resultar em idadismo. (MAGALHÃES et al, 2010)

Ao contrário de estudos que visibilizam a velhice em seus aspectos positivos, como o fato de que chegar a velhice é um grande privilégio (VELOZ, 1999)<sup>3</sup> e símbolo do saber (OSGOOD, 2000)<sup>4</sup>, o que percebemos é que essa imagem, bem como outras que enfatizam o exagero caricatural, “caracteriza-se fundamentalmente por uma orientação negativa, predominando de forma injustificada os estereótipos e as generalizações” (MAGALHÃES et al, 2010, p. 22).

Logo, a ênfase hiperbólica prestada à idade da rainha reverbera o imaginário de que ela já é um ser ultrapassado, que não está mais apta a funcionar, e que exerce a sua posição de acordo com o que exige a realeza britânica e que é conferida pelo poder. Em abordagem biopolítica, compreende-se que o corpo passa por um processo de gestão governamental e por procedimentos de controle (FOUCAULT, 1999). A sociedade capitalista, que visa à construção do capital como fabricação de impérios, enxerga os corpos humanos como dados numéricos, e a partir do seu funcionamento, estes terão maior ou menor importância. A tentativa de desimportância do corpo velho da Rainha Elizabeth II está ligada à sua

---

<sup>3</sup> Estimava-se que a valorização da capacidade de trabalho, competitividade dentro de seus próprios grupos, autonomia e entre outros fatores seriam um fator perpendicular a longevidade, porém a realidade seguiu caminhos opostos. O fato é que, em determinados casos, o estereótipo influencia de forma negativa, não apresentando credibilidade sob a ótica de alguns.

<sup>4</sup> Osgood (2000) diz que em algumas décadas passadas os idosos eram considerados como acumuladores do saber e apresentava uma valorização sobre os outros grupos mais jovens, tendo opiniões com forte poder de influências e de decisão a determinados grupos mais jovens.

disfuncionalidade, pois esse corpo já não é socialmente considerado como tão produtivo, nem como representativo tal como outros corpos mais jovens são.

No sentido de utilidade/inutilidade do corpo para a funcionalidade globalizada, ressalta-se principalmente as “mudanças físicas e comportamentos vistos de forma negativa. O velho é aquele cuja decadência física é perceptível, que tem rugas e cabelos brancos, limitações físicas, a mente não acompanha mais o corpo [...]” (ROUGEMONT, 2010, p. 14). Nesse sistema, o que importa, conforme já vislumbrado, é que impera pensar o “corpo velho” como um elemento que se constitui via medicalização de aspectos considerados negativos (sem valor) e positivos (valiosos), na ingerência de técnicas de biopoder sobre o corpo social. Assim, o que se observa na projeção enunciativa da Rainha Elizabeth II é a sua caricaturização, inserida como o idoso em processo de envelhecimento e objeto de rejeição, mediante a posição-sujeito em que, dentro do imaginário social sobre o corpo velho, pode não conseguir exercer, com êxito, sua função social: a de chefe da realeza britânica.

As relações enunciativas expostas se remetem aos aspectos culturais. Assim, a produção e circulação desses enunciados relacionam-se às posições discursivas que os sujeitos assumem na sociedade. Nesse aspecto, consideramos que, para além da cultura cotidiana, fortemente influenciada pelos processos de circulação dos discursos midiáticos, há também uma cultura científica que influencia as formas de significar as relações existentes no imaginário social entre “vida e morte”, “saúde e doença” e “velho e novo”.

Sob a ótica da educação científica compreendemos que a cultura apresentada a seu respeito em âmbito escolar pode ser significativa para que se trabalhe as percepções dos alunos a respeito das questões relativas à vida e à morte. Em outras palavras, de acordo com Nicolli e Mortimer (2012, p. 31), “Embora sendo detentores de papéis específicos, professores e estudantes participam conjuntamente, em sala de aula, de um processo dialógico onde, por meio do discurso, são estabelecidas constantes relações entre o enunciado principal e outros enunciados”.

Nessa percepção, compreendemos que a sala de aula pode ser um lugar profícuo para (re)pensar os sentidos atribuídos ao corpo velho. Assim, a nosso ver, esse corpo não deve ser considerado como algo findado, acabado, improdutivo, que caminha para a morte. Consideramos que, a partir da interação entre sujeitos, enunciados e sentidos que circulam no âmbito do ensino, é possível trabalhar a potência da vida e ressignificar estereótipos sobre a idade cronológica, pois, embora algumas ciências como a Biologia conceituem as etapas da vida, “tal classificação varia de uma sociedade para a outra e dentro de uma mesma sociedade, por motivos variados e geralmente relacionados a aspectos socioculturais e econômicos” (CARVALHO; MEIRELLES, 2009, p. 48).

Entre os resultados da pesquisa, constatamos que o corpo velho é gerido socialmente, funcionando como matriz produtora de sentidos, dando suporte aos significados (MONTEIRO, 2014). O “corpo velho”, assim, passa por transformações simbólicas que esse corpo sofreu ao longo do tempo (MONTEIRO, 2014), e nesse direcionamento podemos visualizar, na contemporaneidade brasileira, uma série de produções discursivas que retomam a figura da Rainha Elizabeth II (NDMAIS, 2021)<sup>5</sup>, haja vista que os memes produzidos sugerem que a população tem interpretado que seu corpo velho já não serve para assumir a função social da realeza britânica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os meme analisado *Eu criava as tartarugas* evidencia o aparecimento da rainha Elizabeth II por meio do gênero discursivo contemporâneo meme, que opera por meio do riso, da recataterização ordinária assumida na função sociopolítica. Nesse sentido, vemos que as reconstruções feitas em torno da monarca britânica se devem ao ideal de velhice – de seu corpo já velho, ultrapassado, que é lançado para a antiguidade, localizando a personagem em lugares distantes da atualidade.

---

<sup>5</sup> Pesquisa em: <<https://ndmais.com.br/internet/memes-rainha-elizabeth-ii-febre-internet/>>  
Acesso em 13.01.2021.

Em nossas reflexões tornou-se notório que o corpo do idoso, visibilizado como velho, é socialmente construído em decorrência de suas particularidades biopsicossociais, que promovem um rito de divergência dos demais corpos. Ao reverberar discursos sobre o “corpo velho”, compreendemos que a mídia convoca posicionamentos específicos para o sujeito idoso, e foi nosso objetivo analisar como esse objeto tem sido espetacularizado na contemporaneidade brasileira do século XXI, particularmente nos casos da Rainha Elizabeth II. Essas reflexões se demarcam sob a égide da importância de se pensar sobre a circulação e popularização de discursos socio-biológicos, de tal modo que compreendemos que, a partir da compreensão de sentidos que circulam sobre o corpo, se torna possível (re)pensar a educação científica para a desconstrução de estereótipos e de modos de opressão sobre corpos.

Por fim, é válido salientar que o objeto de estudo o “corpo velho” não é fechado, nem acabado, mas permanece aberto a outros olhares e pesquisas, as quais reacentuem os nossos dizeres, produzindo saberes ainda não encarnados. Nesse sentido, apontamos para a necessidade de demais estudos, empíricos e/ou teóricos, que possam refletir a repseito dos discursos sobre o(s) corpo(s), abrindo margens para uma educação científica plurarizante da população no que concerne a esse tema.

## REFERÊNCIAS

BAKHTIN, Mikhail. *Estética da criação verbal*. Tradução Paulo Bezerra. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006 [1979].

BAKHTIN, Mikhail. A ciência da literatura hoje. In: BAKHTIN, M. *Notas sobre literatura, cultura e ciências humanas*. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Editora 34, 2017 [1970], p. 9-20.

BRASIL. Ministério da Saúde – Governo Federal. Pesquisa em: <https://www.gov.br/saude/pt-br> Acesso em: 10.01.2021.

CARVALHO, Rosane Marques de; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de. Ensino de Ciências e Saúde para Idosos: Uma proposta de construção de Cartilha Informativa em Grupos de Convivência. *REVISTA PRÁXIS*, ano I, nº 2, pp. 47-54, ago. 2009.

FOUCAULT, Michel. *A arqueologia do saber*. Petrópolis Lisboa, Vozes Centro do Livro Brasileiro. 1972.

FOUCAULT, Michel. Nietzsche, a genealogia e a História. In: \_\_\_\_\_. *Microfísica do Poder*. Org. por Roberto Machado. Rio de Janeiro, Edições Graal. 1979.

FOUCAULT, Michel. *Microfísica do Poder*. (tradução e organização de Roberto Machado) 25.ed. Rio de Janeiro: Graal, 2008.

FOUCAULT, Michel. *História da sexualidade (vol. 1): a vontade de saber*. 13.ed. Rio de Janeiro: Graal, 1999b.

FOUCAULT, Michel. *Ditos e escritos*. Ética, estratégia, poder-saber. MOTTA, Manoel Barros da (Org.). Tradução de Vera Lúcia Avellar Ribeiro. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

GREGOLIN, Maria do Rosário. AD: descrever – interpretar acontecimentos cuja materialidade funde linguagem e história. In NAVARRO, P. (org). *Estudo do texto e do discurso: mapeando conceitos e métodos*. São Carlos: Clara Luz, 2006.

GRILLO, Sheila. Marxismo e Filosofia da linguagem: uma resposta à ciência da linguagem do século XIX e início do XX. Ensaio introdutório. In: VOLOCHÍNOV, V. N. (Círculo de Bakhtin). *Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem*. Tradução Sheila Grillo e Ekaterina Vólkova Américo – Ensaio introdutório de Sheila Grillo. São Paulo: Editora 34, 2017.

HALBWACHS, Maurice. *Memória Coletiva*. Tradução de Beatriz Sidou. São Paulo: Centauro, 2006.

HAROCHE, Claudine. *A condição sensível: formas e maneiras de sentir no Ocidente*. Tradução Jacy Alves de Seixas e Vera Avellar Ribeiro. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2008.

KAWAMOTO, Elisa Mári; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do ensino fundamental. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 147-158, 2014.

L’OFFICIEL. *O que é o aceno real e por que a rainha Elizabeth II faz isso?* Disponível em: <<https://www.revistalofficiel.com.br/pop-culture/o-que-e-o-aceno-real-e-por-que-a-rainha-elizabeth-ii-faz-isso>>. Acesso em: 15.01.2021.



MAGALHÃES, Carlos; FERNANDES, Adília; ANTÃO, Celeste; ANES, Eugênia. Repercussão dos estereótipos sobre as pessoas idosas. *Revista Transdisciplinar de Gerontologia*, 2010.

MEDVIÉDEV, Pável. *O método formal nos estudos literários: introdução a uma poética sociológica*. Tradução Sheila Camargo Grillo e Ekaterina Vólkova Américo. São Paulo: Contexto, 2016 [1928].

MONTEIRO, Emanuele Rodrigues. *Governamentalidade, biopolítica e biopoder: a produção identitária para o corpo velho nos discursos da mídia brasileira contemporânea*. Tese (Doutorado em Linguística). Programa de Pós-graduação em linguística da Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa, 2014.

NDMAIS. Redação ND. *Memes: Rainha Elizabeth II vira febre na internet por "ter vivido tudo"*. Pesquisa em: <<https://ndmais.com.br/internet/memes-rainha-elizabeth-ii-febre-internet/>>. Acesso em: 15.01.2020.

NETFLIX. *The Royal of Windsor*. Documentário. Disponível em: <<https://www.netflix.com/br/title/80181555> 2020>. Acesso em: 20.01.2021

NICOLLI, Aline Andréia; MORTIMER, Eduardo Fleury Mortimer. Perfil conceitual e a escolarização do conceito de morte no ensino de Ciências. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 44, p. 19-35, abr./jun. 2012.

VERAS, Renato P; RAMOS, Luiz Roberto; KALACHE, Alexandre. Crescimento da população idosa no Brasil: transformações e conseqüências na sociedade. *Revista de Saúde Pública*. São Paulo, N. 21, v. 3, 1987, p. 200-210. Pesquisa em: <<https://www.scielo.br/pdf/rsp/v21n3/07.pdf>>. Acesso em: 15.01.2021.

OSGOOD, Nancy J. *Ageism and Elderly Suicide: The intimate connection. Death Attitudes the olders adults: Theories, concepts and applications*. Ed Adrian Tomer. Philadelphia: Brunner- Routledge, 2000.

PETITET, Roberta. *Idade e crescimento da tartaruga-cabeçuda (Caretta caretta) no litoral sul do Rio Grande do Sul*. Dissertação (Mestrado em oceanografia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

ROUGEMONT, Fernanda dos Reis. Da longevidade à velhice. *Revista Primeiros Estudos*, São Paulo, n. 2, p. 12-27, 2012.

RIBAS, Isabel; PONTES, Manuela. Percepção dos idosos sobre episódio de discriminação social. *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde*, 2010.

VELOZ, Maria Cristina Trigueiro; NASCIMENTO-SCHULZE, Clélia Maria; CAMARGO, Brigido Vizeu. Representações Sociais do Envelhecimento. *Psicol. Reflex. Crit.* v.12 n.2 Porto Alegre, 1999.

# DISCURSOS ANTICIENTÍFICOS SOBRE A VACINA CORONAVAC NO BRASIL: UMA ANÁLISE DIALÓGICA

Wilder Kleber Fernandes de Santana

Richardson Lemos de Oliveira

Wanderson Patrick Conceição Nogueira

Cícero Thiago Moreira Alves

Luciana Santos Braz

Fernanda Araújo de Lima

Daiane de Oliveira Campos da Veiga

Aylla Monteiro Maconato

Sarah Kelley Ribeiro de Almeida

## INTRODUÇÃO

Discutir sobre perspectivas (anti)científicas proliferadas em terreno brasileiro, no caso específico de posicionamentos axiológicos (BAKHTIN, 2006 [1979]) sobre a Vacina Coronavac, não consiste em um exercício simples. A expansão dessa discussão ganha concretude quando lançamos olhares sobre os discursos que se têm feito em materialidades verbo-visuais, como charges e tiras em quadrinhos, que visibilizam de forma didática esses debates científicos (SANTANA, 2019). Soma-se a isso a importância dessas reflexões para o ensino da(s) Ciência(s), o que reverbera questões como a (bio)segurança e o cientificismo da pesquisa científica. Ademais, de acordo com Cunha et al. (2014, p. 1), “o tema vacinas podem ser muito estimulante para o ensino de ciências e abre espaço para a discussão de diversos temas dentro de uma perspectiva multidisciplinar e inserida na vida dos alunos”. Nesse sentido consideramos que refletir sobre um tema tão atual em tempos de negacionismo científico pode colaborar para se pensar nas questões sociais que estão relacionadas à educação científica e tecnológica.

Nos últimos três meses foi possível averiguar que esse tema esteve em evidência nos principais Jornais mundiais (LE MONDE<sup>1</sup>, 2020; THE NEW YORK TIMES<sup>2</sup>, 2020; EL PAÍS<sup>3</sup>, 2020a; 2021), os quais já apontavam para a eficácia de 50%, ainda com os estudos em fase de testes. A matéria publicada no *The New York Times* (2020) afirmava que a CoronaVac “funciona ensinando o sistema imunológico a produzir anticorpos contra o coronavírus SARS-CoV-2. Os anticorpos se ligam a proteínas virais, como as chamadas proteínas spike que cobrem sua superfície”. Em continuidade investigativa, recentemente, o jornal El País pronunciou que a “Coronavac atinge 78% de eficácia em testes no Brasil, segundo o Governo de São Paulo” (EL PAÍS, 2021). Nesse panorama, foi divulgado por meios midiáticos que “Estudos comprovaram que a vacina do Butantan tem eficácia de 100% para casos graves e moderados” (EL PAÍS, 2021).

No entanto, apesar de visualizarmos a investidura de noticiários sérios e responsáveis acerca da Coronavac (BBC NEWS, 2021)<sup>4</sup>, diversas pessoas proliferam notícias anticientíficas sobre a eficácia da vacina, e isso será alvo de nossa investigação, por meio de gêneros discursivos, especialmente as charges. Nesse percurso argumentativo, algo importante a ser averiguado é que, na medida em que se presentifica a proliferação de discursos anticientíficos, aumenta-se a necessidade de uma apropriação da população de conteúdos científicos. Nesse esteio argumentativo, compreendemos que a população carece de adentrar nessa “ordem discursiva” a respeito do discurso de/sobre Ciência, bem como de saberes provenientes de outros campos do saber. Tal fato se torna imprescindível de ser pensado no âmbito da alfabetização científica (e tecnológica). Nessa

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/rfi/2020/06/24/infectologista-frances-diz-que-vacina-contr-a-covid-19-e-improvavel.htm>>. Acesso em: 12.01.2021.

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://www.nytimes.com/interactive/2020/health/sinovac-covid-19-vaccine.html>>. Acesso em: 12.01.2021.

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://brasil.elpais.com/brasil/2021-01-07/coronavac-atinge-78-de-eficacia-em-testes-no-brasil-segundo-o-governo-de-sao-paulo.html>>. Acesso em 10.01.2021.

<sup>4</sup> Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-55655588>>. Acesso em: Acesso em 10.01.2021.

perspectiva, compreendemos que, apesar da pluralidade do termo alfabetização científica, este diz respeito “a tudo aquilo que envolve a escrita e a leitura de texto científico, como a construção de entendimento e a análise das informações” (TEIXEIRA, 2013, p. 795). Em outras palavras, tais discussões visam, essencialmente, que a população possa se familiarizar com as questões científicas e tecnológicas, de modo que Teixeira (2013, p. 795) complementa que “a alfabetização científica está atrelada à alfabetização na própria língua” e baliza-se numa série de conhecimentos e procedimentos que, para nós, permitem o posicionamento crítico dos sujeitos perante essas questões.

Pautados nos pressupostos enunciados, o objetivo de nossa pesquisa, portanto, é analisar, dialogicamente, discursos científicos que se tem reverberado no Brasil contemporâneo a respeito da vacina produzida para o enfrentamento do novo coronavírus. A partir dessa abordagem buscamos refletir sobre como esses discursos influenciam na produção de sentidos a respeito do tema e, conseqüentemente, como eles podem influenciar na apropriação das questões científicas e tecnológicas pela população.

É nesse panorama que estudos discursivos (SANTANA; NASCIMENTO, 2018; SANTANA; PASSERINI; FRANCELINO, 2019) têm oferecido diferentes subsídios para o trabalho com estudos científicos, linguísticos e políticos (BAKHTIN, 2006 [1979]; 2013 [1929]), nos mais diversos espaços acadêmicos e midiáticos em terreno brasileiro. Dessa forma, estamos nos inserindo nesse *hall* de produções sobre as posições assumidas por pessoas que não possuem grande familiaridade com aspectos importantes que se relacionam aos conhecimentos científicos<sup>5</sup> e tecnológicos sobre a vacina Coronavac.

---

<sup>5</sup> Reconhecemos que ainda que as pessoas não se apropriem do discurso científico, elas estão em meio a um bombardeamento de informações desde muito cedo sobre o que se diz a respeito ao saber científico. Nesse sentido, tal como discutido por Moraes, Montalvão Neto e Moraes (2020), apesar de muitas vezes a população não adentrar na ordem discursiva (ou cultura) científica, o que leva a determinados temas (bio)tecnológicos a ocuparem um “não-lugar”, a serem silenciados, essas questões reverberam de diferentes formas na sociedade, sendo uma delas a midiática, bombardeando a população com terminologias científicas e produzindo efeitos de sentido característicos a respeito dessas questões.

Em termos estruturais, inicialmente, explicitamos o que sejam estudos anticientíficos, que se baseiam na desintegração da palavra e não se pautam pela responsabilidade da pesquisa. Depois, tecemos um breve apanhado do que seja o novo coronavírus, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2020), e pontuamos algumas questões sobre a vacina Coronavac. Por fim, analisamos uma charge que demonstra como alguns sujeitos, no Brasil, detêm pontos de vista descontextualizados, pautados em vieses ideológicos sem bases sólidas de estudos científicos.

## ESTUDOS ANTICIENTÍFICOS: À BEIRA DE UM ABISMO

Estudos anticientíficos consistem em pesquisas ou pessoas que “negam a, ou fazem pouco caso da, autoridade da ciência como fonte privilegiada de conhecimento sobre a realidade física e biológica. É a falsa equivalência entre a ‘experiência vivida’ de alguém...” (QUESTÃO DE CIÊNCIA, 2019)<sup>6</sup>. Influenciadas por discursos que se proliferam por redes sociais como o Whatsapp ou Blogs tendenciosos, muitas pessoas passam a divulgar falsas notícias, as *fake news*, e soam como um ataque direto à legitimidade da Ciência, bem como destronam a sua eficácia.

Sobre isso, é preciso termos em mente que estudos científicos se pautam em estudos sérios, com métodos rigorosos para interpretação de seus dados. Um estudo desenvolvido pelo portal eletrônico *Escola Brintannica*<sup>7</sup> assevera que:

O procedimento que os cientistas utilizam para resolver problemas é chamado de método científico. Primeiro, eles tentam descobrir o máximo possível sobre o assunto que estão estudando. Em seguida, formulam uma hipótese para explicar o problema. O próximo passo é testar a hipótese por meio de experimentos. Se os experimentos não confirmarem a hipótese, os cientistas a revisam e a testam de novo. Mas, se a hipótese for confirmada,

---

<sup>6</sup> Disponível em: <<https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/apocalipse-now/2019/11/30/anticientifico-paracientifico-paranoico>>. Acesso em 12.01.2021.

<sup>7</sup> Disponível em: <<https://escola.britannica.com.br/artigo/ci%C3%Aancia-e-m%C3%A9todo-cient%C3%ADfico/482466>>. Acesso em: 12.01.2021.

ela será aceita como verdadeira. Uma hipótese só deixa de ser aceita como verdadeira quando alguém faz novos experimentos e prova que ela é falsa. Usando as informações que descobrem ao testar hipóteses, os cientistas desenvolvem teorias científicas. Uma teoria é muito mais ampla do que uma hipótese. As teorias são a melhor explicação encontrada pelos cientistas para esclarecer por que certos fenômenos acontecem. Às vezes, quando os pesquisadores descobrem novas informações, as teorias precisam ser revistas e atualizadas. (ESCOLA BRINTANNICA, 2021)<sup>8</sup>

Corroboramos os argumentos outrora atestados por uma pesquisa divulgada pela Unicamp, segundo a qual os estudos anticientíficos, também conhecidos como pseudociências, ganham carnalidade a partir de “crenças que reivindicam, de modo ilegítimo, o mesmo grau de confiabilidade das ciências — podem prejudicar, de modo perverso, a vida de todos e também o planeta” (UNICAMP, 2019)<sup>9</sup>. Por meio de um Alerta máximo contra as pseudociências, o estudo demonstra que pesquisas infundamentadas “por motivos religiosos, políticos ou econômicos, articulam-se para tirar proveito do baixo conhecimento que a população tem de como a ciência é feita” (UNICAMP, 2019), o que ganha pouso no “grande nível de desinformação presente no meio virtual” (UNICAMP, 2019).

No caso específico dos atos anticiência, dos proferimentos falsos sobre a Covid-19 e sobre a possibilidade da Coronavac no Brasil, foi publicado no jornal *El País* a existência de “Uma pandemia de falsos dilemas que polarizam e confundem a população” (EL PAÍS, 2020b)<sup>10</sup>. Portanto, sob a ótica dos autores, enquanto houver a proliferação de discursos que tentam engessar a ciência, mitologizando-a, estaremos à beira de um abismo.

Todavia, apesar dos olhares pessimistas que se apresentam em meio à proliferação desses discursos anticientíficos na contemporaneidade,

---

<sup>8</sup> O trecho acima descreve o método hipotético-dedutivo. A respeito das questões epistemológicas que permeiam este e outros métodos científicos, obras como as de French (2009) e Chalmers (2009) nos fornecem fundamentos interessantes para a sua compreensão.

<sup>9</sup> Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2019/01/16/alerta-maximo-contra-pseudociencias>>. Acesso em 14.01.2021.

<sup>10</sup> Disponível em: <<https://brasil.elpais.com/ciencia/2020-12-03/uma-pandemia-de-falsos-dilemas-que-polarizam-e-confundem-a-populacao.html>>. Acesso em 14.01.2021.

compreendemos que é preciso resistir, manifestar-se, indo de encontro a essa nova ordem discursiva estabelecida. Conforme aponta Bazzul (2020):

Em tempos de crescente precariedade ambiental e social, a ciência e a educação científica não podem mais negar o imperativo moral e ético de serem relevantes para a sobrevivência da vida humana e não humana. O que se segue é um manifesto que aborda parte do que a educação científica precisa enfrentar em tempos de populismo de direita, pandemia, poluição e dificuldades políticas. (BAZZUL, 2020, p. 1020)

O que ocorre, então, é que a pandemia da Covid-19 trouxe consigo a emergência de uma série de questões que estão para além de uma crise sanitária, conforme é apontado no trecho supracitado.

A pós-verdade possui como uma de suas origens e formas de sustentação o ataque à ciência (PIVARO; GIROTTO JÚNIOR, 2020, p. 1075). Na origem das pós-verdades encontra-se, então, o negacionismo científico, que “[...] começou a ser utilizado como forma de manipulação da opinião pública pela indústria por motivos econômicos e, obtendo sucesso, suas táticas foram reproduzidas quando necessárias por outras corporações” (PIVARO; GIROTTO JÚNIOR, 2020, p. 1076). Nesse sentido, compreende-se que “[...] a pós-verdade é um fenômeno multifacetado e complexo, cujos arranjos são frutos de diversas interconexões” (PIVARO; GIROTTO JÚNIOR, 2020, p. 1077), e diante desse cenário, com base nos argumentos de Pivaro e Giroto Júnior (2020, p. 1091), consideramos que “[...] a melhor forma de enfrentar a pós-verdade é através da educação e da estimulação e desenvolvimento de um pensamento crítico”. Assim, com base nesses aspectos, neste trabalho, buscamos discutir algumas questões relacionadas aos discursos (anti)científicos que permeiam às questões da produção da vacina Coronavac com o intuito de contribuir para com as reflexões no âmbito do ensino de ciências.

## BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE O CORONAVÍRUS E A CORONAVAC

Inicialmente, sobre o novo coronavírus, cabe nos reportarmos a um artigo de Silveira e Santana (2020), intitulado O impacto da ausência e a



presença pernicioso: covid-19 e a necessidade de reeducação humana para sobrevivência do meio ambiente, publicado na revista *Acta ambiental*. Nesse manuscrito os autores se propuseram a analisar a necessidade de reeducação humana para sobrevivência do meio ambiente diante dos impactos causados pela pandemia (SILVEIRA; SANTANA, 2020). Afirmando os autores que:

O nome coronavírus se deve ao fato de que a imagem do vírus se assemelha a uma coroa (do espanhol coroa = corona). Sua ocorrência foi relatada em dezembro de 2019 em Wuhan, China e, posteriormente, disseminou-se mundo afora. Os sintomas mais comuns são febre, tosse e dificuldade de respirar. (SILVEIRA; SANTANA, 2020, p. 101)

Ainda em estudos sobre o novo coronavírus, baseamo-nos nas proposições dos estudiosos Tostes e Melo Filho (2020), na obra *Quarentena: reflexões sobre a pandemia e depois*, consistindo no primeiro livro brasileiro a tratar sobre os efeitos da pandemia da Covid-19. Tendo sua ocorrência pioneira - relatada em dezembro de 2019 - em Wuhan, China e, posteriormente, disseminando-se para os demais países, o novo coronavírus (SARSCOV- 2) causa a doença denominada Covid-19, alcançando o ápice de sintomas respiratórios para além da China entre os anos de 2019 e 2020.

Dados científicos da OMS asseveram que os sintomas mais comuns em pessoas que adquirem a Covid-19 são “febre, tosse seca e cansaço. Outros sintomas que são menos comuns e podem afetar alguns pacientes incluem dores frequentes, congestão nasal, dor de cabeça, conjuntivite, dor de garganta, diarreia, perda de paladar ou cheiro...” (OMS, 2020). Adicionalmente a OMS aponta que:

Pessoas de todas as idades que experimentam febre e/ou tosse associadas à respiração/falta de ar, dor/pressão torácica ou perda de fala ou movimento devem procurar atendimento médico imediatamente. Se possível, recomenda-se ligar para o profissional de saúde ou unidade de saúde o quanto antes para que o paciente possa ser direcionado para a clínica certa. (OMS, 2020, s. p., *tradução nossa*)

Desde o início da pandemia do novo coronavírus no Brasil, oficialmente anunciada no mês de março de 2020, a população percorre um árduo caminho contra a doença. Com base em dados fornecidos pelo Ministério da Saúde, no portal Coronavírus-Brasil, até o início do mês de

janeiro de 2021, o quantitativo de óbitos causados pela doença já passa de 215 mil óbitos notificados. Vale ressaltar que o quantitativo real de mortes causadas pela doença é superior ao número exposto, devendo-se levar em conta o quantitativo de casos subnotificados ou com erros de notificações.

É justamente em decorrência da ação devastadora desse vírus, o qual, só no Brasil, já ceifou a vida de mais de duzentas mil pessoas<sup>11</sup> (CORREIO BRASILIENSE<sup>12</sup>, 2021) que se busca a imunização por meio da vacina Coronavac. Apesar de ter havido o desmoronamento de notícias acientíficas e fantasiosas, como as fake news de que a “CoronaVac poderia provocar ‘câncer e pensamentos suicidas” (FOLHA DE SÃO PAULO, 2021), ainda temos que ter bastante cuidado, pois parte da população continua a se aventurar em festas e aglomerações, isso ocorre pelo fato das pessoas descreditem as consequências provocadas pela Covid-19 e por descredibilizarem os efeitos de imunização adquiridos por meio da vacina supracitada.

Conforme pontuado por jornais que têm alcance mundial e continental (THE NEW YORK TIMES, 2021; WALL STREET JOURNAL, 2021; EL PAÍS, 2021; THE LANCET<sup>13</sup>, 2021), a Coronavac, vacina desenvolvida contra a covid-19 e em comunhão científica entre o Instituto Butantan e o laboratório chinês Sinovac, já tem demonstrado eficácia no teste de fase 3, realizado no Brasil, e atualmente é autorizado o seu uso em caráter emergencial pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo distribuídas em duas doses por pessoa.

---

<sup>11</sup> Na quinta-feira, dia 07 de janeiro de 2021, seguiam-se os dados: “Entre os estados com maior número de mortos em decorrência da covid-19, São Paulo (47.511) lidera o ranking, seguido de Rio de Janeiro (26.068), Minas Gerais (12.211), Ceará (10.056) e Pernambuco (9.731). Os estados com menor número de óbitos são Roraima (789), Acre (814), Amapá (950), Tocantins (1.252) e Rondônia (1.875). São Paulo contabiliza, também, a maior quantidade de casos da doença, são 1.501.085 diagnósticos. O estado é seguido por Minas Gerais (566.207), Santa Catarina (506.897) e Bahia (502.938). Os menores números de casos são no Acre (42.378), Roraima (69.180) e Amapá (69.469)” (CORREIO BRASILIENSE, 2021).

<sup>12</sup> Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2021/01/4898948-brasil-ultrapassa-200-mil-mortes-em-decorrenca-da-covid-19.html>>. Acesso em: 15.01.2021.

<sup>13</sup> Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30843-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30843-4/fulltext)>. Acesso em: 15.01.2021.

A seguir, analisamos discursos que simbolizam o posicionamento de milhões de brasileiros que ainda (com)partilham mentiras e crendices sobre a vacina chinesa Coronavac, por meio de uma charge contemporânea.

## ANÁLISE: COMPREENDENDO DISCURSOS ANTICIENTÍFICOS

A ilustração retirada do Diário do Nordeste (2020) retrata falas do atual contexto brasileiro, em que este sujeito representa a reação de parcela da população frente às divulgações midiáticas de uso da vacina Coronavac. As falácias anticientíficas e empíricas trazidas pelo autor descrevem a opinião de muitos brasileiros, além de nos recordar um fato histórico: *A Revolta da Vacina*.

Figura 1: Não sou Cobaia



Fonte: Diário do Nordeste (2020)

Por volta da metade do ano de 1904, segundo a FIOCRUZ (2005), no Hospital São Sebastião, o Rio de Janeiro atingiu o número de 1.800 internados por conta de infecções por Varíola. Mesmo com a catástrofe instalada e hospitais sem suporte para a grande demanda de doentes, ainda

assim, a população se negava a se vacinar. Logo em seguida surgiu o boato que: quem se vacinasse iria adquirir características bovinas pós vacinação. Coincidência ou não, recentemente, em um de seus discursos, Jair Messias Bolsonaro diz a seguinte frase: “... se você virar um jacaré, é problema seu”, disse o presidente segundo matéria do jornal *O dia* (2020). Tal acontecimento também foi divulgado pela Revista Forum, que publicou “Em crítica à Pfizer, Bolsonaro diz que pessoas podem “virar jacaré” se tomarem vacina” (REVISTA FORUM, 2020)<sup>14</sup>.

O fato é que opiniões que foram disseminadas baseadas em “achismo” ou em senso comum não possuem relevância para a comunidade científica, porém, a reverberação de comentários vazios coloca em dúvidas as produções realizadas por cientistas e instituições renomadas, como, por exemplo, o *Instituto Butantan*, em São Paulo.

Segundo o Instituto Butantan (2020), as etapas consistem em:

Primeira Etapa: visa uma pesquisa básica e de que forma/onde são identificadas novas propostas de vacinas;

Segunda Etapa: viabiliza a realização de pré-testes e testes clínicos *in vitro* e/ou *in vivo*, objetivando-se a transparecendo a segurança e a potencialidade imunológica da vacina;

Terceira Etapa: esta é a fase mais burocrática e custosa do processo e divide-se em 4 fases. A fase 1- Objetiva-se, principalmente, em assegurar a segurança da vacina e é realizada em humanos; A fase 2- O objetivo é estabelecer que a vacina é capaz de provocar resposta imune e desenvolver anticorpos biológicos; A fase 3 – É a última fase onde a vacina comprova eficácia, obtém o registro sanitário e após registro é disponibilizada para distribuição; A fase 4- é a fase que o imunobiológico é disponibilizado a população e se mantém em constante farmacovigilância.

Além disso, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2020), estabelece que durante os estudos clínicos, que são realizados na fase 3, mencionados anteriormente, a vacina deve demonstrar eficácia de 50%, isto é, metade da população estudada deve apresentar imunidade.

---

<sup>14</sup> Disponível em: <<https://revistaforum.com.br/politica/em-critica-a-pfizer-bolsonaro-diz-que-pessoas-podem- virar-jacare-se-tomarem-vacina/>>. Acesso em: 15.01.2021

Ao nos reportarmos especificamente para a charge *Não sou cobaia*, percebemos que o posicionamento assumido por esse sujeito é de recusa, de espanto, horror à vacina que está sendo proposta para imunizar a população. A que se deve, então, essa reação do indivíduo? A enunciação “*Não sou cobaia! Jamais usarei nada da china*”, bem como a camisa amarela (representativa do ultranacionalismo), reflete as posições assumidas pelos defensores do Governo Bolsonaro em terreno brasileiro. Declarações do atual presidente da República durante a efervescência das mortes em decorrência desta cronotopia pandêmica como “*Eu não vou tomar vacina e ponto final, problema meu*” (FOLHA DE SÃO PAULO, 2020), ou “*Eu não vou tomar, já tenho anticorpos*” (FOLHA UOL, 2020) nos fazem perceber que tudo isso faz parte de estratégias políticas para dominar os corpos da população<sup>15</sup>, lançando crenças cristãs contra a cultura chinesa.

Ademais, alguns atravessamentos possíveis, que se desdobram na construção da materialidade imagética, são apontados pelo Le Monde Diplomatique Brasil (2020):

No mês de outubro, o ministro da saúde Eduardo Pazuello anunciou em reunião com governadores a aquisição de 46 milhões de doses da vacina chinesa Coronavac do Instituto Butantan e em seguida, Bolsonaro declarou em postagem nas redes sociais que *sobre a vacina chinesa de João Dória*, a decisão é a de *não adquirir nenhuma vacina que não fosse comprovada cientificamente* pelo Ministério da Saúde e pela Anvisa, que *o povo brasileiro não será cobaia de ninguém* e mandou cancelar o acordo de intenções assinado pelo Ministério da Saúde. Dias depois, indagou *não saber por que correr pela vacina*, já que todo mundo diz que a vacina mais rápida levou quatro anos para ser produzida.

Com base nos enunciados expostos consideramos que todos esses fatores, como as marcas discursivas que se repetem “*Não sou Cobaia!*” e “*O povo brasileiro não será cobaia de ninguém*”, refletem posturas anticientíficas por parte de sujeitos que são apoiadores de Bolsonaro, e que credibilizam seus discursos, ainda que não tenham fundamentação

---

<sup>15</sup> Um aprofundamento nessa linha de estudo está nos escritos de Foucault (1999; 2008) e Butler.

epidemiológica, nem respaldo clínico, ou pelo fato de que nem mesmo possuem suas bases instauradas nos campos da saúde.

Ao refletirmos sobre as palavras do filósofo soviético Valentin Volóchinov, podemos compreender que o enunciado “*Não sou Cobaia!*” mobiliza a Interação Discursiva (VOLÓCHINOV, 2017 [1929]) entre dois ou mais sujeitos, isto é, o enunciado concreto (BAKHTIN, 2006 [1979]), por natureza, promove dialogização (BAKHTIN, 2006 [1979]). Entre as consciências plurais envolvidas na questão estão a população brasileira apoiadora de Bolsonaro e o próprio presidente, que afirmara que “*O povo brasileiro não será cobaia de ninguém*”. Pela perspectiva científico-discursiva, também acessamos que o discurso “se orienta para os ouvintes e os receptores, e para determinadas condições de realização e de percepção” (MEDVIÉDEV, 2016 [1928], p. 195). São essas condições de percepção que levam os interlocutores a contribuírem para o acontecimento discursivo, de modo que os efeitos desse discurso político, relacionado ao negacionismo em relação à Ciência, reverberam em meio a uma grande parcela da população brasileira.

O personagem da charge, portanto, consiste no brasileiro consumidor de produtos chineses (*made in china*) e que, em decorrência dos discursos produzidos em contraposição ao governo chinês, demonstram negacionismo ao uso da vacina Coronavac. Esse negacionismo, como supramencionamos ao comentar as questões expostas por Pivaro e Giroto Júnior (2020), estão nas bases da construção de pós-verdades, ou seja, alicerçam a própria gênese da proliferação de notícias falsas. Não usar mais nada da China se resume, então, à vacina, que é uma forma de resistência encontrada para desestabilizar a atuação do governo chinês na eficácia dos elementos imunizadores.

Diante dessas questões, de modo a ir de encontro aos discursos negacionistas expostos, vemos, então, na educação científica a possibilidade de amenizar os efeitos das pós-verdades colocadas sobre a Ciência e que circulam em vários espaços, tais como os midiáticos e as páginas da web. Dessa forma, pontamos que a área de Educação em Ciências, que como apontam Almeida e Silva (2020) tem sido reconhecida no âmbito acadêmico por meio de suas diversas pesquisas e formas de olhar desde a metade do

século passado, como um campo que pode atuar nessas interposições de tempos de pós-verdades. Conforme os pesquisadores mencionados apontam, não existe um único método científico, visto que há diversas formas de produção do conhecimento. De igual maneira, compreendemos que não existe uma só forma de leitura, de tal modo que poder-se-á ler o mundo de diferentes formas a depender dos tipos textuais, das histórias de leitura e das histórias de vida dos sujeitos envolvidos nesses gestos de interpretação. Nesse sentido, com base nas reflexões de Almeida e Silva (2020), compreendemos que se faz importante trabalhar a compreensão da cultura científica e da natureza da Ciência para que se possa agregar à população um pensamento crítico a seu respeito.

#### CONCLUSÃO:

Com a desenvoltura deste trabalho, acreditamos ter cumprido com o objetivo da pesquisa, que consistiu em uma análise dialógica de discursos científicos que se tem reverberado no Brasil contemporâneo. Após a tessitura de um debate teórico sobre o assunto da anticiência sob roupagem discursiva, recorremos a uma charge que retrata o atual contexto brasileiro, em que o sujeito representa a reação de parcela da população frente às divulgações midiáticas de uso da vacina Coronavac. Essas reflexões corroboram para (re)pensarmos a respeito das formas de circulação e apropriação de discursos (anti)científicos pela população, o que nos leva a tangenciar discussões relativas à pesquisa em ensino de Ciências.

Foi nosso objetivo analisar, dialogicamente, discursos científicos que se tem reverberado no Brasil contemporâneo a respeito da vacina produzida para o enfrentamento do novo coronavírus. A partir dessa abordagem, acreditamos ter cumprido com o que nos propomos, que fora averiguar como esses discursos influenciam na produção de sentidos a respeito do tema e, conseqüentemente, como eles podem influenciar na apropriação das questões científicas e tecnológicas pela população.

As discussões apresentadas nos alertam para posturas anticientíficas que têm sido assumidas por parte da população brasileira, em sua maioria os apoiadores de Jair Messias Bolsonaro, os quais, inclusive, entram em

plano de repetibilidade de seus discursos. É necessário, por parte de pesquisadores e de cientistas de diferentes campos do conhecimento, a adoção de uma postura crítica e reflexiva, que possa esclarecer a população sobre a importância da aquisição da vacina, de modo a conscientizá-las de que só assim as pessoas estarão protegidas.

No entanto, esse processo não se dá de forma impositiva, porém com a construção crítica de um pensamento científico, e essa autonomia é significativa e relevante para que possamos vencer não apenas a pandemia provocada pelo novo coronavírus, como também desestabilizar falsos discursos que comprometem autoridades científicas. Ademais, a nosso ver, esse é um importante papel da educação científica e tecnológica e, considerando a sua importância, apontamos para a necessidade de demais pesquisas, empíricas e/ou teóricas, que reflitam sobre essas questões.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro de; SILVA, André Coelho da. *Leitura de textos de cientistas por um licenciando: uma possibilidade de acesso a discursos que contrastam com o das pós-verdades*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 37, n. 3, p. 1659-1683, dez. 2020.
- BAKHTIN, Mikhail. *Estética da criação verbal*. Tradução Paulo Bezerra. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006 [1979].
- BAKHTIN, Mikhail M. *Para uma filosofia do ato responsável*. Tradução Valdemir Miotello e Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010 [1920-24].
- BAZZUL, Jesse. *A Educação em Ciências precisa de manifestos*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 37, n. 3, p. 1020-1040, dez. 2020.
- BUTLER, Judith. *Corpos que importam: os limites discursivos do sexo*. Trad. Daminelli e Françoli. 1ª Edição – São Paulo: M1 edições.
- CHALMERS, Alan F. *O que é Ciência, afinal?* 4ª edição. Editora Brasiliense; 2009.
- CORREIO BRASILIENSE. *Brasil ultrapassa 200 mil mortes em decorrência da covid-19*. Pesquisa em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2021/01/4898948-brasil->



ultrapassa-200-mil-mortes-em-decorrencia-da-covid-19.html>. Acesso em: 15.01.2021.

EL PAÍS. *Uma pandemia de falsos dilemas que polarizam e confundem a população*. Pesquisa em: <https://brasil.elpais.com/ciencia/2020-12-03/uma-pandemia-de-falsos-dilemas-que-polarizam-e-confundem-a-populacao.html> Acesso em 14.01.2021.

EL PAÍS. *Coronavac atinge 78% de eficácia em testes no Brasil, segundo o Governo de São Paulo*. 2021 Pesquisa em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2021-01-07/coronavac-atinge-78-de-eficacia-em-testes-no-brasil-segundo-o-governo-de-sao-paulo.html> Acesso em 10.01.2021.

ESCOLA BRITANNICA. *Ciência e Método científico*. 2021 Pesquisa em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/ci%C3%A9ncia-e-m%C3%A9todo-cient%C3%ADfico/482466> Acesso em: 12.01.2021.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. *A Revolta da vacina*. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/revolta-da-vacina-0> Acesso em: 15.01.2020

FOLHA DE SÃO PAULO. *É falso que CoronaVac pode provocar 'câncer e pensamentos suicidas'*. Pesquisa em: <https://piaui.folha.uol.com.br/lupa/2020/12/15/verificamos-coronavac-cancer-pensamentos-suicidas/> Acesso em: 12.01.2021.

FOLHA DE SÃO PAULO. *'Eu não vou tomar vacina e ponto final, problema meu, diz Bolsonaro'*. 2020. Pesquisa em: <https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2020/12/eu-nao-vou-tomar-vacina-e-ponto-final-problema-meu-diz-bolsonaro.shtml> Acesso em: 15.01.2021.

FOLHA UOL. *Eu não vou tomar, já tenho anticorpos*. 2020. Pesquisa em: <https://noticias.uol.com.br/videos/2020/12/17/bolsonaro-diz-que-nao-vai-tomar-vacina-ja-tenho-anticorpos-para-que-tomar-a-vacina-de-novo.htm> Acesso em: 15.01.2021.

FOUCAULT, Michel. *Em defesa da sociedade: curso no College de France (1975-1976)*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FOUCAULT, Michel. *Vigiar e punir: nascimento da prisão*. Tradução de Raquel Ramallete. 35. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

FRENCH, Steven. *Ciência: conceitos-chave em filosofia*. Trad.: André Klaudat. Porto Alegre: Artmed, 2009.

LE MONDE. *Vacina contra a Covid-19 é tema de um dossiê especial publicado pelo jornal Le Monde*. 2020 Pesquisa em: <<https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/rfi/2020/06/24/infectologista-frances-diz-que-vacina-contra-a-covid-19-e-improvavel.htm>>. Acesso em: 12.01.2021.

LE MONDE DIPLOMATIQUE. *Jair Bolsonaro: tudo agora é pandemia, tem que acabar com esse negócio*. 2020. Disponível em: <<https://diplomatie.org.br/jair-bolsonaro-tudo-agora-e-pandemia-tem-que-acabar-com-esse-negocio/>>. Acesso em: 10.01.2021.

MEDVIÉDEV, P. *A ciência das ideologias e suas tarefas imediatas*. In: MEDVIÉDEV, Pável. O método formal nos estudos literários: introdução a uma poética sociológica. Tradutoras: Sheila Camargo Grillo e Ekaterina Vólkova Américo. São Paulo: Contexto, 2016a [1928], p.41-56.

OMS. *Organização Mundial da Saúde*. Pesquisa em: <<https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/>>. Acesso em: 10.01.2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Pesquisa em: <https://covid.saude.gov.br/> Acesso em: 23/01/2021.

MORAES, Flávia Novaes.; MONTALVÃO NETO, Alberto Lopo; MORAIS, Wanderson Rodrigues. *A Biotecnologia no ensino: o não-lugar, silenciamentos e a escassez de materialidade histórica*. In: Diálogos Plurais em Educação / Orgs.: Dirlêi Andrade Bonfim [et al.]. 1 ed. Cruz Alta: Editora Ilustração, 2020, v. 1, pp. 35-52.

O DIA Jornal eletrônico. 'Se você virar um jacaré, é problema seu', diz Bolsonaro sobre vacina da Pfizer.

Disponível em: <<https://odia.ig.com.br/brasil/2020/12/6049527-se-voce- virar-um-jacare-e-problema-seu-diz-bolsonaro-sobre-vacina-da-pfizer.html>>. Acesso em: 10.01.2021.

PIVARO, Gabriela Fasolo; GIROTTO JÚNIOR, Gildo. *O ataque organizado à ciência como forma de manipulação: do aquecimento global ao coronavírus*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 37, n. 3, p. 1074-1098, dez. 2020.

QUESTÃO DE CIÊNCIA. *Anticientífico, paracientífico, paranoico*. Pesquisa em: <<https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/apocalipse->

now/2019/11/30/anticientifico-paracientifico-paranoico>. Acesso em 12.01.2021.

SANTANA, Wilder Kleber Fernandes de; NASCIMENTO, Terezinha de Jesus Gomes. *O Heterodiscurso no conto A mensagem, de Clarice Lispector*: questões de linguagem. Scripta Uniandrade, v. 16, p. 290-305, 2018.

SANTANA, Wilder Kleber Fernandes de; PASSERINI, Thiago Zílio; FRANCELINO, Pedro Farias. *Rastros do trágico na poética de Castro Alves*: uma perspectiva dialógico-heterodiscursiva. Intersecções. Revista de Estudos sobre Práticas Discursivas e Textuais, v. 1, p. 375-390, 2019.

SILVEIRA, Éderson Luís; SANTANA, Wilder Kléber Fernandes de. *O impacto da ausência e a presença perniciosa*: COVID-19 e a necessidade de reeducação humana para sobrevivência do meio ambiente. Acta Ambiental Catarinense. v. 17, n. 01, 2020, p. 99-110.

THE NEW YORK TIMES. *How the Sinovac Vaccine Works*. Pesquisa em: <<https://www.nytimes.com/interactive/2020/health/sinovac-covid-19-vaccine.html>>. 2020. Acesso em: 12.01.2021.

THE LANCET. *Safety, tolerability, and immunogenicity of an inactivated SARS-CoV-2 vaccine in healthy adults aged 18–59 years: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 1/2 clinical trial*. Pesquisa em: <[https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30843-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30843-4/fulltext)>. Acesso em: 12.01.2021.

UNICAMP. Pesquisa em: <https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2019/01/16/alerta-maximo-contra-pseudociencias>. Acesso em: 12.01.2021.

VOLÓCHINOV, Valentin. A Interação Discursiva. In: VOLOCHÍNOV, V. N. (círculo de Bakhtin). *Marxismo e filosofia da linguagem* - Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. Tradução de Sheila Grillo e Ekaterina Vólkova Américo – Ensaio introdutório de Sheila Grillo. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 2017b [1929]. p. 201-226.

WALL STREET JOURNAL. U.A.E. *Pushes Ahead With Chinese Covid-19 Vaccine, Hoping to Avoid Lockdowns as Cases Surge*. Pesquisa em: <[https://www.wsj.com/articles/u-a-e-pushes-ahead-with-chinese-covid-19-vaccine-hoping-to-avoid-lockdowns-as-cases-surge-11610792950?mod=hp\\_listb\\_pos4](https://www.wsj.com/articles/u-a-e-pushes-ahead-with-chinese-covid-19-vaccine-hoping-to-avoid-lockdowns-as-cases-surge-11610792950?mod=hp_listb_pos4)>. Acesso em: 15.01.2021.

## **SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS**

### **Aylla Monteiro Maconato**

Técnica de laboratório na Universidade Estácio de Sá, UNESA. Graduada em Enfermagem pela Universidade Estácio de Sá, UNESA. Cursa especialização em Geriatria e Gerontologia pela Universidade Aberta da Terceira Idade (UnATI/UERJ), e em Saúde da Família pela Universidade Estácio de Sá (UNESA).

E-mail: [aylla\\_maconato@hotmail.com](mailto:aylla_maconato@hotmail.com).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4631844784095737>.

### **Bruno Eduardo de Menezes Pequeno**

Médico Generalista - UPA Perimetral, UPA. Graduação em Medicina pela Faculdade de Medicina de Petrópolis, FMP. Especialista em Geriatria e Gerontologia (UERJ). Residência pela Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3360208118469478>.

### **Claudio Rodrigues de Lima**

Professor na Universidade Estácio de Sá, UNESA. Graduação em Odontologia pela Universidade Iguazu, UNIG. Doutorado em andamento em Ciências Biomédicas. Instituto universitário italiano do rosário, IUNIR, Brasil. Com período sanduíche em Instituto Universitário Italiano de Rosário.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5132505851399820>.

### **Cícero Thiago Moreira Alves**

Auxiliar de enfermagem no Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, INTO. Graduação em Enfermagem pela Universidade Estácio de Sá, UNESA.

E-mail: [guynhoalves@gmail.com](mailto:guynhoalves@gmail.com).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7510350955712260>.

### **Christiane Silva Bitencourth Vilela**

Assistente Social na Igreja Assembléia de Deus Betel, AD BETEL e na Clínica Nefrológica Ltda., CNL. Graduação em Serviço Social pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Especialista em Geriatria e Gerontologia (UERJ).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2457948947947836>.

### **Daiane de Oliveira Campos da Veiga**

Enfermeira no Grupo Santa Celina (GSC). Graduada em Enfermagem pela Universidade Estácio de Sá, UNESA. Especialista em Docência, Especialista em Geriatria e Gerontologia pela Universidade Aberta da Terceira Idade (UnATI/UERJ).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2371094643546925>.

### **Flavia Novaes Moraes**

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP/ 1998), Campus de Rio Claro - SP, e graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP- 2014). É doutoranda em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP/ 2018). Participa do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciência e Ensino (gepCE).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8372635221353507>.

### **Fernanda Araújo de Lima**

Enfermeira no Centro de Reabilitação Lucy Montoro São José dos Campos, CRLM. Graduada em Enfermagem pela Centro Universitário Augusto Motta, UNISUAM. Especialista em Especialista em Gestão em Saúde da Família pela Faculdade de Enfermagem (Fenf/UERJ).

E-mail: [fernandal.enf@gmail.com](mailto:fernandal.enf@gmail.com).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7119070754128745>.

### **Gislene Pereira Rodrigues**

Graduação em Enfermagem pela Universidade Estácio de Sá, UNESA. Especialista em Urgências e Emergências (UNIGRANRIO).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2311686013587638>.

### **Janete Aparecida Guidi**

Professora do curso de Pedagogia da Faculdade SMG em Maringá. Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). É doutoranda em Educação pela Universidade Estadual de Maringá.

E-mail: [janeteguidi@bol.com.br](mailto:janeteguidi@bol.com.br).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4798064900567250>.

### **Jaqueline Ritter**

Professora na Universidade Federal do Rio Grande, Escola de Química e Alimentos. Graduada em Ciências no Ensino Fundamental e Química no Ensino pela UNIJUI. Pós-doutora em Didáctica de las ciencias experimentales en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Coordena o curso de Química Licenciatura (EQA-FURG) e o Grupo de Pesquisa GEQPC / FURG - Grupo de Educação Química na produção curricular - Área de CNT.

E-mail: [jaqueline.ritter@furg.br](mailto:jaqueline.ritter@furg.br).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0702692587510877>.

### **Joselayne Moraes de Oliveira Cravo**

Enfermeira da Força Aérea Brasileira (FAB). Graduação em Enfermagem pela Universidade Castelo Branco, UCB/RJ. Especialista em Gestão em Saúde da Família (UERJ), Enfermagem obstétrica (Unesa).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7044341722192134>.

### **Leandro Silva Moro**

Licenciado em Física pela Universidade Federal de Uberlândia - UFU/MG. Doutor em Educação pela mesma universidade. Membro do Grupo de Estudos em Comunicação Pública da Ciência (UFU).

E-mail: [morelandrosilva@gmail.com](mailto:morelandrosilva@gmail.com).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3918808427094166>.

**Luciana Santos Braz**

Professora Auxiliar II na Faculdade Bezerra de Araújo, FABA.  
Graduação em Enfermagem Generalista pela Universidade Gama Filho,  
UGF e mestrado em Enfermagem pela Universidade Federal do Estado do Rio  
de Janeiro, UNIRIO.

E-mail: [enfalucianabraz@gmail.com](mailto:enfalucianabraz@gmail.com).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2110160906063544>.

**Luiz Fernando Mackedanz**

Professor pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG),  
Instituto de Matemática e Estatística e Física. Graduação em Licenciatura  
Em Física pela UFPEL. Doutor em Ciências (UFRGS). Coordena o Grupo  
de Pesquisa em Inovações no Ensino de Ciências (INOVAFIS).

E-mail: [luismackedanz@furg.br](mailto:luismackedanz@furg.br).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3238568197410009>.

**Maria José Pereira Monteiro de Almeida**

É Livre Docente e Titular em Metodologia de Ensino: Física, pela  
UNICAMP, Graduada em Física pela USP. Doutorado em Ciência pela  
USP. Foi coordenadora do grupo de estudo e pesquisa em Ciência e Ensino  
- gepCE desde a sua fundação em 1995 até 2013 e líder desse grupo de 2014  
a 2019. É bolsista do CNPq (PQ-1B).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6593952657486300>

**Marineide Ribeiro da Silva**

Professora de Língua Portuguesa e Coordenadora da Área de  
Linguagens e suas Tecnologias dos Anos Finais do Ensino Fundamental na  
Rede Municipal de São José da Vitória-Ba. Graduada em Letras  
Português/Inglês pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC) Salvador-  
Ba. Mestra em Formação de Professores da Educação Básica pela  
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5767014260361088>.

### **Mara Cristina Louro de Souza**

Graduação em Serviço Social pela Universidade Castelo Branco - UCB/RJ. Especialista em Geriatria e Gerontologia (UERJ).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9166131215720655>.

### **Núbia Martinelli**

SMED Rio Grande e IFRS Campus Rio Grande. Graduação em Licenciaturas em Ciências Habilitação Física pela FURG. Doutora em Educação em Ciências – Química da vida e saúde (FURG). Participa atualmente do grupo de pesquisa Produção reprodução e redução de resíduos no IFRS campus Rio Grande.

E-mail: [nubia.bachini@riogrande.ifrs.edu.br](mailto:nubia.bachini@riogrande.ifrs.edu.br).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5374290582439566>.

### **Richardson Lemos de Oliveira**

Graduação em Enfermagem pela Universidade Estácio de Sá – UNESA. É Graduando em andamento em Medicina pela Fundación Héctor Alejandro Barceló, F. H.A BARCELÓ, Argentina. Especialista em Gestão em Saúde da Família pela Faculdade de Enfermagem (Fenf/UERJ).

E-mail: [ricklemos72@gmail.com](mailto:ricklemos72@gmail.com).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4803706686488473>.

### **Sarah Kelley Ribeiro de Almeida**

Graduada em Enfermagem pela Universidade Estácio de Sá, UNESA. Atualmente faz residência em Enfermagem Obstétrica pela Escola de Enfermagem Anna Nery vinculada a Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEAN/UFRJ).

E-mail: [sarahkelley@outlook.com.br](mailto:sarahkelley@outlook.com.br).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0666751067123217>.

### **Silvana Pereira Pinheiro**

Coordenadora geral de Educação no Instituto Paulo Apóstulo (IPA). Graduação em ENFERMAGEM. Universidade Estácio de Sá – UNESA.



Especialização em especialização docência do ensino superior.  
Universidade Candido Mendes, UCAM.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8910814868876677>.

### **Tatiana Santos Andrade**

Professora Adjunta na Universidade Federal do Cariri (UFCA)-  
Instituto de Formação de Educadores (IFE)-Ceará. Graduação em Química  
Licenciatura pela Universidade Federal de Sergipe (2011). Doutora em  
Ensino, História e Filosofia das Ciências pela Universidade Federal da Bahia  
(UFBA) (2019). Desenvolve pesquisas sobre linguagem e Ensino de Ciências  
desde 2010.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6075367456746170>.

### **Wanderson Patrick Conceição Nogueira**

Enfermeiro Intensivista no Instituto Unimed-Rio, IUR. Graduação  
em Graduação em Enfermagem pela Universidade Estácio de Sá, UNESA.  
Especialista em Enfermagem Oncológica pela Universidade Celso Lisboa.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4314193099813830>.

### **Wanderson Rodrigues Morais**

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade  
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP/ 2014), Campus de Ilha  
Solteira – SP. Doutor pelo Programa de Pós-Graduação Multiunidades em  
Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas  
(UNICAMP/ 2017), e participa do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciência e  
Ensino (gepCE).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2328003563888105>.

### **Wilder Kleber Fernandes de Santana**

Graduação em Letras português. Universidade Federal da Paraíba,  
UFPB, Brasil. Doutorando e Mestre em Linguística pelo Programa de Pós-  
graduação em Linguística (PROLING) da Universidade Federal da Paraíba.

E-mail: [wildersantana92@gmail.com](mailto:wildersantana92@gmail.com).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4768062692409818>.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

### **Alberto Lopo Montalvão Neto**

Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar - Campus Sorocaba) e pela Universidade de Coimbra (Portugal). Licenciado em Pedagogia pela Faculdade IBRA. Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutorando em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sendo bolsista CNPq. É membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciência e Ensino (gepCE) e do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia (GECIBIO).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5073553553718539>.

E-mail: [montalvaualberto@gmail.com](mailto:montalvaualberto@gmail.com).

### **José Pedro Simas Filho**

Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Possui doutorado e mestrado em Educação Científica e Tecnológica pela mesma instituição. É membro dos grupos de pesquisa CASULO e NUEG (Núcleo de Estudos em Ensino de Genética), vinculados ao PPGECT/UFSC. Atuou como professor pesquisador e colaborador no Projeto OBEDUC/UFSC - Ciências (Capes/MEC) no período de 2009 a 2016. Foi professor de Ciências na Rede Municipal de Ensino de Florianópolis.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0824389394827786>.

E-mail: [simasfilho@hotmail.com](mailto:simasfilho@hotmail.com).



