

Iara Mares Machado

**LEITURA E CTS (CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE) EM
PERSPECTIVA DISCURSIVA: UM ENCONTRO POSSÍVEL A
PARTIR DE TEXTOS LITERÁRIOS NA EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

Dissertação submetida ao Programa de
Educação Científica e Tecnológica da
Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do Grau de
mestre em Educação Científica e
Tecnológica.
Orientadora: Profa. Dra. Patrícia
Montanari Giraldi

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária
da UFSC.

Machado, Iara
LEITURA E CTS (CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE) EM
PERSPECTIVA DISCURSIVA: UM ENCONTRO POSSÍVEL A
PARTIR DE TEXTOS LITERÁRIOS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
E TECNOLÓGICA / Iara Machado; orientador, Patrícia
Giraldi, 2018.
184 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e
Matemáticas, Programa de Pós-Graduação em Educação
Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Leitura discursiva.
 3. Ecologia de saberes. 4. Educação CTS. I. Giraldi, Patrícia.
- II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e
Tecnológica. III. Título.

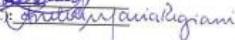


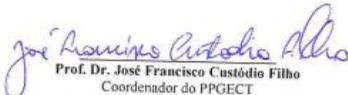
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

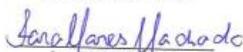
**“Leitura e CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) em perspectiva
discursiva: um encontro possível a partir de textos literários na
educação científica e tecnológica”**

Dissertação submetida ao Colegiado do
Curso de Mestrado em Educação
Científica e Tecnológica em
cumprimento parcial para a obtenção
do título de Mestre em Educação
Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 25 DE ABRIL DE 2018.

Dra. Patrícia Montanari Giraldi (Orientadora - PPGET/UFSC): 
Dra. Maria José Pereira Monteiro de Almeida (Examinadora - UNICAMP): 
Dr. Irlan von Linsingen (Examinador - PPGET/UFSC): 
Dra. Anelise Maria Regiani (Examinadora Suplente - PPGET/UFSC): 


Prof. Dr. José Francisco Custódio Filho
Coordenador do PPGET


Lara Mares Machado
Florianópolis, Santa Catarina, 2018

Este trabalho é dedicado a sociedade brasileira, aos meus colegas e mestres de trabalho, e aos meus queridos pais.

AGRADECIMENTOS

Aos que persistem ao meu lado na caminhada, alimentando o carinho.

Aos que buscam a pluralidade de visões e formas de vida.

Aos textos, que possibilitaram e possibilitam tantas viagens e mundos possíveis.

A todos os colegas do mestrado e do grupo Dците, com os quais tanto aprendi.

Aos professores do PPGECT, que me ajudaram a (re)encontrar olhares dentro dessa trajetória de saberes.

A Capes e sociedade brasileira, com o fomento a realização deste estudo.

Aos colegas do sapateado, que me devolveram o ritmo e as sincronias, em grupo, além da alegria de viver.

A Camila por todo seu apoio, caronas, e pela pessoa maravilhosa que foi e tem sido.

A Lari, May, Marianne, e Maria Lucia, pelas quartas-feiras e outros momentos que foram tão importantes.

A minha mãe e meus pais, pelo o apoio, sensibilidade, e confiança.

Aos meus irmãos, partes de mim.

Aos amigos e amigas.

A mi, pelos encontros raros.

Ao Feder e Monica, pelas generosidades dentre outras coisas que também foram tão importantes neste período em Florianópolis.

Aos meridianos, pelo aprendizado nos caminhos da arte/educação.

Aos avaliadores pelas importantes considerações e contribuições para o trabalho.

E, do início até aqui, nessa escrita, um agradecimento especial a Patrícia, pelo respeito as minhas ideias, dúvidas, tempos, e pelas sugestões e ideias sempre cuidadosas.

RESUMO

Este trabalho parte do desafio de conciliar a perspectiva discursiva dos estudos da linguagem com os estudos sociais das ciências e tecnologias em um contexto de educação em biologia. A motivação partiu da leitura de dois textos literários que falam sobre o mesmo referente, os peixes, e foram produzidos a partir de diferentes contextos sócio-históricos. O objetivo é analisar o funcionamento discursivo desses textos, que mobilizam diferentes saberes e formas de escrita, com vistas a apontar possíveis contribuições das leituras dos mesmos para a educação científica e tecnológica. Um dos textos é uma estória de autoria do povo Kamayurá, do Brasil, cuja língua é do tronco Tupi. Ele foi escrito em português por Leonardo Boff e publicado em 2001 no livro “O casamento entre o céu e a terra: contos dos povos indígenas do Brasil”. O outro texto é uma estória de autoria de Rachel Carson, bióloga e escritora estadunidense. Ele foi traduzido para o português por Antônio Salatino e publicado em 2011 no livro “Sob o mar-vento”. Para a realização das análises foi utilizado, principalmente, os referenciais da análise de discurso de linha francesa e brasileira e a proposta epistemológica da ecologia de saberes de Boaventura de Souza Santos, com contribuições dos estudos sobre leitura e escrita, estudos sociais da ciência e tecnologia e estudos da educação em perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Um segundo movimento de análise envolveu a compreensão de leituras realizadas por estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina sobre os mesmos textos. De modo geral, concluímos que contextualizar sócio-historicamente a produção de saberes pode contribuir na construção de questionamentos sobre determinismos e neutralidade no campo dos conhecimentos e auxiliar em abordagens de dimensões políticas na circulação, valorização e legitimação de saberes na sociedade e na educação. Identificamos que obras literárias como as analisadas possuem um potencial interessante no que se refere à ampliação de discussões sobre ciências e tecnologias e a ecologia de saberes. Acreditamos que a pesquisa contribui na promoção de reflexões sobre os modos como a linguagem e a perspectiva discursiva de leitura podem auxiliara pensar na produção e circulação de saberes na sociedade, e a importância de se trabalhar a partir de outras epistemologias e formas de escrita na educação científica e tecnológica para promover uma educação mais crítica e menos colonizada.

Palavras-chave: leitura discursiva; ecologia de saberes; educação CTS.

ABSTRACT

This work attempts the challenge of reconciling the discursive perspective of language studies with social studies of science and technology in a biology education context. The motivations have risen from the reading of two literary texts that have the same referent, fishes, and that were produced in different socio-historical contexts. The objective is to analyze the discursive functioning of these texts, which mobilize different knowledge and forms of writing, intending to appoint possible contributions of their reading to scientific and technological education. One of the texts is a story authored by the Kamayurá people, from Brazil, whose language is originated from the Tupi trunk. It was written in Portuguese by Leonardo Boff and published in 2001 in the book "The Marriage Between Heaven and Earth: Tales of the Indigenous Peoples of Brazil". The other text is a story by Rachel Carson, a biologist and American writer whose language is English. It was written in Portuguese by Antonio Salatino and published in 2011 in the book "Under the sea-wind". The analyzes were made by considering, mainly, the French and Brazilian discourse analysis and the epistemological proposal of ecology of knowledge by Boaventura de Souza Santos, with contributions from the studies on reading and writing, social studies of science and technology and education STS (Science-Technology-Society). The analyzes also involved the comprehension of biology students from UFSC by the reading of the same texts. In summary, we conclude that contextualizing historically the production of knowledge can help to question the ideas of determinism and neutrality of knowledge and to set approaches of political dimensions in the production, circulation, valorization and legitimation of knowledge in society and education. We identify that literary texts, like the ones we analyzed, can help the discussions about science and technology and the ecology of knowledge. We believe that this research can contribute in promoting reflections about the ways that language and the reading discursive perspective can help to think about knowledge production and circulation in society and about the importance of working with another epistemologies and styles of writing in scientific and technological education to promote a critical and decolonial education.

Keywords: discursive reading; ecology of knowledge; STS education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fotografia da capa do livro “O Casamento entre o Céu e a Terra: contos dos povos indígenas do Brasil” (BOFF, 2001).....	83
Figura 2: fotografia da capa do livro “Sob o mar-vento” (CARSON, 2011).....	105
Figura 3: gráfico que apresenta o número dos estudantes de biologia (graduação e licenciatura) que responderam a pergunta de qual estória eles mais gostaram de ler.....	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Respostas dos estudantes de biologia para a questão de quais as semelhanças e diferenças entre os textos.....	138
Quadro 2 Respostas dos estudantes de biologia sobre quais as relações dos textos com a Educação Científica.....	144

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAPEC: Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação em Ciências
AD: Análise de discurso
CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTS: Ciência-Tecnologia-Sociedade
CT: Ciência e Tecnologia
DDT: Diclorodifeniltricloroetano
EA: Educação Ambiental
EB: Ensino de Biologia ou Educação em Biologia
EC: Ensino de Ciências ou Educação Científica
ECT: Educação Científica e Tecnológica
EJA: Educação de Jovens e Adultos
ENEBIO: Encontro Nacional de Ensino de Biologia
ENEQ: Encontro Nacional de Ensino de Química
ENPEC: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ES: Ecologia de Saberes
ESCT: Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia
ESCTLA: Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia Latino-americanos
EUA: Estados Unidos da América do Norte
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MOBRAL: Movimento Brasileiro para Alfabetização
PLACTS: Pensamento Latino-Americano em Ciência Tecnologia e Sociedade
PPGECT: Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica
UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina
UNICAMP: Universidade de Campinas
UNIVALI: Universidade do Vale do Itajaí

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	27
1.1	OBJETIVOS	28
1.1.1	Objetivo geral.....	28
1.1.2	Objetivos específicos	28
1.2	CONTEXTOS DE LEITURA E ORGANIZAÇÃO DA ESCRITA	28
1.3	PRESSUPOSTOS E PROBLEMATIZAÇÕES DA PESQUISA.....	30
1.3.1	Produção de memória: o caminho até a proposta de pesquisa	31
2	ESTÓRIAS E SABERES EM DISCURSO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: UMA PROPOSTA DE PESQUISA.....	37
2.1	ANÁLISE DE DISCURSO: REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	37
2.2	ECOLOGIA DE SABERES, ESTUDOS SOCIAIS DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E PERSPECTIVA CTS: INTERFACES COM A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	43
2.2.1	Do abissal ao pós-abissal: territórios e fronteiras	44
2.2.2	Campo CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) e Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia na educação.....	46
2.3	ANÁLISE DE DISCURSO, ECOLOGIA DE SABERES, ECT E PERSPECTIVA CTS: UM ENCONTRO POSSÍVEL	50
2.4	NOÇÕES SOBRE LÍNGUA, LEITURA E ESCRITA: UM PONTO DE PARTIDA.....	52
3	COM QUEM ESTAMOS DIALOGANDO?	60
3.1	ANÁLISE DE DISCURSO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA.....	61
3.2	TEXTOS LITERÁRIOS E OS ESTUDOS DA LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA	63
3.3	CIÊNCIA E LITERATURA: EXEMPLOS NA EDUCAÇÃO	65

3.4	LITERATURA BRASILEIRA.....	68
3.5	ECOLOGIA DE SABERES NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA	70
3.6	COMO ESSA PESQUISA PODE SER VISTA A PARTIR DESTE CENÁRIO?.....	77
3.7	ESTUDOS DA LINGUAGEM, LEITURA, E FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E NA EDUCAÇÃO EM BIOLOGIA.....	79
4	ANÁLISE DOS TEXTOS	81
4.1	ANÁLISE DO TEXTO “PORQUE CORES DIFERENTES NOS PEIXES?”	82
4.1.1	Condições de produção.....	82
4.1.2	O texto em intertexto: análises do prefácio do livro “O Casamento entre o Céu e a Terra: contos dos povos indígenas do Brasil”	85
4.1.2.1	Formações discursivas: cultura, antropologia e o sistema político-simbólico	88
4.1.2.2	Língua, saber, sujeitos e história.....	91
4.1.2.3	Civilização e homogeneidade linguístico-histórica	93
4.1.2.4	Entre o pragmatismo e os efeitos de sentido.....	95
4.1.2.5	Políticas, Constituição, e Educação	97
4.1.3	O texto e alguns gestos de leitura.....	98
4.2	ANÁLISE DO TEXTO “O NASCIMENTO DE UMA CAVALA”	104
4.2.1	Condições de produção.....	104
4.2.2	O texto em intertexto: análises do prefácio do livro “Sob o mar vento”	106
4.2.2.1	A segunda guerra mundial e o pós-guerra: condições de produção e circulação do livro e o contexto CTS	113
4.2.2.2	Linguagem, ciências e sociedade: a questão da mulher e do feminino	115
4.2.2.3	Conhecimentos científicos a partir da escrita de Carson	119
4.2.3	O texto e alguns gestos de leitura.....	119

4.2.3.1	Analogias e metáforas	120
4.2.3.2	A questão das cores no texto.....	123
5	ANÁLISE DAS LEITURAS DE ESTUDANTES DE	
	BIOLOGIA DA UFSC.....	125
5.1	QUAL DESSAS ESTÓRIAS VOCÊ MAIS GOSTOU DE	
	LER? COMO ELAS SE RELACIONAM COM VOCÊ?.....	126
5.1.1	Relações dos estudantes com o texto “Porque cores	
	diferentes nos peixes?”.....	130
5.1.2	Relações dos estudantes com o texto “O nascimento de	
	uma cavala”	133
5.2	DO QUE OS TEXTOS FALAM?.....	135
5.3	QUAIS AS SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS ENTRE	
	ELES? 138	
5.4	QUAIS AS RELAÇÕES POSSÍVEIS COM A EDUCAÇÃO	
	EM CIÊNCIAS?.....	141
6	CONSIDERAÇÕES.....	147
	REFERÊNCIAS.....	157
	APÊNDICE A.....	183

1 APRESENTAÇÃO

Inicialmente, convidamos você a conhecer um pouco das estórias e leituras¹ que produziram (e produzem) este texto. Consideramos importante situá-lo como nosso interlocutor sobre quem vos fala e o lugar de onde falamos, e também um pouco do percurso para se chegar até aqui, nessa proposta de pesquisa.

O contexto de produção é o de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, a partir de sujeitos que tem em comum o interesse pelos estudos da linguagem, mais especificamente da análise de discursos, e pelos estudos sociais da ciência e tecnologia e da educação em perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade)².

A motivação de realizar o trabalho veio da leitura de duas estórias que mobilizam diferentes saberes com um mesmo referente, os peixes. Elas contam de diferentes maneiras aspectos da vida desses animais e foram escritas por diferentes autores, em diferentes espaços-tempo e condições de produção. Ao serem lidas, elas foram vistas como potenciais para possibilitar o trabalho com as noções de leitura discursiva e de produção e circulação de saberes em um contexto de pesquisa em educação científica e tecnológica e de educação em biologia (bacharelado e licenciatura).

¹ O termo “estórias e leituras” é uma proposta de intertextualidade com as “histórias de leitura” descritas por Orlandi (2008) a respeito dos efeitos e funcionamento do conjunto de leituras já produzidas por um leitor, no seu contato com um novo texto, com uma nova leitura. Além de buscarmos dar ênfase à importância das leituras que produziram esta escrita de dissertação, gostaríamos de chamar a atenção para a importância das estórias em nosso trabalho. Este termo remete ao imaginário, às narrativas orais e escritas, e se aproxima da interface deste estudo entre literatura e ciências. Os textos escolhidos para serem analisados estão publicados em livros (de história natural e de contos indígenas), eles circulam deste lugar social. Destacamos também que história na análise de discurso, não tem o sentido linear e cronológico, está relacionado com as formas que a língua faz sentido em determinados contextos e relações de poder, e é a partir dessa noção histórica que iremos trabalhar com as leituras dos textos e também com as respostas dos estudantes.

² Estes referenciais serão apresentados e articulados no próximo Capítulo dessa dissertação.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Compreender como a leitura discursiva de dois textos escritos que circulam em livros de literatura no Brasil, a partir de diferentes contextos sócio-históricos de produção, podem produzir sentidos na educação científica e tecnológica e educação em biologia, em uma perspectiva CTS.

1.1.2 Objetivos específicos

*Compreender as condições de produção dos textos (o que, onde, quando e como os textos foram escritos e publicados no Brasil – os contextos estritos e amplos em termos sócio-históricos).

*Produzir possíveis relações dos discursos e dos textos com outros discursos e textos em circulação na nossa sociedade.

*Compreender analiticamente que sentidos podem ser produzidos a partir das leituras dos mesmos textos, feitas por estudantes de duas turmas do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

*Apontar possíveis contribuições dessas leituras (a nossa feita em um contexto de pesquisa e a dos estudantes de biologia feitas em um contexto de sala de aula) para uma educação em perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade).

Em conjunto, esses objetivos podem ser compreendidos como gestos de leitura³, pois entendemos que nossas leituras e as dos estudantes de biologia podem mobilizar diferentes e múltiplos sentidos a partir dos mesmos textos em questão, pois elas estão implicadas em diferentes objetivos e contextos de produção.

1.2 CONTEXTOS DE LEITURA E ORGANIZAÇÃO DA ESCRITA

O contexto da nossa leitura é o de convergência de diferentes estudos e o objetivo é o de contribuir para as reflexões na educação científica e tecnológica e em biologia. Partimos dos estudos da

³ O termo “gestos de leitura” na análise de discurso é compreendido como o trabalho do leitor ou analista que ao ler um texto mobiliza recortes teóricos e se filia a determinados sentidos simbólicos, para significá-lo (ORLANDI, 2010).

linguagem, principalmente da análise de discurso de linha francesa e brasileira, que será apresentada a seguir, no Capítulo 1, junto com a proposta epistemológica da Ecologia Saberes, de Boaventura de Souza Santos, e alguns dos estudos sociais das ciências e tecnologias e da educação CTS (além de alguns dos estudos sobre língua, leitura, escrita e literatura). Todos estes referenciais são os guias da nossa pesquisa e das análises que fizemos.

No Capítulo 2 apresentamos um estudo bibliográfico abordando como tais referenciais e perspectivas vêm sendo trabalhados nas pesquisas de educação em ciências e em biologia. E no Capítulo 3 iniciamos com as análises dos dois textos escolhidos, que são intitulados como: “Porque cores diferentes nos peixes?” e “O nascimento de uma cavala”.

Neste momento das análises dos textos, nós primeiro identificamos e contextualizamos os autores, os anos de publicação e as editoras dos livros em que os textos circulam no Brasil, além de discorrer um pouco sobre o contexto sócio-histórico mais amplo de circulação dos mesmos. Para isso, analisamos trechos dos prefácios dos livros (em que os textos foram publicados) correlacionando-os com estudos sobre análise de discurso, antropologia, aspectos histórico-políticos das ciências e tecnologias, e estudos sobre língua, leitura e escrita. Um segundo gesto foi o de analisar os próprios textos escolhidos como corpus da pesquisa, onde descrevemos nossa leitura e reflexões também em diálogo com outros textos e estudos em circulação na nossa sociedade.

No Capítulo 4 partimos para o contexto de leitura dos estudantes de biologia, com um trabalho que envolveu dois momentos: as oficinas elaboradas e realizadas em duas turmas (uma da primeira fase e a outra da quarta fase) do curso de ciências biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sobre leitura e saberes em nossa sociedade; onde os estudantes leram os dois textos, e aqueles que consentiram em participar da pesquisa preencheram um questionário respondendo a quatro perguntas sobre os mesmos. E nos meses seguintes, as análises das respostas das quatro perguntas, buscando correlacioná-las com nossos referenciais de estudo e com a educação científica e tecnológica e em biologia.

Por fim, buscamos correlacionar estes dois momentos diferentes de leituras e análises, fazendo reflexões e considerações sobre a pesquisa como um todo e em seus diferentes momentos, e buscando mostrar como o conjunto e suas partes podem colaborar para uma

educação e pesquisa que abrangem diferentes epistemologias e a perspectiva CTS.

1.3 PRESSUPOSTOS E PROBLEMATIZAÇÕES DA PESQUISA

O trabalho com leituras de textos na educação científica e tecnológica vai ao encontro da problematização da linguagem escrita no mundo científico-tecnológico institucionalizado, pois muitas vezes, aspectos inerentes à produção de saber são silenciados neste âmbito, como os aspectos político-afetivos⁴, político-econômicos, sócio-históricos, dentre outros.

Na concepção material-ideológica da linguagem a forma é produtora de sentidos historicamente (PECHEUX, 1990; ORLANDI, 1996; 2008); assim, as escritas que se pretendem neutras, impessoais, ressaltando aspectos racionais e objetivos, mobilizam a partir de discursos ideologias como o racionalismo, o positivismo, dentre outras, que não implicam o sujeito identitário e /ou dividido e interpelado pela língua, o saber situado e suas condições de produção.

Segundo Grosfoguel (2006) essa forma de produção do conhecimento (descorporificada e deslocalizada) ajuda a criar o mito de neutralidade e objetividade, desde as contribuições de Descartes na separação entre mente e corpo, mente e natureza, que auxiliaram na construção da concepção da ciência e tecnologia como um

⁴ O termo político-afetivo vem das proposições do filósofo Vladimir Safatle (2016), que coloca que a política não é uma questão apenas de circuitos de bens e riquezas, mas também um problema de circuitos de afetos. Assim, ele considera importante reconhecermos socialmente o que nos é involuntário, como somos afetados (como pelo medo e a esperança) e como ficamos implicados nos afetos. Para este filósofo, agimos mais pelos afetos do que por argumentos, pois os afetos atravessam a consciência e as ideias, produzindo corpos políticos. Dessa forma, podemos considerar que as questões político-afetivas estão implicadas nos sujeitos inclusive na produção e circulação de argumentos científico-tecnológicos. O que motiva as pesquisas, a produção, circulação e legitimação de certos saberes científico-tecnológicos socialmente? Essa dimensão abordada por Safatle não pode ser desconsiderada no âmbito das pesquisas e da circulação de textos e leituras, de saberes na educação científica e tecnológica.

universalismo abstrato, um ponto de vista que se representa como se não fosse um ponto de vista.

Neste âmbito de reflexões sobre o saber científico e tecnológico é que optamos por trabalhar com o funcionamento discursivo de textos escritos que mobilizam diferentes saberes, autores, e formas de escrita na educação científica e tecnológica, a fim de compreender como os discursos podem produzir sentidos neste contexto. O intuito é considerar os efeitos da leitura e escrita na produção de saberes e a questão da verdade nas ciências, que pode ser relacionada aos seus objetos e métodos de estudo, que variaram e continuam mudando sócio-historicamente e nos contextos estritos de produção e que se diferenciam de outras formas de produção de conhecimentos e de saber no mundo, assim como de outras formas de textualização dos mesmos.

Não buscamos aqui relativizar as ciências e tecnologias em uma abordagem simplista, ou negligenciar as conquistas, critérios e responsabilidades dessas formas de produção de saber, e sim questionar o mito da produção de conhecimento pelo conhecimento.

Para Boaventura de Souza Santos (2002) os conhecimentos estão implicados nas possibilidades de intervenção no real, assim, há de se considerar a pluralidade de saberes e formas de ser existentes na humanidade e a pluralidade interna das ciências, tendo em vista as situações, as pessoas, os problemas e as questões em pauta. A busca é de não cair em um monopólio abstrato de certas formas de conhecer e ser no mundo, (re)produzindo injustiças sociais e ausências em meio a riqueza de experiências com que podemos contar e dialogar.

Outro ponto a se considerar neste contexto é o papel das línguas, da oralidade, da leitura e escrita na formação de memórias e discursos em circulação nas sociedades, que implicam na legitimação de certas formas de saber e conhecer em detrimento de outras, que tem haver com o político no âmbito da linguagem.

Todos estes pontos e questões serão mais bem apresentados e discutidos ao longo dessa dissertação, chamamos atenção aqui, previamente, para os pilares principais que motivaram a nossa pesquisa e o trabalho com os dois textos escolhidos.

1.3.1 Produção de memória: o caminho até a proposta de pesquisa

Outra noção dos estudos da linguagem que consideramos importante em nossa pesquisa é a das histórias dos sujeitos-autores,

assim como dos sujeitos-leitores, no processo de significação de um texto (ORLANDI, 2008). Neste contexto, cabe destacar, a seguir, um pouco do histórico, dos antecedentes dessa pesquisa, com as motivações anteriores que levaram a sua elaboração e amadurecimento.

Ao refletir sobre o papel da linguagem, dos textos, da leitura e escrita, e as relações com os conhecimentos científico-tecnológicos, há recordações que remontam desde a infância. Inicialmente, as formas de leitura do mundo significavam pela oralidade, pelo visual, sensorial. A compreensão das letras, palavras e textos, só vieram com maior volume na escola, com a alfabetização. Elas já faziam parte do mundo com o qual interagia, mas com a escola e nas relações sociais e familiares, a língua impressa passou a ser significada ou a me significar, em diversos contextos. Com o tempo e o estudo de outra língua, novos lugares de fala foram sendo construídos, junto ao interesse crescente por diferentes formas de viver, falar, ler e escrever o mundo. Aos dezoito anos tive a oportunidade de realizar uma viagem com o propósito de viver e trabalhar em outro país, estudando outra língua de modo sistemático, e essa experiência só fez crescer o desejo de compreender mais sobre outras formas de simbolizar e produzir visões de mundo. Ao retornar, iniciei o curso de letras com o intuito de me aprofundar no estudo de línguas e linguagens, para poder ampliar esse diálogo entre mundos e culturas, mas este curso não foi concluído.

Iniciei uma nova graduação em Oceanografia, concluída na Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), em Santa Catarina. Esta etapa foi um momento intenso de leituras, vários livros de literatura junto aos manuais das disciplinas, relatórios, notícias, leis, e artigos científico-tecnológicos. Diferentes escritas e saberes, que juntos, foram formando “colagens” de tempos e espaços. Dentre essas leituras, os livros de Rachel Carson sobre o mar eram dos mais interessantes de ler. Apesar da linguagem mais técnica desta autora com uma narração cheia de detalhes, o tom lírico aliviava e fazia fluir a imaginação, dava vida aos textos e a vida marinha que ela descrevia.

Era possível perceber diferenças culturais na maneira como essa autora descrevia os ambientes e organismos, assim como, diferenças nas próprias paisagens descritas em relação às realidades experimentadas no litoral brasileiro. No entanto, os conhecimentos sobre os seres e as dinâmicas ambientais eram “quase os mesmos” que aprendia na graduação, mais de cinquenta anos depois da escrita

de seus livros. Este ponto chamou a atenção pela estabilização dos conhecimentos científicos e tecnológicos, considerando que Carson era bióloga de formação e publicou seus livros de história natural inspirada nas experiências e estudos ambientais nos Estados Unidos da América do Norte, entre as décadas de 1940 e 1960.

Os textos dessa autora, apesar de mais antigos, motivavam a pensar na historicidade dos conhecimentos Científicos e Tecnológicos (CT) e nas formas como eles já foram e podiam ser expressos na sociedade. Essas curiosidades estavam relacionadas também com algumas perguntas feitas na graduação em Oceanografia e na formação e experiências de trabalho com a Educação Ambiental, sendo elas: como quem está fora das universidades enxerga as ciências e a educação científica? Como quem está dentro as concebem? Existe este dentro/fora bem delimitado? Quais os efeitos destes contatos? Como eles foram e vem sendo construídos? Quais as possibilidades e os papéis da linguagem nessa estória? Quais as relações e impactos dos conhecimentos científicos e tecnológicos na sociedade? Esses questionamentos, amplos e com muitas possibilidades de respostas, despertavam direções de estudo que me motivaram a seguir no campo da pesquisa.

A idéia inicial de projeto de mestrado era trabalhar com diferentes espaços e estruturas educadoras ⁵, com diferentes linguagens (como imagens e exposições) na divulgação de conhecimentos CT, no âmbito da educação ambiental. Com a acolhida e experiências no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT), essa proposta foi se transformando, em meio aos contatos e diálogos com novos interlocutores, textos e leituras, teóricas e epistemológicas, que ampliaram e modificaram visões e interesses.

Logo na primeira disciplina do mestrado, o contato com a noção de circulação de conhecimentos científicos e tecnológicos (ao invés de divulgação), como proposto por Silva (2006), norteou a busca de trabalhar em uma perspectiva não linear com a linguagem e com os conhecimentos CT. Este autor destaca que ao chamarmos de divulgação científica textos direcionados para fora dos ambientes

⁵ O termo espaços e estruturas educadoras é uma elaboração de Matarezi (2005) a partir da noção de que todo espaço e/ou estrutura podem ser educativos caso haja interação e a intenção de gerar aprendizagem entre os interlocutores.

onde se desenvolvem as ciências (a partir da modernidade), nós refletimos e reforçamos o imaginário de “público” que está a receber informações de quem faz ciências. Dessa forma, essa produção de efeito-leitor está para ele relacionada com a institucionalização, profissionalização e legitimação da ciência moderna; onde a figura do divulgador foi criada em um contexto de restabelecer ou minimizar a cisão entre os sujeitos que não se tornaram profissionais das ciências e aqueles que podem falar de seu lugar.

Adotar essa noção de circulação de conhecimentos CT foi vista então como um posicionamento questionador com relação a (re)produção do imaginário de divulgador e receptor de conhecimentos CT, já que, como diz Silva (2006) o “público” também produz sentidos e imaginários sobre as ciências e tecnologias que influenciam no desenvolvimento das mesmas. Neste sentido é que acreditamos que os estudantes de biologia podem produzir sentidos sobre diferentes saberes e formas de escrita que podem auxiliar nas reflexões sobre o papel da linguagem e da educação em perspectiva CTS, a que nos propomos trabalhar e contribuir.

Cabe colocar também, que os textos escritos acabaram sendo à materialidade escolhida para ser trabalhada (ao invés das imagens e exposições) pelo fato de serem muito expressivos no ambiente acadêmico, na graduação, e na produção de conhecimentos CT.

1.3 METODOLOGIA E ESTRUTURA DO TRABALHO

Essa pesquisa tem um caráter qualitativo e parte dela pode ser caracterizada como um estudo de caso, considerando as intervenções (oficinas) e as análises decorrentes (feitas a partir das leituras e respostas dos estudantes de biologia, das duas turmas trabalhadas, que foram elaboradas sobre quatro perguntas que fizemos a eles após a leitura dos textos em sala de aula).

Destacamos que abrimos uma roda de conversa com os estudantes e apresentamos um pouco da pesquisa durante as oficinas, mas isso só ocorreu após as leituras e o preenchimento dos questionários, ou seja, os estudantes não tinham muitas informações sobre os textos e sobre nossas leituras e compreensões, antes de realizarem as suas leituras e respostas.

Quanto aos textos e o momento das leituras, cabe dizer que eles foram impressos e entregues aos estudantes nas oficinas para a

realização das leituras silenciosas, que foram feitas em duplas e/ou individualmente.

Um dos textos escolhidos, intitulado como “Porque cores diferentes nos peixes?”, é uma narrativa oral de autoria dos Kamayurá, grupo de fala Tupi do Alto-Xingu, Brasil, que foi escrita e adaptada por Leonardo Boff (2001), em um livro sobre contos indígenas de povos do Brasil. A estória aborda o motivo das colorações diferentes nos peixes de uma forma muito diferenciada das explicações científicas. Ela foi associada a algumas das estórias dos livros de Rachel Carson sobre os ambientes marinhos e oceânicos, que mobilizam saberes sobre os peixes mais próximos aos discursos da ciência moderna. O texto dessa autora, intitulado como “O nascimento de uma cavala”, foi a outra narrativa escolhida para a pesquisa, e compõe um capítulo do livro “Sobre o mar-vento” (escrito pela primeira vez em 1941) contando sobre o desenvolvimento de um peixe cavala no oceano. A versão que analisamos é uma tradução de 2010, feita por Antônio Salatino.

Acreditamos que as diferentes épocas de produção desses textos, e as diferentes perspectivas e contextos de vida dos autores dos mesmos, compõem um rico corpus de análises. E como foi descrito anteriormente, esses dois textos e as respostas dos estudantes foram analisados, principalmente, a partir de pressupostos da análise de discurso (referencial teórico-metodológico), da ecologia de saberes (referencial epistemológico), de alguns dos estudos sociais das ciências e tecnologias e da educação CTS, e dos estudos sobre língua, leitura e escrita.

No primeiro capítulo, apresentamos esses principais referenciais que guiam o estudo, correlacionando-os e contextualizando-os para embasar a proposta e as perspectivas da pesquisa.

No segundo capítulo, apresentamos o levantamento das pesquisas feitas nos últimos dez anos (2007-2016) na área da educação científica e tecnológica e em biologia, que abordam ou partem dos mesmos referenciais e perspectivas da nossa pesquisa. Neste capítulo descrevemos também como os referenciais vêm sendo trabalhados pelos outros autores e justificamos a maneira que nos propomos trabalhar aqui.

No terceiro capítulo, descrevemos as condições de produção dos textos que compõem o corpus da pesquisa, com as análises e reflexões a partir de trechos dos prefácios dos livros e dos próprios textos em questão, junto a outros textos e discursos em circulação na nossa sociedade. Neste capítulo usamos principalmente os textos de

análise de discurso sobre a história do Brasil e as formações discursivas e memórias de nossa sociedade, tendo em vista o papel das instituições, como os seminários, as escolas, corpos administrativos, dentre outras instâncias que formaram e ainda produzem nossas memórias, discursos e ações. E também, textos sobre antropologia de povos ameríndios e sobre aspectos históricos e políticos da CT no mundo, na América Latina e no Brasil.

No quarto capítulo descrevemos as análises feitas a partir das respostas dos estudantes das duas turmas do curso de ciências biológicas da UFSC, que participaram das oficinas realizadas sobre leitura e saberes na sociedade, em maio de 2017.

E no quinto e último capítulo, apresentamos algumas considerações sobre o processo da pesquisa como um todo, e em suas partes, descrevendo possíveis contribuições deste trabalho para a educação CT e em biologia, na perspectiva CTS.

Boa leitura!

2 ESTÓRIAS E SABERES EM DISCURSO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: UMA PROPOSTA DE PESQUISA

As estórias mobilizam saberes e memórias a partir de discursos, que produzem efeitos de sentido entre interlocutores (PÊCHEUX, 1990). Contadas em diferentes contextos, tempos e espaços, elas vão produzindo, tencionando e estabilizando formas de saber.

Neste estudo, como apresentamos anteriormente, nós partimos de duas diferentes estórias que mobilizam diferentes saberes a partir de um mesmo referente, os peixes, para realizar leituras e análises em um contexto de Educação Científica e Tecnológica (ECT) e mais especificamente de educação em biologia.

A seguir, serão apresentadas algumas das noções teórico-metodológicas da Análise de Discurso (AD), que guiam essa proposta de leitura, junto com o referencial epistemológico da Ecologia de Saberes, e apontamentos sobre os Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia e da Educação CTS, com possíveis articulações entre eles e a nossa proposta de pesquisa.

Ao final do capítulo, apresentamos também alguns sentidos que já foram produzidos a respeito de leitura e escrita no Brasil, introduzindo um dos temas que iremos trabalhar no Capítulo 2, que é o trabalho com a leitura de textos na educação em ciências e tecnologias e na biologia.

2.1 ANÁLISE DE DISCURSO: REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Segundo Guimarães e Orlandi (2015), os estudos da linguagem feitos desde a Antiguidade começaram a se desenvolver de forma mais específica a partir da linguística desenvolvida no século XIX e do Curso de Linguística de Saussure no início do século XX, sendo modernamente denominados como Ciências da Linguagem. A análise de discurso é uma das vertentes desses estudos e nessa pesquisa nos pautamos na linha fundada na França na década de 1960 e no Brasil a partir dos anos 1970⁶, que busca analisar os textos enquanto unidade de

⁶ Segundo Orlandi (2016) o cenário teórico-político que influenciou o desenvolvimento da AD na França, nos anos 1960, foi o de crises políticas (da URSS, da esquerda, e do partido comunista francês) junto ao movimento do estruturalismo filosófico, que crescia no país trazendo a

sentido em suas relações com outros textos e discursos (intertextualidades⁷ e interdiscursos⁸), a partir da forma material (linguístico-discursiva) e na relação do real com o imaginário pela ideologia (ORLANDI, 1996; 2006; 2016).

questão da ideologia e da leitura de discursos como outra opção em relação às formas de evidência empírica da leitura (como aquelas onde o sujeito-leitor projetava os sentidos sobre a matéria verbal, da hermenêutica literária à fenomenologia); ao “conteúdismo” (onde os sentidos existiam a priori, com nas análises de conteúdo); e às formas de objetivismo quantitativo (que tratavam os textos como populações de palavras a serem “demografizadas”).

No Brasil os anos eram de ditadura militar (1964-1984) e o contexto de apagamento do político nas ciências da linguagem e nas instituições, com acontecimentos como a censura e exílios, que levaram pesquisadores brasileiros a estudar e desenvolver suas pesquisas em outros países, se filiando a diferentes “escolas”, como na França, onde haviam estudos da língua reunidos ao político e ideológico, aos sentidos e sujeitos descentrados, como os estudos de Michel Pêcheux e seu grupo (ORLANDI, 2006; 2016). Essas interlocuções produziram efeitos nas ciências da linguagem produzidas em nosso país, no entanto, isso não quer dizer que as linhas de AD elaboradas aqui, há mais de quatro décadas, sejam uma “recepção” de outras “escolas”, pois “a ciência se produz em diferentes lugares com a força e a especificidade de sua tradição. O Brasil é, sem dúvida, um desses lugares [...]” (ORLANDI, 2006, p. 2). Atualmente, o cenário de globalização e neoliberalismo traz a ilusão de unidade e ao mesmo tempo fragmentação do mundo, e os questionamentos sobre a linguagem e seu funcionamento, sobre o político nas ciências e no social vêm mudando (ORLANDI, 2016). O paradigma não é mais a divisão política do mundo, e sim, as relações contraditórias entre a união e as disparidades.

⁷ A intertextualidade pode ser compreendida como a relação do texto com outros textos, onde a produção de sentidos pode ser associada, se filiando ou rompendo com uma estrutura material e histórica de significação.

⁸ A interdiscursividade aproxima um discurso de outros, o texto de outros discursos.

Essa AD⁹ a qual nos filiamos veio dos estudos de Pêcheux que buscava compreender como um texto produz sentidos, e inicialmente elaborou um tratamento automático da superfície textual (no final da década de 1960 na França) em interlocuções com outros autores, como Zellig Harris, que segundo Faraco (2003), foi o primeiro a usar a expressão “*Discourse analysis*” que pode ser traduzida em Análise do Discurso ou Análise de Discurso.

Cabe colocar, que também há outras concepções teórico-metodológicas e políticas da AD¹⁰ que estão em circulação no Brasil e em outros países do mundo (ORLANDI, 2006; 2016) o que naturalmente pressupõe diferentes históricos e interlocuções nos estudos da linguagem.

Abaixo, destacamos algumas noções que podem auxiliar na compreensão da relação sujeito/língua/história no contexto dessa pesquisa. As descrições não compõem um passo a passo metodológico como uma receita, para elaborar a análise, e sim, servem de orientação aos procedimentos analíticos, como a fundamentação que baseia a análise, o terreno para refletir a leitura e escrita de modo desuperficializado.

Iniciamos com a noção de ideologia que age como um indício em seu funcionamento linguístico-histórico, sendo sujeita a falhas (ORLANDI, 2010), como uma cola simbólica, que perpassa toda a relação do sujeito com a língua, com a história e com os sentidos.

Ela está relacionada à interpretação:

[...] não há sentido sem interpretação, pois a língua se inscreve na história para significar e é aí que proponho apreender a questão da ideologia, do sujeito, a interpretação da visibilidade ao

⁹ Essa linha da AD se fundou no trabalho com a linguagem em diálogo com as contribuições do materialismo histórico, com a teoria político-ideológica a partir da releitura de Marx por Althusser; da psicanálise, com a noção de inconsciente e a concepção lacaniana de sujeito dividido, descentrado e interpelado pela língua; e da linguística, em relação aos aspectos sócio-históricos que constituem o funcionamento da língua, na releitura de Saussure por Pêcheux, deslocando a noção de fala para discurso (ORLANDI, 2006).

¹⁰ Como, por exemplo, a concepção anglo-saxônica e empirista, a partir da linguística formal, da enunciação e da pragmática, com a questão do sentido sendo considerada internamente a linguística e aos contextos de enunciação imediatos, com um sujeito intencional (Orlandi, 2006; 2016).

mecanismo de funcionamento da ideologia e do sujeito. Articulada à descrição do que se apresenta como forma material. (ORLANDI, 2006, p. 11).

As condições de produção, contextos em sentido estrito (circunstâncias imediatas) e em sentido lato (determinações histórico-ideológicas) (ORLANDI, 2010) são também essenciais para a compreensão dos textos e discursos, não os reduzindo ao momento empírico (de enunciação pragmática). Assim como as formações discursivas, que podem ser definidas como “aquilo que pode e deve ser dito por um sujeito em uma posição discursiva, em um momento dado, em uma conjuntura dada.” (HAROCHE, HENRY, PÊCHEUX, 1975, apud ORLANDI, 2015, p. 56).

Para compreender as formações discursivas é necessário ter em mente o papel das memórias discursivas, que se inscrevem entre a repetição, a polissemia e a regularização de sentidos, na oscilação entre o histórico e o linguístico (ACHARD, 2015). Essas memórias (discursivas) são como retomadas de sentidos, paráfrases, verossimilhanças, reconstruídas na enunciação, já que os sentidos não existem em si, nem a priori sobre uma determinada forma, não tem como provar ou determinar sua “origem”, eles são construídos sócio-historicamente e nos atos de linguagem (ACHARD, 2015).

A partir de uma mesma forma material de linguagem, podem ser mobilizadas diferentes memórias discursivas, diferentes regularizações de sentidos, que tem a ver com a circulação e estruturação do texto como questão social (ACHARD, 2015). Dessa forma, a memória na AD não pode ser vista como um reservatório e aporte de conteúdo em sentido homogêneo, e sim como “um espaço de desdobramentos, réplicas, polêmicas e contra-discursos” (PÊCHEUX, 2015, p. 50).

[...] a memória tende a absorver o acontecimento, como uma série matemática prolonga-se conjecturando o termo seguinte em vista do começo da série, mas o acontecimento discursivo, provocando interrupção, pode desmanchar essa “regularização” e produzir retrospectivamente outra série sob a primeira, desmascarar o aparecimento de uma nova série que não estava constituída enquanto tal e que é assim o produto do acontecimento; o acontecimento, no caso, desloca e desregula os implícitos associados ao

sistema de regularização anterior. (PÊCHEUX, 2015, p. 46.)

Os acontecimentos (como um ato de leitura, por exemplo) podem então se integrar e se dissolver em uma série estabilizada que regula os sentidos na memória, ou perturbar e transformar uma regularização de sentidos fazendo uma série se filiar a outra, ter um novo ponto de partida ou uma nova direção, fazendo o sentido pré-construído produzir outros sentidos.

Essa questão do papel da memória e dos acontecimentos na significação e produção de sentidos dialoga com os esquecimentos e silêncios¹¹, como no contexto da colonização brasileira no contato entre o “novo e velho mundo”¹² que produziu e ainda produz sobre-determinações de sentidos, “entre o dito e não dito” (ORLANDI, 2008, p.57). Essa autora descreveu a política do silêncio, composta pelo silêncio constitutivo (os sentidos não ditos, pois toda fala sacrifica parte do sentido possível, como na atividade de nomear algo), e pelo silêncio local (sentidos a não dizer, silenciados, produzidos ao se proibir alguns sentidos de circularem, como na censura e outras formas de interdição); correlacionando-os ao sentido do que chamamos de Brasil, a partir da formação de modelos discursivos e de práticas ideológicas dos colonizadores e habitantes do Novo Mundo, produzidas no confronto da ciência, religião, direito e política no novo espaço territorial (ORLANDI, 2008).

[...] que “x” se disse para não dizer “y”? Como esse “y” silenciado acaba por significar ao longo das diferentes falas e dos seus apagamentos? [...] Mas se de um lado, o silêncio serve para por em funcionamento o apagamento de sentidos, ele serve também para produzir a resistência. Em uma fala (a do colonizador) já vem o que o outro não pode falar, e assim conseguimos, mediante a explicitação desses processos de significação,

¹¹ Em seu livro “As formas do silêncio” Orlandi (1995) distinguiu três formas de silêncio: o fundador, o constitutivo e o local. Os dois últimos compõem a política do silêncio, do poder-dizer, enquanto o silêncio fundador significa em si.

¹² Tema trabalhado no livro Terra a Vista - Discurso do Confronto: Velho e Novo Mundo, publicado pela primeira vez em 1990.

trazer para o jogo da linguagem o “silenciado”. (ORLANDI, 2008, p. 59-60).

Neste contexto, o trabalho de ler e escrever remete ao silenciamento de outros dizeres possíveis e ao mesmo tempo de resistência na busca de (re)produzir efeitos simbólicos e/ou de questioná-los. Essas noções da AD e dos estudos da linguagem, junto às implicações sócio históricas em nosso país, fundamentam a proposta de produzir e analisar leituras, buscando compreender o funcionamento discursivo das duas estórias sobre os peixes, em suas relações com aspectos sociais da ciência e tecnologia e da Educação CTS. Para isso, buscamos relacionar os textos escolhidos e as respostas dos estudantes, com outros textos e discursos que circulam em nossa sociedade, como os discursos das ciências e tecnologias, de colonialismo¹³ e de colonialidade¹⁴, da educação, antropologia, literatura, dentre outros.

O que e como essas estórias estão dizendo (e silenciando)? O que e como os alunos as lêem? Como elas podem significar nestes contextos de leitura? Esses são alguns dos questionamentos que nortearam as análises disponíveis no terceiro e quarto capítulo desta dissertação.

¹³ Chamamos de discursos de colonialismo aqueles que sobre-determinam alguns sentidos sobre outros (ORLANDI, 2008) em sua organização histórico-linguística; e que são baseados em sistemas de poder de dominação e exploração.

¹⁴ Os discursos de colonialidade são aqueles que remetem ao funcionamento do colonialismo mesmo depois dos momentos de dominação e controle imperial de forma “assumida” politicamente, como uma extensão e manutenção deste sistema, onde a lógica de controle continua funcionando ainda que os discursos pareçam ser outros, como os da salvação, do progresso, modernização, etc. (MIGNOLO, 2007), nas “novas” configurações sócio-políticas, como nas repúblicas. Dessa maneira, eixos estruturantes no campo político-econômico, cultural, do conhecimento, das subjetividades, se mantêm como formas de poder, ainda que a configuração sócio-política pareça outra. No campo conceitual, Quijano (1998) *apud* Grosfoguel (2006) coloca a colonialidade como forma de poder do sistema mundo moderno colonial que subverte e assimila valores de povos que foram dominados por culturas eurocêntricas. Nos próximos itens deste capítulo e no capítulo 3 este tema será mais bem trabalhado.

2.2 ECOLOGIA DE SABERES, ESTUDOS SOCIAIS DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E PERSPECTIVA CTS: INTERFACES COM A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

A ecologia de saberes é uma proposta epistemológica elaborada por Boaventura de Sousa Santos, que considera os contextos, limites, e diálogos entre diferentes formas de saber e intervir no mundo, produzidas socialmente. Ela parte da premissa de que ainda não há uma epistemologia adequada para a diversidade do mundo do conhecimento, sendo necessário, primeiramente, defrontar o sistema racional de exclusão sociocultural, política, e cognitiva do mundo-ocidental, moderno-contemporâneo (SANTOS, 2002; 2010).

O primeiro passo seria reconhecer as persistências do pensamento que segrega o mundo em uma economia de valores, onde a realidade considerada como relevante não possibilita a co-presença das diferenças (SANTOS, 2002; 2010). O autor chama este pensamento, moderno-ocidental, de pensamento abissal, onde o termo abissal pode ser visto como uma expressão metafórica para expressar o mecanismo de divisão bem demarcada, abrupta, de segregação violenta do mundo.

Neste contexto de reflexões, a ciência moderna é vista como a forma hegemônica da racionalidade moderno-ocidental, monopolizando a distinção universal entre verdadeiro e falso, com a filosofia e a teologia consideradas como conhecimentos alternativos, e os outros conhecimentos (que não se enquadram nestas três formas de saber) produzidos como invisíveis (como se não existissem), ou muitas vezes apropriados ou classificados como crenças, opiniões, magias, entendimentos intuitivos/subjetivos, dentre outros, cuja riqueza sócio-cultural e cognitiva reclama por um modelo diferente de racionalidade (SANTOS, 2002; 2010).

Grosfoguel (2006) denomina como fundamentalismo esse monopólio epistêmico, que acredita em apenas uma tradição de pensamento para se alcançar a verdade e universalidade, e aponta o projeto utópico de transmodernidade do filósofo latino-americano Enrique Dussel, que propõem um diálogo horizontal a partir de múltiplos projetos éticos e políticos, de diferentes formas de democracia e posições epistêmicas. Essa perspectiva se assemelha a ecologia de saberes no sentido de negar o lugar da ciência moderna (eurocêntrica) como conhecimento monopolista, e abarcar outras posições epistêmicas e formas de intervenção no mundo.

As concepções do austríaco Paul Feyerabend (1924-1994) também se aproximam dessas ideias, pois este epistemólogo reconheceu

as limitações de toda e qualquer regra e método, valorizando as circunstâncias e defendendo a ideia de que o conhecimento científico deveria ser tratado e valorizado tanto quanto qualquer outra tradição de pensamento; o que lhe rendeu severas críticas, principalmente na filosofia e ensino de ciências, sendo considerado por alguns como anarquista e/ou terrorista epistemológico, irresponsável, dentre outras coisas (DAMASIO & PEDUZI, 2015).

Por fim, cabe destacar que para Santos (2010) o conhecimento é interconhecimento, e assim, a ciência é vista como parte da ecologia de saberes em sua interação e interdependência com outras formas de intervenção no real. Sua proposta não descredita os conhecimentos e contribuições da ciência moderna, mas busca abarcar outras concepções epistêmicas e outras formas de saber, analisando-as a partir de situações concretas.

2.2.1 Do abissal ao pós-abissal: territórios e fronteiras

Quanto ao espaço histórico-geográfico de manifestação da racionalidade e pensamento abissal, Santos (2010) destaca a zona colonial como o território social específico do lado tornado invisível, como sem lei e sem conhecimento, onde as linhas abissais (que dividem o mundo a partir do pensamento abissal) podem ser materializadas historicamente pelo Tratado de Tordesilhas (assinado entre Portugal e Espanha em 1494) e pelas linhas de amizade (por volta do século XVI). Nessa época, os humanistas consideravam como “selvagens” aqueles que não partilhavam de suas formas e visões de mundo, da mesma forma que nos séculos XVII e XVIII, para entrar no contrato social era necessário abandonar o “estado de natureza” criando uma irreversibilidade e uma não-contemporaneidade entre mundos e formas de saber (SANTOS, 2010).

Neste contexto, segundo Grosfoguel (2006) a ideia de “cristianize-se ou te disparo” com o fim de converter os chamados “selvagens” no século XVI, foi seguida pela imposição de dever do homem branco e missão civilizadora nos séculos XVIII e XIX, chegando à imposição de “desenvolva-se ou te disparo” e “neoliberalize-se ou te disparo” no século XX, até as intervenções militares atuais a partir da imposição “democratize-se ou te disparo”, muitas vezes apoiadas na retórica dos direitos humanos. Este autor chama a atenção para a hegemonia da forma liberal de democratização nos tempos atuais, e o não respeito e reconhecimento de outras formas

de democracia, como as indígenas, africanas, dentre outras não eurocêntricas.

Essas formas de negação do outro e de seus saberes é que fundamentou e fundamenta as concepções abissais de epistemologia e legalidade:

[...] a minha tese é que a cartografia metafórica das linhas globais sobreviveu à cartografia literal das *amity lines* que separavam o velho do Novo Mundo. A injustiça social global está desta forma, intimamente ligada a injustiça cognitiva global. A luta pela justiça social global deve, por isso, ser também uma luta pela justiça cognitiva global. Para ser bem-sucedida, esta luta exige um novo pensamento, um pensamento pós-abissal. (SANTOS, 2010. p. 40).

Esse pensamento pós-abissal que o autor sugere, considerando diferentes racionalidades e formas de intervenção no real, em um mesmo espaço-tempo de análise, a partir de situações concretas, vai ao encontro do pensamento fronteiriço proposto por Mignolo (2003), como alternativa epistêmica que busca a autonomia para libertar o pensamento e os modos de ser de categorias rígidas estabelecidas pelos fundamentalismos (hegemônico e marginal) no campo do trabalho, do político, do socioeconômico, na sexualidade e subjetividades, etc. Em uma busca por libertar o pensamento e as identificações das dicotomias provenientes do sistema-mundo-moderno-ocidental, onde as formas de controle e dominação persistem desde o colonialismo.

Essas reflexões nos fizeram questionar como seria trabalhar com uma estória de um povo indígena do território que veio a se chamar Brasil (na modernidade), no contexto da educação científica e tecnológica institucionalizada. Do mesmo modo, como seria trabalhar com uma estória dos livros de Rachel Carson, que viveu no espaço cartográfico do lado de lá da América e que fez parte do conhecimento produzido do lado visível da linha abissal, no mundo da ciência moderna, em pleno contexto de guerras e pós-guerras no século XX. E ainda, os efeitos da leitura de dois textos como estes, escritos em livros literários, no espaço acadêmico de formação de professores e bacharéis. O quão próximo ou afastado estamos do pensamento pós-abissal na ECT? Para auxiliar a pensar nesta pergunta, cabe olhar historicamente para políticas das ciências e tecnologias e movimentos na educação, nos séculos XX e XXI.

2.2.2 Campo CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) e Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia na educação

Avellaneda e Linsingen (2014) relatam a importância da segunda guerra mundial no reconhecimento dos potenciais e os impactos da CT nas sociedades, com os vários desenvolvimentos que transformaram a cotidianidade, como o sabão em pó, o acrílico, a caneta, etc. Estes autores destacaram a importância do relatório que Vannevar Bush apresentou ao presidente Truman nos Estados Unidos da América do Norte (EUA) em prol de investimentos e autonomia nas investigações em ciências e tecnologias, que foi à base do modelo linear de desenvolvimento (ciência alimenta tecnologia, que produz riqueza e gera bem estar social) e da formulação da política das ciências e tecnologias na maioria dos países “ocidentais”. Além disso, no contexto da guerra fria, o anúncio do lançamento do *sputnik* na antiga União Soviética, estimulou o desenvolvimento da CT e da ECT no mundo ocidental capitalista para recuperar a liderança (AVELLANEDA e LINSINGEN, 2014).

Na segunda metade do século XX e início do século XXI, também foram criados museus e centros interativos de ciências, a Rede de Popularização da Ciência e da Tecnologia para a América Latina e Caribe (Rede-POP), dentre outras políticas locais, que configuravam novas formas de produção, divulgação, popularização e apropriação das ciências e tecnologias, mas nem sempre de forma crítica ou com orientações educacionais (AVELLANEDA e LINSINGEN, 2014). Esses novos espaços de diálogo da CT buscavam uma aproximação com a sociedade, em novas formas de fazer e interagir sem ser só nas escolas e instituições de pesquisa, e podem ser vistos também pela ótica dos interesses políticos de apoio social à CT, além da produção das ciências e tecnologias como entretenimento e lazer, considerando que o período foi de ascensão da cultura de massa.

No Brasil, as políticas que mobilizavam as agendas internacionais no século XX passaram a influenciar também a valorização e promoção dos conhecimentos científico-tecnológicos nas escolas, mudando formas de ensinar e aprender, com uma orientação empírico-indutivista e/ou livresca (AVELLANEDA e LINSINGEN, 2014). Por outro lado, a educação não formal e informal cresceu no país, junto às discussões sobre a crise da escola e os estudos “pioneiros” da CTS latino-

americana¹⁵, que formulavam discursos contra o modelo linear de desenvolvimento e de transferência tecnológica (AVELLANEDA e LINSINGEN, 2014). Estes contextos impulsionaram o desenvolvimento do campo CTS e educação CTS no país.

Kreimer e Vessuri (2017) fizeram uma retomada do surgimento, desenvolvimento e implicações do campo CTS na América Latina, trazendo aspectos sócio-políticos e institucionais que foram modificando e ampliando os estudos e práticas na região. Para os autores, os estudos sociais da ciência e tecnologia ou CTS, iniciaram na América Latina por volta dos anos 1960, cresceram quantitativamente entre os anos 1980 e 2000, e hoje, apesar de estar mais nivelado o número de pesquisadores ativos, os estudos e práticas continuam em constante construção a partir de diferentes linhas de pesquisa e filiações teórico-metodológicas nos diferentes países da região. Eles destacam que uma das características peculiar desses estudos é o desejo de transcender os limites disciplinares, com interesse nos problemas da ciência e inclusão social, produção e uso do conhecimento, relações centro-periferia, questões relacionadas com a avaliação das ciências e tecnologias e suas influências em políticas de governança e gênero (KREIMER e VESSURI, 2017).

Cabe colocar, que um dos pontos em comum entre autores que estudam o desenvolvimento do campo e da educação CTS é a importância da conjuntura histórico-política das décadas de 1950 a 1980 (pós-segunda guerra mundial, guerras da Coreia e Vietnã, com o surgimento da contracultura, guerra fria, etc.) e suas repercussões nas críticas sociais e socioambientais com relação ao desenvolvimento das ciências e tecnologias. No entanto, o marco dessa conjuntura não significa que o desenvolvimento de pensamentos sobre a CT nas sociedades tenha ocorrido apenas em relação ao que posteriormente foi identificado como movimento CTS norte americano e europeu (que questionavam a autonomia, o determinismo e a dita “neutralidade” nos processos de produção de conhecimentos científico-tecnológicos) (AVELLANEDA e LINSINGEN 2014). Esse movimento impactou o

¹⁵ Segundo Avellaneda e Linsingen (2014, p. 510-511) os estudos pioneiros sobre CTS na América Latina eram opostos ao modelo linear e pensavam a educação e desenvolvimento CT de forma situada e como possibilidade de transformação das realidades individuais e coletivas na região. Os autores destacam que tais estudos surgiram nas décadas de 1960 e 1970 formando o Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS).

campo da educação com o surgimento de propostas de discussões críticas sobre ensino-aprendizagem das ciências e tecnologias desde a década de 1970, “ênfatizando um ensino para a participação pública em ciência e tecnologia e a contextualização-problematização das mesmas na prática educativa.” (AVELLANEDA e LINSINGEN, 2014, p. 506).

Paralelamente, o campo CTS e os estudos sociais das ciências e tecnologias latino-americanas já buscavam uma autonomia crítica desde as décadas de 1960 e 1970, e junto às políticas CT, contribuíram na educação científica e tecnológica com as reflexões e críticas sobre o modelo linear de desenvolvimento (acima descrito) e no Brasil, com o movimento para o ensino-aprendizagem da ciência e tecnologia na perspectiva progressista freireana, envolvendo também estudos na perspectiva construtivista, e articulados aos estudos da linguagem e epistemologias críticas, em uma concepção de educação enquanto formação de sujeitos (subjetividades) de forma situada espaço-temporalmente, nas relações sócio-políticas e culturais (AVELLANEDA e LINSINGEN, 2014).

Quanto às preocupações políticas, Kreimer e Vessuri (2017) ressaltam o predomínio dessa dimensão em setores da comunidade científico-tecnológica no surgimento do campo CTS, quando questões de dependência tecnológica, inovação, e da própria natureza das ciências e seu papel na América Latina, eram discutidas (e ainda são). Nas décadas seguintes, foram criadas instituições reguladoras como os Ministérios e Conselhos Nacionais de Ciência e Tecnologia, e muitos pesquisadores (cientistas e tecnólogos) acreditavam nas ciências e tecnologias para transformação das sociedades, apoiando o desenvolvimento interno dos países e ressaltando a importância do papel ativo dos governos, enquanto outros se centravam na produção de conhecimento legitimado pela comunidade internacional de especialistas (KREIMER e VESSURI, 2017).

Atualmente, podemos considerar que a situação continua similar, mesmo depois de quatro ou cinco décadas, sendo que o que mais se transforma são as questões e articulações entre áreas de estudo, as maneiras e níveis de comunicação entre os pesquisadores, estudantes, e as sociedades, e o apoio e preocupação dos governos com o desenvolvimento das sociedades e da CT (Avellaneda e Linsingen, 2014; Kreimer e Vessuri, 2017).

Neste contexto, um dos grandes desafios é conciliar os estudos e práticas com as questões político-econômicas, como por exemplo, no caso da emergência dos estudos de Tecnologia Social no Brasil, no início dos anos 2000, com uma ideia de tecnologia alternativa à

convencional alinhada as ideias de economia solidária, que enfrentou (e enfrenta) grandes dificuldades de operação em uma sociedade capitalista, com relações sociais pautadas pela propriedade privada que dificultam a construção de formas solidárias de produção (DAGNINO, 2011).

Em síntese, podemos dizer que o horizonte de busca e ação dos estudos latino-americanos é a melhor compreensão dos impactos sociais da CT, assim como dos mecanismos de poder envolvidos na produção de conhecimentos e práticas, além de buscar apoiar e desenvolver soluções mais justas e equitativas com relação aos desafios contemporâneos, junto ao envolvimento público na tomada de decisões (KREIMER e VESSURI, 2017).

Para finalizarmos, destacamos abaixo três componentes orientadores para pensar as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto educacional e na perspectiva dos estudos sociais das ciências e tecnologias latino-americanas, elaborados por Avellaneda e Linsingen (2014), sendo eles:

Primeiro, evitar apresentar as ciências e as tecnologias como resultado da genialidade de um indivíduo, isto é diminuir o protagonismo do “inventor” isolado, procurando reconhecer seu lugar de enunciação e as relações sócio-culturais que estavam imersas no processo de “invenção ou/e descoberta”. Segundo, problematizar toda manifestação de determinismos tanto social quanto tecnológico e científico. Terceiro, problematizar as dicotomias tecnologia-sociedade e ciência-sociedade, abordando de maneira integrada os aspectos sociais, econômicos e políticos nos processos de produção e circulação de conhecimentos científicos e tecnológicos. (AVELLANEDA e LINSINGEN, 2014, p. 517-518).

A seguir, vamos dar continuidade às articulações entre os principais referenciais desse estudo, a partir da descrição de possíveis relações entre a análise de discurso, ecologia de saberes, educação científica e tecnológica e a perspectiva CTS.

2.3 ANÁLISE DE DISCURSO, ECOLOGIA DE SABERES, ECT E PERSPECTIVA CTS: UM ENCONTRO POSSÍVEL

Quanto a alguns dos pontos de convergência entre a AD e a ecologia de saberes, destacamos, primeiramente, a noção de “clínamen ou desvio”, trabalhada por Santos (2010) no contexto da ecologia de saberes, que pode ser relacionada à noção de “equivoco” da AD.

O “clínamen” descrito por Epicuro e Lucrecio com relação ao desvio dos átomos, traz o sentido daquilo que é inexplicável, capaz de perturbar a relação entre causa e efeito (SANTOS, 2010). Essa noção pode ser associada metaforicamente à característica da ecologia de saberes de possibilitar novos efeitos no campo do conhecimento, considerando novas racionalidades a partir do diálogo de saberes e da produção do interconhecimento. Segundo o autor, a Ecologia de Saberes não ocorre apenas no plano do logos, mas também no do *mythos*, assim, o potencial do saber não pode ser deduzido apenas do factual e do já constituído e estabilizado, mas também, a partir daquilo que pode acontecer.

Essa noção pode ser relacionada aos “equivocos” da linguagem em funcionamento na AD, tendo em vista que durante as interpretações os sentidos são desviados a partir das memórias e formações discursivas que operam em determinados contextos sócio-históricos, perturbando passados pré-construídos, sentidos já estabilizados, a cada acontecimento, podendo formar diferentes efeitos de sentido. Este funcionamento da linguagem também foge a uma relação de causa e efeito linear, pois a partir do já dito e dos atos de linguagem em diferentes condições de produção, os efeitos de sentidos entre interlocutores podem se estabilizar ou variar, associados às diferentes memórias discursivas.

Outro ponto convergente é a importância da linguagem na tradução intercultural dos saberes, um dos pontos chave na ecologia de saberes:

[...] a ecologia de saberes recorre ao seu atributo pós-abissal mais característico, a tradução intercultural. Embebidas em diferentes culturas ocidentais e não-ocidentais, estas experiências não só usam linguagens diferentes, mas também distintas categorias, diferentes universos simbólicos e aspirações a uma vida melhor. (SANTOS, 2010, p. 61).

Segundo o autor, a maioria dos problemas de falta de diálogo, incomensurabilidade e incompatibilidade entre teorias e práticas, passa por questões linguístico-culturais, como o que as línguas permitem ou não expressar (em suas diferentes constituições e continuidades históricas).

Com relação a este aspecto (histórico-linguístico e cultural), Orlandi (2003) reflete sobre questões de tradução e autoria científica em suas relações com a colonização e a globalização moderno-contemporânea. Para a autora, a injustiça do sistema mundo-globalizado nas ciências é consequente do silenciamento de outras línguas, do plural do discurso, apagando memórias e horizontes possíveis; pois a língua em sua materialidade permite organizar e produzir sentidos a partir de determinadas formas (em relação a outras), assim, ao se delinear uma língua padrão para dialogar sobre o conhecimento (ler e escrever nas ciências), seus discursos e "memórias" passam a ser a base para a produção científica. Neste contexto, ela aponta a hegemonia da língua inglesa nas escritas do mundo das ciências e a projeção de determinados autores que se tornam formas fundadoras de produzir sentidos.

Essa autora destaca também as falhas e fissuras deste sistema, onde outras línguas e autores que praticam o fazer sentido nas ciências (formulando outras histórias do conhecimento), abrem possibilidades de mobilizar outras memórias e discursos. A produção de sentidos na América Latina a partir da AD material-ideológica, por exemplo, pode ultrapassar a noção colonial de cópia de modelos e teorias, a partir de "dados específicos" daqui, para alimentar paradigmas já definidos de lá pra cá (ORLANDI, 2008). Para isso, precisamos nos posicionar criticamente em relação à história das ciências, não sendo necessário, para isso, desconhecer, não dialogar, com produções de conhecimento de outros territórios, com sentidos que se dão a partir de outro lugar nas relações de força no mundo do conhecimento, e sim, que possamos reconhecer os imaginários políticos que sustentam as direções nos processos de significação (ORLANDI, 2008).

Neste sentido, o campo CTS e os estudos sociais das ciências e tecnologias latino-americanos podem contribuir nas reflexões da educação científico-tecnológica elucidando aspectos sócio-históricos da produção e apropriação de conhecimentos e políticas CT, permitindo um posicionamento mais crítico e o reconhecimento dos imaginários que sustentam práticas e políticas impostas por modelos hegemônicos que nem sempre fazem sentido em contextos locais.

Outro ponto é a configuração da educação científica e tecnológica como uma área inter ou multidisciplinar, tendo como base os

conhecimentos específicos de ciências e tecnologias em diálogo com teorias educacionais, da história, sociologia e filosofia da ciência, estudos da linguagem, do campo CTS, dentre outras interfaces teórico-metodológicas. Isso se aproxima da AD, pois ambas as áreas se constituem como estudos e práticas que partem da releitura metafórica de teorias bem consolidadas, criando práticas e concepções teóricas, formulando discursos a partir de sentidos já estabilizados.

Como um todo, acreditamos que o suporte de diferentes teorias e motivações junto às possibilidades amplas de construir dispositivos analíticos pela AD, analisando diferentes formas de organização textual no contexto da educação científica e tecnológica, pode nos auxiliar a exercitar a ecologia de saberes desde a concepção e caminhos internos da pesquisa, até nas relações com os alunos em sala de aula, com outros profissionais e pesquisadores, e teorias bem consolidadas.

2.4 NOÇÕES SOBRE LÍNGUA, LEITURA E ESCRITA: UM PONTO DE PARTIDA

Como último tópico deste Capítulo, apresentamos a seguir, alguns dos possíveis sentidos sobre leitura e escrita já produzidos historicamente e o contexto do nosso país. Destacamos antes, algumas reflexões sobre a questão da(s) nossa(s) língua(s), que é uma das formas de atestarmos nossa identidade (ORLANDI, 2008), com a vivacidade de discursos em nosso território, com suas influências mútuas e muitas vezes imprevisíveis.

Acreditamos que a imagem que temos da nossa língua é um ponto inicial para compreendermos as identificações e discursos que são mobilizados ao falarmos, assim como, quando lemos e escrevemos. O que silenciemos e visibilizamos em nosso dizer? Ampliar a compreensão da nossa história linguística pode ampliar o saber sobre como e com o que nos identificamos a partir da linguagem, para compreendermos nosso lugar de fala enquanto sujeitos divididos, descentrados, que ao mobilizarmos as línguas mobilizamos outros discursos.

No caso brasileiro, as formações das línguas (faladas e institucionalizadas) são marcadas pelas relações entre várias línguas e culturas (européias, africanas, indígenas, árabes, asiáticas). Nos séculos de colonização (XVI ao XVIII) as línguas predominantes foram às línguas indígenas, o português e francês, a língua geral - constituída no contato entre agentes da colonização e grupos indígenas, principalmente no período jesuítico de 1549-1759, e as línguas africanas - com

predomínio da iorubá e quimbundo (BORGES, 2001; ORLANDI, 2001; PETTER, 2001). No período seguinte, a constituição do Estado Nacional brasileiro, no século XIX, marcou a busca da construção de uma língua nacional institucionalizada, para legitimar uma unidade/identidade nacional (imaginária) em meio à diversidade concreta do país, com a formalização do português brasileiro (BORGES, 2001; ORLANDI, 2001; PETTER, 2001). Neste contexto de formação de uma língua nacional, destacamos que nos séculos anteriores, as línguas gerais e os seminários jesuíticos, o português e as escolas católicas e colégios, podem ser vistos como o início do processo de construção de uma identidade a partir da língua e das instituições educativas em meio à diversidade encontrada no Brasil (BORGES, 2001; ORLANDI, 2001; PETTER, 2001).

Essa formalização da língua no contexto de nacionalização do Brasil recorreu à história científica ocidental, com a filiação da língua nacional a tradição das línguas latinas e tecnologias como as gramáticas e dicionários, a escrita, dentre outras materialidades de produção de sentidos; assim como, ocorreu no início da colonização com os registros dos missionários e viajantes europeus, que produziam sentidos sobre as línguas e culturas indígenas, do lugar da conversão e da etnografia, partindo do referente e da nomeação (nome/coisa), e depois da relação entre línguas com a classificação, fixação e organização de listas de palavras e definições - tendo como referência memórias e estruturas das línguas latinas, junto a referências do novo território e seus modos de fala e práticas (BORGES, 2001; ORLANDI, 2001; 2008).

Outros aspectos fundamentais para a legitimação e institucionalização da língua nacional foram: à ascendência da literatura nacional, a imprensa e fundação da Biblioteca Nacional, a produção e uso de gramáticas e dicionários da língua nacional em escolas e outras instituições, e, posteriormente, a normatização da língua e a instituição da linguística no país no século XX (BORGES, 2001; MARIANI, 2001; ORLANDI, 2001).

Atualmente, os estudos da linguagem e os processos tecnológicos de gramatização¹⁶ continuam sendo feitos, pois as línguas são vivas e estão em constante construção sócio-histórica assim como os estudos

¹⁶ Gramatização é a descrição de uma língua na base de duas tecnologias: a gramática e o dicionário, bases do saber metalinguístico ainda na contemporaneidade (AUROUX, 1992 *apud* ORLANDI, 2001).

das mesmas. Além de que o Brasil não possui apenas uma língua¹⁷, abrangendo diferentes formas de organização social e produção de sentidos a partir da linguagem, nas relações língua/sociedade.

Para Belo (2008) as culturas orais, visuais e sonoras continuam convivendo entre si e compondo o mundo da comunicação e do conhecimento humano desde a antiguidade, tanto entre diferentes grupos e momentos sócio históricos, como no mesmo espaço-tempo e a partir de uma mesma sociedade; ele chama a atenção para as mudanças das técnicas e formas de valorização social da comunicação humana, abordando principalmente a perspectiva da história do livro nas sociedades.

Neste contexto, acreditamos que as noções de leitura e escrita que variam sócio-historicamente, podem auxiliar na compreensão discursiva e simbólica das línguas, linguagens e suas tecnologias, com suas implicações no imaginário coletivo e formas políticas, administrativas e institucionais de construção social.

Segundo Britto e Abreu (1995) e Belo (2008), inicialmente ler e escrever eram técnicas apreendidas de diferentes modos: a leitura remetia a narração de um texto (ou parte dele) em voz alta para uma audiência, principalmente nas culturas da antiguidade (como na época dos rolos de papiro) e no início da idade média, baseadas em manuscritos, na oralidade, e na leitura de textos religiosos; a escrita, por sua vez, podia ser associada à lista de palavras ou textos (como registros de informações ou arte), na produção do comércio, comunicações, na personificação do direito (em alguns séculos mantendo-se dependente da fala), dentre outros. O formato dos textos e livros em códice (um conjunto de cadernos costurados uns aos outros, numerados, com índices, separações internas como capítulos, etc.) e as facilidades da tipografia e depois dos modos de impressão (com a invenção da imprensa) foram favorecendo a leitura silenciosa e individual, com outras posturas perante os textos, que passaram a ser instituídas nas bibliotecas, apesar de que muitas pessoas ainda não sabiam ler ou escrever. Com a industrialização e o avanço da imprensa, ler e escrever tornaram-se atividades necessárias ao sistema de produção e consumo das “sociedades modernas”, tornando-se imperativos na alfabetização pública, como no Brasil. Porém, essas práticas/técnicas não se tornaram

¹⁷ Segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), no Brasil além do português, são falados vários outros idiomas pelo território nacional, como o japonês, árabe, inglês, espanhol, holandês, chinês, 274 línguas indígenas faladas por 305 etnias, dentre outras.

horizontalizadas (socioeconomicamente) e são polissêmicas (podem ser vistas no sentido de decodificação e elaboração sequencial de códigos gráficos; como leitura e escrita de textos e livros; interações discursivas, dentre outros).

Outro aspecto é a ideia de leitura como valor cultural, como uma boa atividade, comum nas sociedades contemporâneas, ideia que nem sempre foi hegemônica, pois historicamente encontramos discursos dominantes que insistem na ideia de que muitas leituras são desnecessárias, ou dirigem leituras entre classes, gênero e faixa etária (comuns no séc. XIX e primeira metade do séc. XX), ou ainda, controlam e censuram textos, tipos de impressão e livros, de circularem socialmente, como os poderes civis e eclesiásticos no início da difusão de textos impressos; os regimes políticos como na China de Mao Tse-Tung e outras ditaduras (principalmente nas décadas de 1960 e 1970), como no Brasil, onde foram queimados livros e livrarias, proibindo alguns de circularem por questões ideológicas; a proibição do uso de caracteres móveis (conhecidos desde o séc. XV no império otomano) para edição de livros em língua árabe, dentre outros (Belo, 2008).

Quanto à valorização política da leitura nos últimos séculos no Brasil, cabe colocar que durante o período colonial nos faltava um aparelho cultural para a produção e circulação de livros com alcance democrático (o que não impedia a circulação de textos, imagens e livros impressos em outros países, de autores brasileiros ou estrangeiros) e no final do período imperial e começo do século XIX, quando houve avanços no setor da imprensa nacional, a popularização e acesso as escolas e bibliotecas no nosso país, ainda eram pequenos (BELO, 2008; LAJOLO e ZILBERMAN, 2001; ZILBERMAN, 1995).

No período republicano, principalmente no final do século XX, os sistemas (editorial e escolar) foram impulsionados a partir de políticas e financiamentos (públicos e privados) que abasteceram bibliotecas e escolas públicas, realizando formação de professores para a leitura, projetos como o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), e a reforma educacional de 1971 que estimulou o aproveitamento de textos brasileiros da época, como as prosas e poesias, e não somente textos consagrados pela crítica (ZILBERMAN, 1995). A este respeito, cabe colocar também que projetos como o MOBRAL na época da ditadura militar no Brasil podem ser lidos pelo viés da alienação e assujeitamento, pelas formas com que muitas vezes foram realizados, e ainda como uma cortina de fumaça em meio aos silenciamentos do regime político. Por outro lado, a música popular

brasileira é um grande exemplo de resistência política a partir da linguagem, em meio a opressão expressiva do regime militar.

Nas décadas de 1980 e 1990, vários projetos foram realizados no Brasil visando à difusão e o acesso ao livro e a leitura (YUNES, ANTUNES, BENCLOWICZ, 1995). E nas últimas décadas, encontramos um número crescente de publicações de livros (BELO, 2008) com a leitura associada aos livros impressos e digitais, dentre outras materialidades textuais e discursivas.

Neste cenário, destacamos que nas pesquisas “Retratos da leitura no Brasil”, realizadas desde 2000 pelo Instituto Pró-livro, a leitura é associada a livros e apostilas (digitais ou impressas) excluindo manuais, gibis, revistas e jornais, catálogos e folhetos (dentre outras materialidades possíveis, não enunciadas) e os leitores são considerados aqueles que leram pelo menos um livro (inteiro ou em partes), nos últimos três meses referentes às entrevistas. A partir deste recorte, em 2015, dos 104,7 milhões de pessoas entrevistadas no Brasil, 56% foram consideradas como leitoras, sendo o gênero religioso (principalmente a Bíblia) o mais lido, seguido de contos e romances. A falta de tempo foi o maior motivo apontado para as pessoas não lerem mais, ou por não terem lido nos últimos três meses. O gosto e vontade de se atualizar culturalmente ou em conhecimentos gerais, foram as principais motivações para ler um livro. E quanto maior o nível de escolaridade do respondente, maior a relação com o desejo de atualização cultural e em conhecimentos gerais.

A partir das pré-concepções e resultados dessas pesquisas, várias reflexões são possíveis como: (1) a leitura associada apenas a livros e apostilas parece direcionada pelo Instituto que as promovem, o “Pró-livro”, construindo assim, um imaginário de leitor (de livros). (2) O gênero religioso e a Bíblia como o livro mais lido, remetem as noções sócio-históricas do Brasil desde a catequização e as raízes de nossa escolarização. No entanto, nessa última pesquisa de 2015, quanto maior a escolarização menor foram os índices de leituras religiosas, que remete ao deslocamento do funcionamento escolar na nossa sociedade (ainda que não seja possível generalizar esse deslocamento, pois ainda há escolas religiosas). (3) A escolaridade associada à leitura para atualização cultural e conhecimentos gerais, remete a (re)produção do imaginário da cultura associada aos livros e aos conhecimentos “gerais” (sistema-mundo-moderno-globalizado).

Além das leituras religiosas, segundo Britto e Abreu (1995) os cordéis são amplamente lidos em nosso país desde a década de 1940. Neste sentido, Belo (2008) coloca que desde meados do século XIX, a

circulação de narrativas medievais (que ocorriam oralmente no Brasil colonial) começou a ser publicada em cordéis, ampliando o alcance e difusão das mesmas.

Alguns autores buscam mapear também literaturas marginais, como Balbino (2016) que escreveu sobre sujeitos que dão vida aos seus textos através de tiragens e mercados editoriais paralelos, conquistando espaços em algumas mídias impressas e digitais, ganhando visibilidade também em espaços culturais como saraus, projetos de lançamentos de livros, dentre outros.

Dessa forma, o que se lê, como, quando, onde e por que, pode fazer vários sentidos dependendo de quem fala e da instituição que faz as pesquisas, como dos contextos sócio históricos em análise.

A noção de leitura a qual nos filiamos nessa pesquisa é a leitura discursiva, que pode ser vista de forma ampla (partindo da mobilização de discursos pela escrita, pela oralidade, a partir de imagens, ícones, palavras, textos, sons, gestos) e implicada na noção de funcionamento da linguagem (ORLANDI, 2001).

Como dito na apresentação, o foco aqui é a leitura de textos escritos, a partir da produção e confronto de sentidos interpelados pela língua, que faz sentido sócio-historicamente e nos diferentes contextos de leitura. A este respeito, consideramos a escrita e o texto, como produção de uma unidade significativa que ao mesmo tempo produz e apaga sentidos (ORLANDI, 2001).

Quanto aos textos literários, também há vários sentidos em discurso, sobre os mesmos. Para Lajolo (1982; 2001) não é possível dar um sentido único ou homogêneo para literatura, pois um texto pode vir a ser ou deixar de ser literário ao longo do tempo, dependendo dos contextos sócio-históricos, político-econômicos, e dos interlocutores e situações nas quais ele circula e se discute o tema. Para ela, a literatura surge de uma manifestação radical da ambiguidade da linguagem, que escapa ao imediatismo, mas pode instaurar realidades e produzir sentidos, sugerindo o arbitrário da significação (que produz o efeito de unidade entre palavras e coisas) e a irredutibilidade dos seres (onde as palavras e sentidos não se esgotam).

A autora destaca diferentes contextos de produção e caracterização literárias desde a antiguidade, e o papel de instituições (como as igrejas, os colégios e escolas, academias de letras, universidades, dentre outras) e do mercado editorial nessa significação. Um dos pontos que podemos ressaltar aqui é a origem latina da palavra que vem de *littera* que remete a letra. Essa etimologia é uma das questões que associa a literatura à escrita, mas há significações que

abrangem o termo para narrativas orais, dentre outras formas de manifestação e comunicação social. Assim como os textos clássicos vem da palavra latina *classis*, que remete as classes das escolas, ou seja, os textos que eram institucionalmente legitimados pelas marcas avalistas das escolas e remetem as expressões dos estudos literários, como: escola romântica, escola realista, etc., como um cardápio de significações (lineares e mais rígidas) que se quer oficial (LAJOLO, 2001).

Nesta pesquisa, os textos literários podem ser compreendidos como produções de linguagem que borram as fronteiras produzidas, sócio-historicamente entre o “ficcional” e o “factual”, valorizando a polissemia e a não transparência da linguagem, a criação humana interpelada pela língua para significar e questionar socialmente, em diferentes contextos históricos.

Destacamos que nessa breve descrição de sentidos sobre leitura e escrita, a ênfase aos livros e textos literários se deve ao foco da pesquisa, onde vamos analisar textos que estão circulando socialmente deste lugar de fala no Brasil. Com relação às pesquisas em educação científico-tecnológica e em biologia, a maioria dos trabalhos consultados (que serão apresentados no próximo capítulo) aborda a questão da leitura (inclusive a leitura discursiva), a partir de textos de livros didáticos e de “divulgação científica”. Os textos literários são comumente associados aos textos de “ficção científica”, com expressividade também dos cordéis, histórias em quadrinhos, e ocasionalmente poemas e outros gêneros. Entre os trabalhos que partem da leitura de livros (ou parte deles), são comuns os que se filiam a noção de “escritores com veia científica e cientistas com veia literária”, como proposto por João Zanetic, físico brasileiro referencia nos trabalhos de interface entre textos literários e a educação em ciências no Brasil.

Por fim, cabe colocar que segundo Andrade e col. (2015), nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências, do período de 1999 a 2013, as maiores produtividades dos trabalhos sobre a temática leitura variaram de 1,5 a 4% do total, aumentando principalmente a partir de 2005 e com um aumento significativo no número de trabalhos totais e sobre o tema leitura nas edições de 2011 e 2013. Isso indicou um crescimento da área como um todo, e pode estar relacionado também ao aumento do número de grupos de pesquisa que levam em conta esta temática dentro da área de ensino de ciências. Segundo as autoras, as áreas da biologia e química, seguida da física foram as que apresentaram maior número de trabalhos sobre Leitura, abrangendo diferentes níveis de ensino; e um terço dos trabalhos

utilizou a Análise de Discurso francesa como referencial teórico-metodológico, sendo que a maioria não especificou os referenciais.

No próximo capítulo, vamos abordar melhor este tema com uma revisão de trabalhos que abrangem a AD e a ecologia de saberes na educação científica e tecnológica e educação em biologia, dando atenção especial às questões de leitura de textos na formação humana e em ciências e tecnologias.

3 COM QUEM ESTAMOS DIALOGANDO?

A fim de reconhecer a produção acadêmica recente (principalmente textos produzidos na última década), envolvendo a perspectiva discursiva e a interface de textos literários na educação em ciências e em biologia, foram consultadas publicações de dois importantes eventos nacionais, assim como, artigos de revistas indexadas dessas áreas e dissertações e teses do banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação, e do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Também foram consultados trabalhos com a perspectiva da Ecologia de Saberes, para ver como essa proposta epistemológica vem sendo trabalhada nas pesquisas brasileiras.

Os eventos selecionados foram: edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), que reúne pesquisadores das diversas vertentes das ciências naturais, ambientais, da área da educação, saúde, e afins; e edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBio), que se consagra como um evento típico da área do Ensino de Ciências e Biologia. As procuras foram feitas inserindo “análise de discurso” e “ecologia de saberes” nos campos de busca das Atas e Anais publicados na internet, e pela leitura de resumos dos trabalhos (ou na íntegra), em algumas das Linhas Temáticas.

Nas Atas dos ENPECs a busca ocorreu a partir das seguintes Linhas Temáticas: ‘Linguagens, discurso e ensino de ciências’, ‘Diversidade, multiculturalismo e educação em ciências’; ‘Educação em espaços não-formais e divulgação científica’ e ‘Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS e ensino de ciências’. E nos Anais dos ENEBIOs, em: ‘Formação de professores de Ciências e Biologia’, ‘Educação não-formal e divulgação científica’, e ‘Relações entre Educação, Ciência, e Culturas’.

Dentre os periódicos indexados, focamos naqueles classificados com Qualis A ou B; principalmente as revistas Ensaio - do Centro de Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal de Minas Gerais; Alexandria - do Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC; Investigações em Ensino de Ciências - do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; e a Revista Brasileira de Pesquisa em

Educação em Ciências - da Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências.

Com relação às dissertações e teses, no banco de dados da CAPES, a busca foi feita pela página na internet, utilizando o filtro da seguinte maneira: “análise de discurso”, selecionando os anos de 2007 a 2016, na Grande área de conhecimento de Ciências Humanas e Multidisciplinar, com foco nas áreas da Educação e Ensino de Ciências e Matemática. O mesmo foi feito para “ecologia de saberes”. E no banco de dados do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC a busca foi feita pelos títulos dos trabalhos, disponíveis por ano de defesa na página da internet.

3.1 ANÁLISE DE DISCURSO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA

No conjunto dos trabalhos encontrados foi possível perceber que as pesquisas em AD cresceram em número (quantidade) e diversidade (de temas, objetos e aspectos abordados); associadas a diferentes vertentes teórico-metodológicas e áreas do conhecimento. Esse referencial tem sido utilizado desde o ensino de física, química, biologia e matemática, passando por áreas como a educação em saúde e educação ambiental, abrangendo também aspectos da sociologia, filosofia, e epistemologia das ciências, dentre outros; sendo mais expressivo na área da educação em ciências.

Quanto à variedade de temas e objetos de estudo, há uma recorrência de trabalhos feitos a partir da análise de analogias e metáforas, paráfrases e polissemias, aspectos da autoria e do efeito-leitor, da circulação de sentidos e produção dos mesmos, dos discursos e interações discursivas, e questões de enunciação (mais associados aos estudos de Bakhtin). Essas análises foram feitas a partir de materiais didáticos, textos e falas produzidas por professores e estudantes, livros e textos de divulgação científica e de ficção, poemas, histórias em quadrinho, cordel, letras de músicas, projetos pedagógicos, currículos, documentos oficiais, mídias, questionários, avaliações de larga escala, redes sociais, dentre outros.

Com relação às filiações teórico-metodológicas, destacamos a seguir as mais utilizadas: a linguística textual; as interações discursivas, a partir do estudo de Mortimer e Scott, com apoio nas teorias de Vygotsky (analisando interações entre professor e estudantes, entre os próprios estudantes, e destes com os conteúdos disciplinares); as articulações com os estudos do círculo de Bakhtin, de Vygotsky, ou de

autores como Wittgenstein e Foucault; a perspectiva conhecida como ‘análise crítica do discurso’ a partir dos estudos de Fairclough, no âmbito linguístico-pragmático e enunciativo da linguagem; e a AD material/ideológica dos estudos de Pêcheux e col., e de Orlandi.

Em meio a essa pluralidade de vertentes da AD, Galieta e Almeida (2013, 2015) buscaram refletir justamente sobre como a AD filiada a Michel Pêcheux vem sendo trabalhada nas pesquisas em educação em ciências. A partir da análise de trabalhos que se apropriaram de categorias teóricas da AD para desenvolver dispositivos analíticos, elas concluíram que é possível assumir uma pluralidade metodológica mesmo quando os estudos se apoiam em mesmos conceitos teóricos, com a elaboração de categorias analíticas diferentes, de acordo com as perspectivas epistemológicas utilizadas, que subsidiaram a definição dos problemas. Para elas, os instrumentos e estratégias de análise variam em função da natureza dos dados coletados e das situações discursivas envolvidas. Como recomendações futuras, elas apontam a importância de avançarmos nas sistematizações das análises, nos objetivos das mesmas e nas reais contribuições que elas podem ter para a educação, considerando os diferentes contextos de pesquisas e perspectivas teóricas e empíricas.

Quanto aos trabalhos de revisão bibliográfica Souza e col. (2014) estudaram as teses e dissertações de 2000 a 2011, buscando identificar as principais abordagens, enfoques e métodos, nas pesquisas em Linguagem na educação em ciências. Elas destacaram os estudos de leitura e escrita como os mais expressivos e a AD como o aporte mais usado, principalmente nas filiações a Pêcheux, Orlandi e Fairclough, junto às teorias histórico-culturais de Bakhtin e Vigotsky. Essas autoras também notaram o crescimento no número de pesquisas na área, principalmente a partir de 2009, mudando de uma média de cinco trabalhos por ano, para dezessete trabalhos por ano. Elas chamaram a atenção também para a expressividade das instituições de ensino públicas na produção desses trabalhos, principalmente no eixo sudeste-sul, que tem relação com os grupos de pesquisa que trabalham linguagem em interface com a Educação em Ciências (EC), como comentado por Nardi (2008) e outros autores. As autoras também comentaram sobre a forte expressão das ciências biológicas, que só ficaram atrás da área de ciências nas pesquisas em linguagem.

Em relação às lacunas, elas apontaram a falta de esclarecimento metodológico, que também foi apontado e discutido por Oliveira e col. (2014) e por Verneu e col. (2015). Todos esses autores revisaram estudos da linguagem na EC e advertem que muitos pesquisadores ainda

não citam ou identificam suas filiações teórico-metodológicas, ou as utilizam com pouca clareza na apropriação nas pesquisas. Souza e col. (2014) também consideram que há pouca diversidade empírica das pesquisas, considerando a abrangência cultural do Brasil, onde alguns cenários e sujeitos ainda estão silenciados. Neste sentido é que buscamos contribuir por meio do trabalho com a leitura da estória dos Kamayurá, na proposta de dialogar saberes e aspectos sócio-históricos e políticos na educação.

3.2 TEXTOS LITERÁRIOS E OS ESTUDOS DA LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Quanto à interface com os textos literários, destacamos as contribuições de Ferreira (2013) que refletiu sobre a aproximação entre a ficção científica e o ensino de ciências sob um olhar discursivo. O autor identificou as possibilidades de complementaridade entre os discursos das duas áreas, considerando o papel do discurso pedagógico como essencial nessa mediação. Ele também chama a atenção para as limitações existentes, trazendo a perspectiva bachelardiana de descontinuidade da Ciência, no sentido da necessidade de rompimento com o conhecimento cotidiano, empírico, e informal, para se constituir enquanto um conhecimento logicamente estabilizado. Alegando assim, que o discurso pedagógico surge como imprescindível para que essa ruptura ocorra em situações de ensino, que conciliem os discursos literários e científicos.

Nessa pesquisa, diferenciamos dessa noção do autor quanto ao papel do discurso pedagógico e das ideias bachelardianas, pois buscamos justamente trabalhar as questões sócio-históricas e culturais, “empíricas e cotidianas”, envolvidas na produção dos saberes, como nas ciências, e dos textos a serem analisados. Da mesma forma, buscamos trabalhar essas questões para analisarmos os efeitos de sentidos produzidos nas leituras dos estudantes de biologia.

Targino e Giordan (2015) também discutiram os limites e potencialidades do uso de textos literários de divulgação científica como ferramentas culturais em atividades de ensino de ciências. Para eles, os textos literários podem desenvolver as competências de leitura e escrita dos estudantes e potencializar as discussões sobre questões da ciência e tecnologia de forma interdisciplinar.

Nesse sentido, cabe destacar estudos de outras áreas do conhecimento que também discutem essa interface entre textos literários e discursos das ciências, como a tese de Miguel (2011) sobre história e

teoria literária. Este pesquisador buscou aproximações entre o Imaginário, a Política, e o Discurso Científico, a partir da obra de H. G. Wells, analisando a ciência como campo discursivo dos séculos XVIII e XIX e sua influência no surgimento da literatura fantástica, enquanto gênero literário. Ele buscou dialogar sobre a interação entre os discursos fictícios e científicos na esfera do imaginário, entre o factível e o especulativo, a partir dos textos deste autor cujo procedimento criativo persiste até os dias de hoje, no século XXI. O britânico Herbert George Wells é o autor de ‘A máquina do tempo’ (1895), ‘A ilha do Doutor Moreau’ (1896), ‘O homem invisível’ (1897), ‘A utopia moderna’ (1905), dentre outros.

Piassi (2013) em um caminho similar (só que do ponto de referência da educação em ciências) propôs refletir sobre o sentido de levar a ficção científica para a sala de aula, tendo como perspectiva de análise os estudos literários críticos sobre o gênero. O autor chamou a atenção para o potencial que os mecanismos de produção ficcional têm para promover o estranhamento cognitivo nos leitores/estudantes, que podem levar a problematização e a uma abordagem crítica não apenas de conceitos e leis científicas envolvidas nos textos, mas também de suas implicações e motivações epistemológicas e socioculturais.

Os textos a serem trabalhados nessa pesquisa não possuem o caráter de literatura fantástica científica (como os livros de ficção científica futurista, por exemplo), eles abrangem diferentes saberes a partir de um mesmo referente, os peixes. Consideramos que seus discursos podem ser analisados quanto a aspectos políticos, sociais, culturais, para contribuir com o diálogo de saberes e outras formas de textualização do conhecimento na educação científico-tecnológica.

Silochi (2014) estudou os motivos da utilização de textos literários no ensino de ciências por meio de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, analisando dezesseis artigos do período de 2000 a 2012, publicados em revistas das áreas de Educação e Ensino e Atas do ENPEC e do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). Segundo ela, o maior motivo da interface entre literatura e ciência vai ao encontro da promoção de uma aprendizagem de conteúdos científicos de forma mais contextualizada.

Um dos exemplos que encontramos que corrobora este argumento é o estudo de Ferreira e Raboni (2013) com relação ao livro “Vinte Mil Léguas Submarinas”, de Júlio Verne, no ensino de física. Os autores destacaram como os enredos do livro podem tornar alguns conceitos científicos altamente contextualizados em situações de ensino, o que amplia as possibilidades de compreensão do leitor sobre discursos e

conteúdos escolares de física; já que as situações descritas por Verne são muito próximas de enunciados de fenômenos físicos típicos de livros didáticos do Ensino Médio. Para eles, a aproximação e leitura de diferentes gêneros discursivos podem auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem.

Palcha e Cabral (2015) também realizaram um levantamento sobre a relação entre literatura e ciências na educação científica. Eles analisaram 15 pesquisas publicadas nas atas do I ao IX ENPEC, buscando refletir como essa relação vinha sendo articulada e projetada. Os autores utilizaram AD material/ideológica para analisar a relação dos textos com aspectos de sua exterioridade, relacionando as pesquisas encontradas com os diferentes espaços de ensino e situações em que elas foram produzidas. Eles concluíram que o ponto de articulação entre Literatura e Ciências firma-se pela criatividade da linguagem literária e seus efeitos de leitura, no modo de produzir sentidos, como o efeito de proximidade ao leitor (no caso, os estudantes e professores).

Um dos aspectos a serem analisados nessa pesquisa é justamente a relação dos alunos de biologia com os textos propostos para leitura, visando contribuir para a continuidade dessas pesquisas que se preocupam com os efeitos de sentidos e pontos de articulação entre textos literários e a educação científica e tecnológica; vistos sob os aspectos dos estudos da linguagem e dos estudos sociais das ciências e tecnologias.

3.3 CIÊNCIA E LITERATURA: EXEMPLOS NA EDUCAÇÃO

Dando continuidade a revisão dos trabalhos que relacionam ciências e literatura na educação, destacamos algumas publicações, teses e dissertações, que versam mais especificamente sobre o uso de livros e textos literários em situações de ensino de ciências e biologia.

João Zanetic, professor de física referenciado por seus trabalhos de interface entre ciência e arte na educação, principalmente no ensino de física, discute desde a década de 1990 a articulação entre literatura e ciências. Em seu ensaio intitulado “Física e Arte: uma ponte entre duas culturas” (ZANETIC, 2006) ele destaca o trabalho com atividades interdisciplinares envolvendo física, literatura e letras de música.

Que literatura utilizar em aulas de ciência?
Brevemente, diria que tenho em mente não apenas os grandes escritores da literatura universal que em suas obras utilizam conceitos e métodos das

ciências, e da física em particular, os escritores com veia científica, como também várias obras escritas por cientistas com forte sabor literário, os cientistas com veia literária (ZANETIC, 2006, p. 43).

Segundo o autor, é importante dialogar conteúdos históricos e filosóficos de uma maneira que permita contextualizar historicamente a física tanto no sentido da evolução conceitual e metodológica da mesma, quanto na sua relação com outras áreas de conhecimento e com a sociedade. Neste contexto, o trabalho com a literatura pode auxiliar o ensino e a contextualização da física, e ajudar a amenizar a crise de leitura na contemporaneidade, ao mesmo tempo em que permite o trabalho com os obstáculos epistemológicos entre aqueles alunos que não se sentem motivados ao estudo de assuntos científicos.

Cabe colocar aqui, que não concordamos com essa ideia de crise de leitura contemporânea, pois a leitura pode ter vários sentidos sem ser restritiva a leitura de livros, pode ser feita a partir de outras materialidades e suportes, além de que segundo o Ibope (2015) de 2000 a 2015 o número de pessoas que afirmam terem lido livros no Brasil aumentou. E segundo Belo (2008), nas últimas décadas o número de publicações de livros é crescente. Dessa forma, caberia perguntar: crise de qual leitura?

Retomando a revisão, destacamos que vários trabalhos citam ou partem das ideias de Zanetic para realizar suas análises entre literatura e educação em ciências, como é o caso de Ramos e Piassi (2013), que partiram da ideia da ponte entre ciência e arte, para refletir sobre o papel do humor no ensino de ciências tendo como referência o livro “O Guia dos Mochileiros da Galáxia” de Douglas Adams. Eles pesquisaram o relato escrito de alunos do primeiro ano após a leitura do livro, e constataram que apesar deles não realizarem uma leitura crítica do texto, são capazes de identificar as críticas e ironias feitas pelo autor que refletem sobre a ciência e a sociedade.

Coelho e Salomão (2014) refletiram sobre aspectos da especificidade das linguagens científicas e literárias a partir de um conto do livro “Um Antropólogo em Marte”, de Oliver Sacks (1995). Os autores discutiram sobre o afastamento histórico entre ciência e humanidades, que contribuem para o isolamento desses saberes em esferas sociais distintas, apontando a importância dos textos literários para a formação pedagógica e cultural dos licenciandos em ciências biológicas a partir das noções de “divulgação da Ciência como

Literatura”, descrita por Mora (2003), e de “cientista com veia literária”, descrita por Zanetic (1997).

Gomes e Piassi (2011), por sua vez, foram mais específicos e estudaram o uso romance de ficção científica “Tau Zero”, de Poul Anderson (1970), no contexto de ensino dos conceitos de espaço, tempo e massa, na Teoria da Relatividade. Segundo os autores, foi possível identificar no texto valores utópicos e distópicos ao papel da ciência na sociedade, permitindo a discussão de aspectos conceituais, sociais, e epistemológicos inerentes ao saber científico.

Neste sentido, Pinto (2007), em sua tese intitulada “A divulgação científica como literatura e o ensino de ciências”, partiu de pressupostos da educação humanizadora alinhada às ideias de Paulo Freire, junto a referenciais que problematizam a divulgação científica como Ana Maria Mora, João Zanetic, José Reis, dentre outros, para discutir potenciais de usar a literatura no ensino de ciências. Ele propôs a análise de narrativas de obras literárias que tem como centralidade dilemas humanos ligados a questões científicas, como: ‘2001 – a odisséia no espaço’, de Arthur Clarke (1982); ‘Contato’, de Carl Sagan (1995); ‘Os meninos da planície’, de Cástor Cartelle (2001); e ‘O dilema do bicho-pau’, de Ângelo Machado (1997). E concluiu que os textos literários podem conciliar a formação científica com a dimensão humana e subjetiva nos processos de produção de conhecimentos, além de contextualizarem socialmente os mesmos, o que pode contribuir para a renovação do ensino de ciências em contraponto a visão restrita de transmissão de conhecimentos e conteúdos.

Da mesma forma, Galvão (2006) mostrou como a interação entre ciência e literatura contribui para a construção de uma visão mais global e apreensão holística de mundo, auxiliando na educação em ciências com o rompimento de barreiras tradicionalmente definidas entre Ciências e Humanidades. A autora coloca que as diferenças e convergências entre ciência e literatura como linguagens específicas, com métodos próprios, ajudam a refletir sobre a subjetividade e a intersubjetividade na observação e investigação. Esse diálogo entre linguagens e saberes é relatado por meio de exemplos da literatura portuguesa que tem parte da sua beleza relacionada à ciência, e exemplos de textos científicos que ficaram valorizados por terem sido escritos de forma literária.

Murad e Vicente (2010), por sua vez, destacam que inicialmente foi possível separar as ciências “duras” por meio do otimismo metodológico dos positivistas que vislumbravam a redução da natureza humana a processos mecânicos, restringindo rigidamente o escopo e

objetivos da investigação científica, que passava a não considerar toda a complexidade e limitações dos problemas humanos. Os autores apontam que após as transformações dessa visão, no decorrer do século XX, a ciência passou a ser menos “reducionista” aceitando os limites da compreensão humana sobre fenômenos complexos, com leis emergentes. O que demonstra que o problema da demarcação das ciências variou historicamente. Para eles, a reaproximação, comunicação, e compreensão entre as ciências “duras” e as humanidades, representam oportunidades criativas de desenvolvimento, expansão, e enriquecimento do conhecimento.

Em nossa pesquisa buscamos justamente problematizar essa demarcação histórica entre conhecimentos “duros” e conhecimentos “moles”, entre as linhas abissais do mundo do conhecimento moderno-contemporâneo.

3.4 LITERATURA BRASILEIRA

Com relação à interface entre a literatura brasileira e a educação em ciências, destacamos a representatividade da obra de Monteiro Lobato. Groto e Martins (2015) descrevem os resultados de uma pesquisa que objetivou avaliar o uso da literatura deste autor em uma perspectiva interdisciplinar, com os livros ‘A reforma da natureza’ e ‘Serões de Dona Benta’. Eles foram utilizados na abordagem de conteúdos científicos e de questões acerca da “natureza da ciência” em duas turmas dos anos finais do Ensino Fundamental. Os autores destacaram a importância do papel do professor na mediação da leitura de trechos destes livros e a potencialidade das obras para a aprendizagem e problematização de temas transversais de meio ambiente e conceitos de matéria (massa e peso). Santos, Souza e Faria (2013) também analisaram os potenciais da obra ‘Serões de Dona Benta’ no ensino de ciências de forma bem similar, mapeando, identificando e categorizando conceitos e concepções de ciências presentes no texto. Eles destacaram o potencial das situações vividas pelos personagens da história, que relatam temas científicos e conceitos de física, química, biologia, e filosofia das ciências, que podem ser trabalhados em aula. Os autores chamaram a atenção para o predomínio da visão empirista de ciências na obra.

Carvalho e Rodrigues (2005) partiram do livro “A chave do tamanho” (1942) para discutirem a Biologia como produção cultural, destacando como essa ciência pode ter influenciado a escrita literária de Monteiro Lobato. Eles também discutem o papel formador do

imaginário na (re)significação e valorização de conhecimentos científicos, assim como, colocam a importância do leitor, estudante e professor, avaliarem como os conceitos científicos que são tratados na obra.

Ribeiro (2016) analisou o potencial do livro de José Reis “Aventuras no mundo da ciência” (1954) para a abordagem da experimentação em aulas de ciências. A autora elencou categorias no texto que favoreceram discussões sobre experimentação em animais humanos e não humanos, além de questões CTS e aspectos epistemológicos associados à experimentação. Ela propôs a leitura de trechos do livro junto a atividades experimentais com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, que produziram textos antes e após as vivências. A partir desses textos foi possível estabelecer relações entre as compreensões dos estudantes sobre os trechos do livro lidos, chegando à conclusão que a literatura foi um rico instrumento para abordar as questões sobre experimentação científica.

No que se refere ao ensino de biologia, Palcha e Oliveira (2014) trabalharam a teoria da evolução com licenciandos em Ciências Biológicas a partir da leitura de um conto intitulado “A evolução do ovo”. Os autores analisaram o funcionamento da interface entre leitura e literatura na produção e mediação do conhecimento científico, e mais uma vez destacaram o potencial deste tipo de texto para contextualizar a ciência, histórico-socialmente.

Lopes e Nascimento (2007) por sua vez, analisaram trechos da novela Buriti (1988) de Guimarães Rosa, questionando o seu uso no ensino de ciências e biologia, e a identificação de elementos da ciência na obra. Para eles, somente os sujeitos que possuem uma formação sensível aos elementos científicos podem dialogar com o texto sob essa perspectiva; assim, o professor de ciências e biologia pode formar leitores atentos a estes conhecimentos em obras literárias, caso contrário, os leitores podem ler os conteúdos e não necessariamente associá-los ao saber científico e biológico.

Além de autores clássicos da literatura nacional, cabe destacar também a forte presença da literatura de cordel no ensino de ciências e biologia, principalmente nos estados do Nordeste brasileiro. Como alguns exemplos, temos o estudo de Meneses, Paula e Paixão (2014) que trabalharam a construção de cordéis com temas como Citologia, Terapia Gênica, Botânica, e Dislexia, em uma turma de licenciandos em biologia. Segundo os autores, o cordel foi visto enquanto instrumento metodológico, didático, para fortalecer a socialização do conhecimento científico a partir da escrita popular; instigando os alunos criativamente

e possibilitando recursos a serem utilizados por eles na vida profissional. Barbosa e col. (2011), Lima e col. (2011), e Santos e Almeida (2014) também usaram o cordel como recurso didático na educação em ciências, visando à integração com a cultura nordestina em uma abordagem sócio-histórica. Para eles, há potencial didático no uso deste tipo de texto em sala de aula.

Araujo, Gastal e Avanzi (2011) estudaram o cordel com apoio em premissas da abordagem Freireana articulada às noções de professor como formador de leitores, e do aprendizado enquanto releitura de experiências. O intuito foi de valorizar trajetórias de vida particulares dos sujeitos no ensino de ciências, trabalhando a construção da memória pessoal e coletiva com estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola pública do Distrito Federal.

O conjunto desses trabalhos mostra como a interface com outros tipos de textualização dos conhecimentos pode auxiliar no envolvimento dos estudantes e na contextualização cultural e sócio histórica de conhecimentos científicos.

Outro tipo de textualização muito utilizada na educação em ciências é a História em Quadrinhos (HQs). Vários autores também a utilizam enquanto recurso didático, a partir da leitura ou produção das mesmas, enquanto sistematização de assuntos estudados, criação crítica, ou na reelaboração de textos lidos (PIZARRO, 2009; MARTINS e STADLER, 2011; TELLEZ, 2013; LONDERO e CALDAS, 2013; SOUZA e VIANNA, 2015; IWATA e LUPETTI 2015; ALBUQUERQUE e RAMOS, 2015). Esses autores identificam HQs em livros didáticos, questões de vestibulares, associadas ao humor ou a uma abordagem reflexiva, que auxiliam na capacidade crítica e na aprendizagem dos estudantes pela proximidade que elas estabelecem com o cotidiano, como uma boa ponte entre os saberes acadêmicos e escolares.

Alguns desses autores abordaram as HQs na perspectiva discursiva como Albuquerque e Ramos (2015) e Tellez (2013); outros para a alfabetização científica como Iwata e Lupetti (2015); alguns em relação a visões epistemológicas das ciências, como Tellez (2013), e também associada aos estudos CTS, como Souza e Viana (2013).

3.5 ECOLOGIA DE SABERES NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Não foram encontrados trabalhos que referenciam diretamente a ecologia de saberes como descrita por Santos (2010), enquanto

referencial epistemológico. No entanto, vários trabalhos na área de educação em ciências e biologia abordam a perspectiva de diálogo de saberes e da valorização de “conhecimentos tradicionais, populares e ancestrais” (como RODRIGUES e PINTO, 2009; FRANÇA e BAPTISTA, 2010; LIMA e FREIXO, 2011; CORDES e BARZANO, 2012; ALMEIDA, 2012; XAVIER e FLOR, 2013; OLIVEIRA E SOUZA, 2014; dentre vários outros).

São encontradas também abordagens dos estudos feministas ou da questão da mulher nas ciências (como SOUZA e ARTEAGA, 2015; GOULART e GOIS, 2015); estudos sobre interculturalidade (CREPALDE e AGUIAR, 2011; VALADARES e col., 2013; OLIVEIRA e col., 2013; PÉRES e SUÁREZ, 2015); multiculturalidade (TÓTI e PIERSON, 2011; GOMES e col., 2011; FIGUEIREDO e SEPULVEDA, 2013; PAIVA e ALMEIDA, 2013); e sobre interfaces entre cultura, arte e ciências (ANDRADE e col., 2010; OLIVEIRA e col., 2011; NETO e SERILLO, 2014); assim como entre ciências e religião (SEPULVEDA e EL-HANI, 2004; OLIVEIRA e BIZZO, 2009).

Muitos desses trabalhos vão ao encontro da travessia das linhas abissais no mundo do conhecimento, ao considerarem as inter-relações entre diferentes saberes e sujeitos como construtores da realidade humana. No entanto, alguns ainda conservam a perspectiva de comparar outros saberes ao saberes científicos, visando incluí-los no campo discursivo desses conhecimentos e mantendo uma perspectiva abissal. Ou então vêm a pluralidade de saberes e o diálogo entre eles em uma concepção internalista, como o olhar restrito a ótica disciplinar e interdisciplinar, como o uso de “saberes outros” para contextualizar aulas de ciências, ao invés de considerar a riqueza de perspectivas do mundo do conhecimento e das visões de mundo que não se enquadram em disciplinas pré-configuradas e estabilizadas, ou como conhecimentos legitimados no âmbito acadêmico.

Para citar alguns exemplos de trabalhos que estão consoantes com a perspectiva da ecologia de saberes podemos iniciar com o estudo de Dorvillé e Santos (2012), que vão a contraponto das noções de neutralidade científica e de hierarquização do conhecimento científico. Esses autores realizaram experiências em Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, com atividades e projetos em sala de aula e no campo a partir de uma problematização sociocultural das ciências e de suas relações com outros saberes, para favorecer o estreitamento das relações entre universidade, escola e sociedade.

Na mesma linha, Valdemar-Pérez e El-Hani (2013) partiram de debates sobre a pesquisa e manejo ambiental transcultural, para problematizar interpretações dos conhecimentos tradicionais na educação em ciências e propor alternativas para promover diálogos entre as ciências e outros conhecimentos em salas de aula. O intuito dos autores foi de empoderar os estudantes através da educação e da compreensão do discurso científico na sociedade.

Fonseca e Arteaga (2013) pesquisaram as relações entre conhecimentos ancestrais e o conhecimento científico na comunidade Páez del Valle Del Cauca na Colômbia, também buscando um diálogo de saberes no ensino de ciências naturais. Para eles, a cosmovisão da comunidade estudada se contrasta com as visões científicas ensinadas nas escolas da região, e isso faz com que seja necessário aproximar esses saberes no contexto escolar, para que o conhecimento se torne pertinente sócio-historicamente naquela localidade.

Jannig (2016), por sua vez, pesquisou sobre os sentidos de ciência e tecnologia e aspectos de colonialidade e transnacionalização que circularam nas práticas de co-docência realizadas entre professores brasileiros e timorenses, no Timor-Leste. O autor analisou um Projeto Político Pedagógico e entrevistas com professores das duas nacionalidades, a partir do olhar discursivo e de perspectivas decoloniais e freireanas. Segundo ele, nessa experiência houve tanto relações que reforçam as colonialidades já existentes no conhecimento científico e no ensino de ciências, como relações de resistência e superação dessas relações. O autor aponta também questões sobre o uso da língua no ensino (português ou tétum¹⁸), que revelam aspectos desses conflitos. Este trabalho dialoga com a perspectiva que nos propomos nessa pesquisa de diversas maneiras, desde o olhar discursivo até as relações com aspectos da língua e da (de)colonialidade na educação científica e tecnológica.

Quanto às pesquisas sobre aspectos sociais das ciências e tecnologias, Lima e Martins (2013) analisaram a produção acadêmica sobre a abordagem CTS e o uso de questões sociocientíficas no período de 2008 a 2013, a partir de oito revistas, nacionais e internacionais. Os autores destacaram que no Brasil há a predominância de trabalhos empíricos e do pensamento latino-americano, onde as discussões CTS norteiam os currículos de ciências e os temas sociocientíficos são tratados como estratégias didático-pedagógicas para um ensino de ciências contextualizado e integrado.

¹⁸ Uma das muitas línguas faladas neste país.

Neste contexto, Freitas e Ghedin (2015) sintetizaram 13 trabalhos sobre o estado da arte da abordagem CTS na educação científica-tecnológica, no mesmo período de 2008 a 2013, e os compararam com 21 artigos de quatro periódicos nacionais. A análise de todo este material os fez concluir que a linha de pesquisa CTS permanece em processo de expansão e as pesquisas priorizam as implementações dessa abordagem em sala de aula e as reflexões teóricas baseadas em autores nacionais, em especial nos pressupostos freireanos.

Com relação à educação científica a partir de conhecimentos populares, Trópia, Xavier e Flôr, (2013) estudaram a valorização de saberes populares em disciplinas de ciências, enquanto possibilidades de ensino e aprendizagem, por meio da troca de conhecimentos entre professores, estudantes e comunidade. Xavier e Flôr (2013) também realizaram um levantamento de como estes saberes são abordados na educação em ciências por meio de uma revisão bibliográfica em seis periódicos nacionais, no período entre 2000 e 2012. Eles concluíram que essas pesquisas ainda são incipientes e que há trabalhos que se ocupam justamente do desenvolvimento de novas alternativas didáticas a partir desses conhecimentos para aproximá-los da realidade escolar.

Fonseca (2009), por exemplo, trabalhou com os saberes populares de estudantes na educação em ciências em uma escola pública municipal do Rio de Janeiro, com a proposta de superar a lógica cientificista e repensar o conhecimento a partir da dialogicidade e da “circularidade de saberes” proposta por Ginzburg (1986), que segundo ela, abrange a complexidade do conhecimento com concepções que mesclam conhecimento popular com conhecimento científico. A autora se apoiou em uma perspectiva construtivista para a construção compartilhada do conhecimento em aula. Para ela, os conhecimentos populares não são obstáculos à educação científica, ao contrário, eles podem auxiliar com as explicações coerentes e sistematizadas que produzem da realidade. Ela se apoiou também na ideia de prática social do conhecimento a partir do texto “Introdução a uma ciência pós-moderna” (1993) de Boaventura de Souza Santos. E apesar de não referenciar a concepção da ES como proposta epistemológica, ela abordou as ideias de Santos com respeito à inter-relação de conhecimentos, buscando a superação de seus limites.

Outros autores que pesquisaram sobre a interface dos conhecimentos populares e científicos que se aproximam das ideias de Santos (2010), foram Kovalski e col. (2011), que investigaram como o saber popular e o conhecimento científico sobre plantas medicinais eram trabalhados em uma escola rural de Maringá-PR. Eles constataram que o

diálogo dos saberes promovido pelas professoras nessa instituição possibilitou uma aprendizagem mais elaborada e crítica por parte dos estudantes.

Paiva e Almeida (2013) também estudaram aspectos socioculturais dos conhecimentos sobre plantas, em comunidades de Praia Grande e Santana de Ilha de Maré, em Salvador, Bahia. Eles propõem promover uma abordagem multicultural do tema no ensino escolar da região, a partir do desenvolvimento de sequências didáticas que consideram o diálogo entre as culturas como base da aprendizagem de forma contextualizada, em oposição à ideia do ensino por mudança conceitual. Cabe destacar, que esses autores se referenciam a abordagem multicultural crítica, que segundo eles, esta associada à perspectiva intercultural no sentido de ser insuficiente reconhecer e valorizar as questões culturais em sala de aula, sem abordá-las criticamente, questionando as relações de poder que se estabelecem na construção das identidades socioculturais.

Além dos conhecimentos populares sobre plantas, também são recorrentes os estudos com pescadores locais, como o de Cordes e Barzano (2012) que demonstraram possibilidades de trabalhar com a Educação Ambiental na biologia a partir das narrativas orais de mestres do mar da Bahia; abordando a História Oral como ferramenta metodológica para ajudar estudantes e professores na compreensão da história ambiental, das culturas, e dos sujeitos envolvidos na paisagem da região. França e Baptista (2010) estudaram justamente como esses conhecimentos de pescadores são valorizados por estudantes e professores de ciências, também em um colégio na Bahia, e constataram que os sujeitos entrevistados consideram como importante tais conhecimentos para a aprendizagem das ciências, mas não há indícios desses saberes nos planejamentos didáticos da escola, o que demonstra a fragilidade deste horizonte de diálogo de saberes no âmbito escolar institucional e oficial.

Carvalho (2016) e Magalhães (2014) dialogaram com conhecimentos tradicionais de pescadores e rendeiras, mas no âmbito de pesquisas em matemática, procurando entender a maneira de matematizar dessas pessoas, que está ligada aos modos de habitar o tempo e o espaço (no caso dos pescadores artesanais) e na “prática de fazer renda” (das rendeiras). Magalhães (2014) analisou ainda, as possíveis implicações da forma de matematizar das rendeiras na educação matemática escolar, discutindo limites, finalidades, e maneiras de diálogo com esses saberes no cotidiano da escola.

Quanto aos saberes dos povos indígenas, Siqueira e col. (2014) relataram um estudo com estudantes de um colégio do Ceará, que tiveram contato com uma escola da tribo indígena Tremembé e conversaram com o cacique, sendo levados a várias reflexões sociais e ambientais. Os autores refletiram sobre a reconstrução das concepções de índio e de relação com o meio ambiente que esses estudantes apresentaram a partir da vivência, relacionando a experiência com as leis de Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e de Diretrizes e Bases da Educação, quanto à abordagem de aspectos sociais e culturais do Brasil, como a história e culturas afro-brasileira e indígena.

Koepe e col. (2011) também analisaram concepções de estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma Escola de Gravataí-RS, sobre as relações ambientais de povos indígenas brasileiros. As análises foram feitas a partir de produções textuais e desenhos que os grupos de trabalho fizeram. Eles concluíram que houve uma mudança de visão por parte dos estudantes que ampliaram o olhar para além da imagem do índio selvagem, estabelecendo relações críticas quanto aos processos atuais de aculturação e miscigenação.

Quanto às relações entre a formação universitária e processos educativos em territórios indígenas, Ferreira (2010) avaliou como pesquisas de iniciação científica e de pós-graduação com o enfoque etnoecológico foram desenvolvidas no Território Indígena Pankararé, e como poderiam contribuir no ensino de ciências desenvolvido em uma escola local. O autor refletiu sobre as relações entre educação e cultura em uma proposta construtivista, destacando limites e possibilidades para os trabalhos avaliados.

Silveira e Mortimer (2011) também se preocuparam com elementos que pudessem auxiliar o ensino de ciências em escolas indígenas e para isso procuraram compreender possíveis relações entre a tradição Maxakali (das Aldeias Verde e Cachoeirinha, dos municípios de Ladainha e Teófilo Otoni em Minas Gerais) o pensamento científico e a perspectiva intercultural na educação. Eles destacaram o estudo do antropólogo brasileiro Viveiros de Castro (2002) quanto ao pensamento ameríndio (com o perspectivismo e multinaturalismo - temas que serão abordados no próximo capítulo dessa dissertação) como a base para a construção do olhar deles para os Maxakali. A partir de exemplos vivenciados em uma escola indígena, os autores puderam constatar que existem situações em que os conhecimentos Maxakali e os científicos estão consoantes, convergem, mas há situações em que não há compatibilidade entre esses conhecimentos e eles se afastam. Esse fator

faz com que seja necessário o envolvimento do formador não-índio com o universo indígena para a construção de uma intercompreensão cultural, evitando simplificações nas propostas interculturais de educação.

Para Mateus e Higuchi (2015) o perspectivismo ameríndio proposto por Viveiros de Castro (1996) pode ser visto como uma abordagem para o entendimento de questões socioambientais na Educação Ambiental. Eles refletiram sobre relações entre Natureza e Cultura, se pautando na noção multinaturalista ameríndia para ir além das fronteiras abissais entre grupos e indivíduos, pensando as interações humanas com o ambiente e com o real em busca da alteridade nos processos educativos.

Silva (2011), por sua vez, partiu da perspectiva dos conhecimentos indígenas para refletir sobre a educação matemática em escolas indígenas. O autor pesquisou Aldeias Guarani do Morro dos Cavalos e M'Biguaçu - SC, identificando conhecimentos matemáticos dos Guarani, principalmente quanto ao sistema de numeração deles, para pensar uma proposta de matemática para a Educação Escolar Indígena local. Ele destacou a importância de se considerar tanto aspectos da matemática institucionalizada quanto da etnomatemática dos Guarani na educação das duas localidades.

Suffiati (2014) avaliou como a disciplina de matemática estava inserida no currículo da Escola Indígena Cacique Vanhkrê, da Terra Indígena de Xapacó, nos municípios de Ipuacu e Entre Rios - SC, refletindo sobre relações entre o saber e o poder no âmbito escolar e do currículo, e relacionando o modo de inserção da disciplina com a constituição do sujeito indígena kaingang na contemporaneidade, no sentido da constituição da identidade cultural. O estudo mostrou que a matemática escolar é entendida como ferramenta que permite aos alunos indígenas kaingang compreenderem o mundo do não-índio preparando-os para o mundo fora da aldeia. O autor destaca que há tensão tanto nos documentos analisados como na forma de ver os conhecimentos indígenas e não-indígenas na localidade, onde os professores buscam trabalhar com as realidades da própria cultura e as que cercam os alunos.

Quanto aos Kamayurá e seus saberes, não foram encontrados trabalhos na área da educação em ciências a respeito dos mesmos, e nem de sua interação no contexto escolar e universitário. No campo da antropologia foram encontrados alguns estudos que serão discutidos no próximo capítulo, na análise dos textos.

3.6 COMO ESSA PESQUISA PODE SER VISTA A PARTIR DESTES CENÁRIOS?

Como foi visto até aqui muitos trabalhos abordam a questão da leitura de textos (incluindo a leitura discursiva) na educação científico-tecnológica e em biologia. A maioria com relação aos textos de livros didáticos e de divulgação científica, considerando a literatura principalmente como “ficção científica” e a partir dos cordéis, poemas, HQs, dentre outros gêneros. Neste contexto, o trabalho que propomos pode ser visto como uma abordagem desafiadora em relação à leitura discursiva de textos na educação científico-tecnológica e em biologia, pela perspectiva da ecologia de saberes e pelo viés de dialogar e realizar análises a partir de leituras de dois textos sobre um mesmo referente e com autorias e posições sócio-históricas diferentes, que circulam em livros de literatura no Brasil, como contos.

Outro ponto é o fato de não termos encontrado trabalhos que falem sobre ou a partir dos Kamayurá na educação em ciências e biologia e nenhum trabalho que fale da leitura dos livros de Rachel Carson nos contextos de pesquisa. Essa autora é muito referenciada nas pesquisas com relação ao papel do seu livro “Primavera Silenciosa” (1962) nas denúncias contra o uso irresponsável do produto químico Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) e no movimento ambiental.

Gaessler (2015), por exemplo, buscou analisar as narrativas da mídia brasileira e dos EUA a fim de identificar discursos sobre o DDT durante setenta anos (1944-2014), fazendo contrapontos socioculturais e históricos entre a abordagem deste pesticida nos dois países. A pesquisadora identificou uma virada discursiva em 1967 quando o produto deixou de ser visto como benéfico e passou a ser tratado como prejudicial nas mídias. Para ela, a apropriação da imagem de Rachel Carson como símbolo da proibição do uso do DDT nos EUA e no desencadeamento do movimento ambiental pode ser desmistificada, porque além de Carson o assunto já vinha sendo discutido e os impactos negativos do uso do DDT já vinha sendo estudado e denunciado por outros pesquisadores há mais tempo. Gaessler (2015) aponta ainda que um dos motivos da popularidade dos relatórios de Carson sobre o DDT foi o sucesso do livro “Primavera Silenciosa” na década de 1960, sendo que a autora pode ser vista como um dos fatores da virada discursiva sobre o DDT e o desencadeamento do movimento ambiental¹⁹, ao invés

¹⁹ A este respeito, cabe olhar também para a abordagem do documentário da Caixa de Pandora produções, que conta sobre o uso do

de um ponto central ou inicial destes processos. Como visto no Capítulo 1, o contexto de pós-guerras mundiais já gerava essas discussões sobre os impactos das ciências e tecnologias nas sociedades.

No Brasil Carson é citada desde textos governamentais, como na publicação de: "A implantação da Educação Ambiental no Brasil" (1998), até em trabalhos da área da educação em ciências, como a tese de Souza (2016)²⁰ e de Roloff (2016)²¹. No entanto, não há menções aos boletins de conservação, artigos de jornais e revistas, e livros referentes aos ambientes marinhos e oceânicos que essa autora produziu durante sua atuação como bióloga e escritora no século XX. Com isso, acreditamos que propor a leitura de um de seus textos sobre o ambiente marinho na educação científico-tecnológica e em biologia pode ser uma contribuição ao legado dessa autora na área ambiental, ampliando os horizontes de sua abordagem e referencias neste campo.

DDT no contexto do século XX, mostrando como Carson e seu livro foram um dos pontos para o desencadeamento e legitimação do movimento ambiental e das denúncias contra o DDT, no entanto, ressaltando a importância da pressão de pessoas de grupos econômicos privilegiados para que essas denúncias ganhassem visibilidade na mídia, peso no judiciário, etc. Ou seja, mostrando como a questão dos poderes está articulada nas sociedades e como isso implica as visões sobre produtos e conhecimentos.

²⁰ A partir de um estudo de caso Souza (2016) problematizou o princípio da precaução na formação de técnicos agrícolas, discutindo a falta de cuidado e de preocupação com o uso de produtos químicos em meio às incertezas sobre a contaminação do meio ambiente e as possíveis consequências na saúde de organismos vivos. Neste contexto ela citou os alertas anunciados em "Primavera Silenciosa" (1962) quanto ao uso irresponsável do DDT e suas consequências socioambientais, destacando a repercussão do livro na proibição do uso deste produto químico nos EUA.

²¹ Roloff (2016) buscou compreender de que maneira a circulação de conhecimentos sobre a química verde, a partir de teses e dissertações dos anos 2002 a 2014, poderiam contribuir para o ensino deste assunto e para formação de professores na educação CT e na química. Dentro dessa temática, ela também referenciou a repercussão da publicação do livro Carson na opinião pública, como um marco da revolução ambientalista e da consciência ecológica, por expor os impactos da indústria química e alterar a postura dos EUA e outros países em relação aos pesticidas e poluentes, impulsionando debates internacionais sobre a questão ambiental.

3.7 ESTUDOS DA LINGUAGEM, LEITURA, E FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E NA EDUCAÇÃO EM BIOLOGIA

Dentre os estudos do funcionamento da linguagem e suas implicações na formação de professores, Souza e Nascimento (2006) analisaram as influências das vivências de leituras de estudantes da licenciatura em Ciências Biológicas, em suas práticas pedagógicas na condição de estagiários. O estudo mostrou a importância do papel do professor para a promoção do gosto pela leitura e formação de um leitor atento a questões da não transparência da linguagem.

Nicolli e Cassiani (2012) também constataram que as histórias de leitura e escrita e experiências de vida de estudantes interferem na maneira como cada um deles opta por lidar com essas atividades em aula. Elas destacaram também o pouco espaço dado a este tipo de atividade nas aulas de ciências, tanto na educação básica quanto na universidade, mostrando a importância de se trabalhar em prol de ampliar a percepção dos futuros professores quanto ao papel da leitura e escrita na educação.

Neste contexto, acreditamos que trabalhar com a leitura na formação humana, de cientistas e professores, é importante para avançar na desnaturalização da linha abissal produzida entre ciências e humanidades, entre saberes (pautados em diferentes concepções epistêmicas e de racionalidades, ou ainda, aqueles inexplicáveis pela lógica cientificista) na educação formal, dentre outras divisórias construídas socialmente e historicamente.

Com relação aos trabalhos que se aproximam da nossa proposta de leitura, destacamos as contribuições de Cassiani, Giraldi e Linsingen (2012) que problematizaram a linguagem do/no ensino de ciências aprofundando a compreensão sobre relações estabelecidas entre sujeitos, textos e leitores, permeados por suas histórias dentro e fora da escola, onde produzem sentidos sobre ciências e tecnologias. O intuito foi contribuir para um ensino questionador de tais saberes e seus papéis na sociedade, levando em conta os estudos sociais da ciência e tecnologia e a posição assumida pelos sujeitos ao interpretarem (lerem/escreverem) textos. Em nossa pesquisa buscamos um caminho similar, partindo de textos literários para abordar aspectos sociais das ciências e tecnologias e da linguagem.

Lira (2012) também se aproxima da nossa proposta, pois este autor associou a literatura indígena mexicana, principalmente os textos de poesia de Natalio Hernández, com a proposta de pensamento

fronteiriço descrito anteriormente no Capítulo 1 dessa dissertação, como uma estratégia decolonial frente ao colonialismo interno persistente em países latino-americanos (antigas colônias de Portugal e Espanha). O autor ressalta a importância de escutarmos outras vozes, línguas e visões de mundo, como a partir da literatura na manutenção e renovação de tradições, revitalizando línguas e modos de ser e saber. O contexto de suas reflexões não é o científico-tecnológico, mas seu trabalho converge com a nossa proposta, de mobilizar diferentes perspectivas sócio-históricas a partir da linguagem e de reflexões sobre o sistema-mundo e o funcionamento da colonialidade nas sociedades contemporâneas.

A seguir, no próximo capítulo, iniciaremos com as análises dos dois textos selecionados nessa pesquisa, aprofundando reflexões com as contribuições da AD, dos estudos sociais das ciências e tecnologias, dentre outros referenciais.

4 ANÁLISE DOS TEXTOS

Nesta etapa do trabalho, buscamos compreender como os textos escolhidos podem produzir sentidos a partir de uma leitura da educação científica e tecnológica, em perspectiva CTS. Para isso, serão feitas análises de trechos da introdução e prefácio dos livros em que os textos foram publicados, e análises de trechos dos próprios textos em questão. Os focos das análises são as condições de produção, a intertextualidade e interdiscursos em circulação.

Antes de iniciarmos com as análises é importante colocar algumas considerações sobre esta etapa do trabalho, pois como dizem: quem conta um conto aumenta um ponto. Começamos relembando que a função-autor de um texto implica na mobilização de várias memórias e formações discursivas, fazendo com que uma escrita faça sentido sócio-historicamente (ORLANDI, 2003). Ao propormos analisar uma estória oral, de uma língua do tronco Tupi, escrita e publicada em português brasileiro, no contexto da ecologia de saberes e da Educação CTS aumenta-se não só um, mas vários pontos. Tem a questão da valorização destes saberes no âmbito da educação científico-tecnológica, não como um saber olhado por meio, e/ou submetido ao saber científico-tecnológico; e sim como outra visão de mundo, outra forma de saber produzida socialmente. Tem também o aspecto da autoria coletiva e o reconhecimento desses sujeitos atuantes no espaço simbólico e territorial brasileiro, a questão da tradução de um saber oral para a escrita e o contexto de análise (ambiente acadêmico) que implica também em “outras memórias” em jogo.

Da mesma maneira, analisar uma estória de Rachel Carson (1907–1964) neste contexto de pesquisa também implica em vários pontos. A autora foi uma bióloga e escritora estadunidense cujos livros foram publicados e traduzidos para vários idiomas, sendo que o texto aqui escolhido para análise foi traduzido do inglês para o português. Outro aspecto é que ela fez parte da produção da ciência moderna e da literatura ocidental, como escritora de jornais e livros, além de ter sido um dos ícones da presença feminina na ciência do século XX, com uma imagem comumente associada ao movimento ecologista e ambiental. Neste sentido, como colocado no Capítulo 1 da presente pesquisa, ela e vários outros personagens e acontecimentos foram apropriados para explicar o que aconteceu no momento histórico do final do século XX, momento de pós-guerras e críticas sociais ao desenvolvimento científico-tecnológico e aos impactos socioambientais decorrentes dos mesmos. Academicamente (e posteriormente) este momento foi

denominado como movimento CTS e a educação CTS surgiu no decorrer deste contexto.

Em síntese, os discursos sobre Rachel Carson podem ser um campo fértil para a análise no contexto da educação em perspectiva CTS, assim como os discursos sobre os Kamayurá e os saberes que circulam a partir deles. Acreditamos que a leitura discursiva das duas estórias pode mobilizar reflexões quanto a aspectos da colonialidade e sobre como os saberes são valorizados e circulam na nossa sociedade, historicamente.

Por fim, cabe colocar que essa proposta de análise pode ser colocada ora do lado de cá e ora do lado de lá das linhas abissais, já que escrevemos em um contexto das ciências institucionalizadas no mundo moderno-contemporâneo ocidental e ao mesmo tempo questionamos a maneira abissal de produzir saberes socialmente, buscando produzir sentidos na educação científica e tecnológica em perspectiva CTS. A busca desafiadora é pelo horizonte pós-abissal de pensamento (SANTOS, 2010), como um pensamento fronteiro, como vimos no Capítulo 1, para além das dicotomias entre lá e cá, eu e o outro, o conhecimento visibilizado e os silenciados ou invisibilizados, buscando valorizar a co-presença e o interconhecimento.

4.1 ANÁLISE DO TEXTO “PORQUE CORES DIFERENTES NOS PEIXES?”

4.1.1 Condições de produção

Quem conta a estória? O texto é uma tradução e adaptação de uma estória contada pelos Kamayurá, grupo de fala do tronco Tupi, residentes e resistentes no território modernamente demarcado como estado do Mato Grosso, na região conhecida como Alto-Xingu, no Brasil.

A chegada dos povos Tupis (e povos pró-kamayurá) nessa região, por volta do século XVIII, decorreu de processos migratórios relacionados ao desterro devido à expansão da pecuária em Goiás, que os fez migrar no sentido do interflúvio Xingu-Araguaia, e a fuga de brancos escravizadores e “índios bravos” no sentido do interflúvio Tapajós-Xingu (MENEZES BASTOS, 1989, 1995; apud RAMOS, 2010). Após quase 200 anos de guerras e estabelecimento de alianças com outras etnias que já ocupavam a localidade, iniciou-se o processo de aproximação (ou reaproximação) com a sociedade “não índia”, que se intensificou em meados da década de 1940 chegando à demarcação

do Parque Nacional do Xingu em 1961, que a partir de 1973 com a edição do Estatuto do Índio passou a ser chamado de Parque Indígena do Xingu (MENEZES BASTOS, 1995).

Ramos (2010) descreve que atualmente os Kamayurá concentram-se nas aldeias Yawaratsingtyp e Morená, com incursões e migrações, principalmente para a cidade de Canarana-MT. Segundo o censo demográfico de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população Kamayurá conta “hoje” com 662 pessoas.

A língua portuguesa é falada por grande parte das pessoas, principalmente com os visitantes de fora, e pouco utilizada quando eles conversam entre si e com falantes de etnias diferentes (RAMOS, 2010). Além das línguas, os rituais intertribais são um marco das relações entre os grupos indígenas da região, como um meio de comunicação tanto no âmbito interpessoal quanto nas representações da sociedade xinguesa (RAMOS, 2010).

Onde, quando e como o texto foi publicado? O texto foi publicado no livro “O casamento entre o céu e a terra – contos dos povos indígenas do Brasil” (BOFF, 2001), cuja fotografia da capa está disponível na Figura 1, abaixo. Este livro foi editado pela Editora Salamandra, criada para atender ao público infanto-juvenil, e pertencente ao grupo da Editora Moderna, cujo foco é o público escolar com a edição de livros didáticos, materiais de apoio, etc. Além disso, Leonardo Boff dedica o livro aos seus “queridos netinhos, Marina e Eduardo, que ouviram e melhoraram estas estórias” (BOFF, 2001, p.5). Ou seja, o autor deixa claro que houve adaptações dos contos disponíveis em texto neste livro.

Figura 1: Fotografia da capa do livro “O Casamento entre o Céu e a Terra: contos dos povos indígenas do Brasil” (BOFF, 2001).



Fonte: Autora da dissertação (2017).

O autor do livro e da tradução, Leonardo Boff, nasceu em 1938 e tem uma forte trajetória como educador, teólogo, e escritor brasileiro. Ele já publicou vários livros na área da ecologia, ética, política e espiritualidade, chegando a receber em 1994, o prêmio Sérgio Buarque de Holanda pelo melhor ensaio social do ano, com o livro “Ecologia: grito da Terra, grito do pobre”. Alguns episódios de sua vida ilustram bem os conflitos entre saber e poder na sociedade, como a sua condenação a um ano de silêncio, pelo ex-Santo Ofício, em 1985, devido à publicação do livro “Igreja: carisma e poder” (BOFF, 2011).

Cabe colocar, que procuramos registros escritos da mesma estória a partir de uma situação de tradução e escrita mais próxima do lugar de fala dos Kamayurá, mas não encontramos. Agostinho (2009) escreveu um livro de “Mitos e outras narrativas Kamayurá” a partir de algumas informações bibliográficas e contatos com Kamayurás e intérpretes. O autor descreveu o papel da agricultura de roças e da pesca nas aldeias, registrando duas narrativas sobre os peixes, intituladas: “O menino-peixe” e “Peixes e onças no kwarip”, mas nenhuma delas se assemelha a estória das cores dos peixes aqui escolhida para análise. Kaká WeráJecupé também registrou algumas estórias de povos indígenas brasileiros no livro “As fabulosas fábulas de Iauaretê” (2007), publicado pela editora Peirópolis. Mas também não encontramos a estória Kamayurá sobre o motivo das cores dos peixes. Dessa forma, optamos por seguir com a tradução escrita de Boff (2001), enquanto arquivo e corpus de análise.

Estória, mito, fábula, história... Como podemos chamar o texto? Cabe destacar que Boff (2001) chamou as narrativas de seu livro de contos ou estórias, enquanto Agostinho (2009) denominou-as de mito e Jecupé (2007) de histórias, fábulas, narrações e episódios. Não iremos nos aprofundar aqui nestas diferentes concepções e suas implicações, mas ressaltamos que escolhemos o termo estória por seu apelo a recriação de narrativas a partir do vivido e ouvido, do imaginado e memorizado, borrando as linhas produzidas socialmente entre a oralidade e a escrita, entre ficção, sonhos, e realidade, e em contraponto a um dos sentidos de história que circula em nossa sociedade, que tem a dimensão escrita como documental, factual, linear; contando também que estamos trabalhando com a análise de discursos que tem como um de seus fundamentos a historicidade na dimensão política (ORLANDI, 2008).

4.1.2 O texto em intertexto: análises do prefácio do livro “O Casamento entre o Céu e a Terra: contos dos povos indígenas do Brasil”

Para refletirmos um pouco sobre a produção do livro em que o texto foi publicado, apresentamos a seguir alguns trechos do Prefácio escrito pelo autor:

Hoje nos encontramos numa fase nova da humanidade. **Todos estamos regressando à Casa Comum, a Terra:** os povos, as sociedades, as culturas, as religiões. Todos trocamos experiências e valores. Todos nos enriquecemos e nos completamos mutuamente. **Também os povos originários, os indígenas das várias partes do mundo** - eles são cerca de 300 milhões - participam desse grande concerto dos povos, no qual se incluem as tribos que vivem no Brasil. (BOFF, 2001, p. 9. Grifos nossos.).

“Todos estamos regressando à Casa Comum” remete ao sentido de volta, de retorno, seguido de, “Também os povos originários, os indígenas”, gera o efeito da inclusão desses povos ao mesmo tempo em que ressalta a diferença deles, onde o adjetivo ‘originários’ remete o sentido de povos da origem. Essas falas parecem invocar valores igualitários, de “comunhão”, como uma crítica ou negação à exclusão, mas também podem gerar o efeito de trazer essa dimensão como um pressuposto, ou os povos indígenas como pertencentes a uma origem no espaço-tempo.

Seguindo o texto, há uma descrição da concepção dos povos indígenas:

Todos eles são **portadores de uma sabedoria ancestral, que está faltando a quase toda a humanidade**, sabedoria necessária **para iluminar** os graves problemas que coletivamente enfrentamos. Problemas relativos à **convivência pacífica** entre os povos, à combinação adequada entre trabalho e lazer, à **veneração** da natureza, à integração **fraternal e sororal** entre todos os **seres da criação**, vividos como parentes, **irmãos e irmãs**. Enfim, problemas relativos ao **casamento entre o céu e a terra**, que confere

uma experiência do ser humano com a totalidade das coisas e com a **Fonte originária de todo o universo**. (BOFF, 2001, p. 9. Grifos nossos.).

O outro, os indígenas, estão inscritos nesse discurso como os originários, de sabedoria ancestral, diferentes dentro de uma coletividade, ou seja, ressaltando suas particularidades. Para Orlandi (2008) esse é o discurso da civilização, falar sobre sujeitos diferenciados, sem semelhanças internas, sujeitos-culturais. No caso, essa diferenciação parece valorizar o “saber originário e ancestral” que pode “iluminar” os problemas que enfrentamos. Destacamos que o termo “iluminar”, neste contexto, parece relacionado ao funcionamento da sabedoria ancestral socialmente, e pode remeter a uma noção iluminista do saber: aquela de dar a luz (o conhecimento) a quem falta.

Com relação à produção de distâncias entre povos e saberes destacamos que:

[...] o “choque cultural” não acontece casualmente, ele é produzido. Nossas estranhezas e familiaridades resultam de processos histórico-sociais claramente inscritos em nossas instituições [...]. (ORLANDI, 2008, p.67-82.).

Neste sentido, nas frases a seguir é possível associar a formação discursiva da instituição religiosa cristã na forma de circular sentidos sobre os índios, como nos termos grifados: “**veneração** da natureza; **integração fraternal e sororal** entre todos os **seres da criação**; casamento entre o céu e a terra, que confere uma experiência do ser humano com a **totalidade das coisas** e com a **Fonte originária de todo o universo**”; que remetem a uma visão unicista, de totalidade, de fonte originária, construindo uma imagem cristã para os índios, através deles.

A este respeito, Borges (2001) relata que o processo de homogeneização indígena (cultural e lingüístico) fez parte do empreendimento catequético-colonial, com a obra de Anchieta sendo um exemplo do processo de encobrimento, deslocamento e assimilação discursivos. O autor aponta também, que as divindades da teogonia tupi, além de serem associadas aos santos da tradição católica e aos atributos do deus cristão, também foram silenciadas em alguns momentos com a associação de Deus a figura de uma entidade genérica e suprema figurada por Tupã, remetendo a significação unicista da espiritualidade, da fonte originária.

No entanto, é importante colocar que Leonardo Boff é um teólogo que se alinhou aos discursos da Teologia da Libertação²², como um militante social brasileiro que escreve e atua a partir das instituições da religião cristã, mas de outro ponto de vista, que reflete sobre a importância da voz dos oprimidos, de questionar os sistemas de poder autoritários, remetendo aos discursos de Paulo Freire, da pedagogia do oprimido e da solidariedade, o que faz com que os discursos cristãos associados aos indígenas possam ser lidos como valores fraternos no contexto das lutas sociais, culturais, e históricas em nosso país. Neste sentido, as formações discursivas cristãs podem simbolizar o aspecto espiritual de união e origem comum, que podem ser relacionadas ao aspecto social de equidade, buscando valorizar os indígenas em nossos sistemas simbólicos e sociais tanto quanto quaisquer outros povos e nações que compõem a nossa história e contemporaneidade.

Voltando ao trecho da introdução do livro em análise, destacamos que a noção de “convivência pacífica” pode remeter também a aspectos históricos da construção do imaginário indígena na sociedade brasileira, a partir da articulação dos discursos da ciência, da igreja e do Estado, desde a colonização. Segundo Orlandi (2008), desde a época da conversão, diálogos e discursos do lugar de fala da teologia ilustram lições onde o intérprete dá os “devidos sentidos” as situações na escrita de textos sobre os índios. A autora chamou a atenção para a substituição da catequese religiosa da época imperial (que se definia localmente), para a catequese leiga do período republicano (liberal, visando à integração nacional), com os discursos de “pacificação” indígena com a criação do Serviço de Proteção aos Índios (SPI) no século XX, precursor da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) (ORLANDI, 2008). Para ela, esse discurso de pacificação e proteção ao índio surgiu no interior de uma posição humanística, nas relações entre a sociedade nacional institucional e a sociedade internacional, dando continuidade aos processos históricos (dos séculos anteriores), onde “pacificar” e “proteger” podem ser associados aos discursos de intervir, de colocar o

²² A Teologia da Libertação pode ser entendida como um movimento na teologia cristã, que surgiu na América Latina por volta da década de 1970, na perspectiva da justiça social e de libertação, a partir da espiritualidade e de ações que possam ser transformadoras para as pessoas oprimidas pelo sistema-mundo moderno capitalista, pelo mercado e socioeconomicamente. As pessoas que construíram e constroem essa perspectiva de teologia acreditam em outro modelo de igreja, alinhada a uma evangelização que inclui também o político (BOFF, 2011b).

branco como “autoridade” com sua forma de governar e exercer poder, mediando o índio com a sua própria cultura (ORLANDI, 2008).

O amor a Deus, pelo qual o poder assegura a submissão do homem medieval, é substituído, nas sociedades capitalistas, pelo amor a pátria, dever do cidadão. Embora se instalem essas diferenças no desenvolvimento da história, tanto o poder religioso como o político se exercem pelo amor e pela crença. Estes são o suporte da autoridade. (ORLANDI, 2008, p.65).

Neste contexto, acreditamos assim como Santos (2010) que um passo inicial para a busca de uma maior justiça sócio-cognitiva, possa ser visibilizar os discursos e pensamentos do sistema mundo que persistem como formas de poder a partir de formações discursivas institucionais que muitas vezes remetem a noções de colonialidade. Pois, correlacionar esses discursos pode ajudar a desnaturalizar visões produzidas sócio-historicamente, abrindo espaços para que novos sentidos possam ser produzidos e/ou questionados.

4.1.2.1 Formações discursivas: cultura, antropologia e o sistema político-simbólico

Destacamos a seguir, trechos do estudo de Ramos (2010) onde é possível encontrarmos o funcionamento das formações discursivas na interlocução com os Kamayurá na região do Xingu:

Apresentamo-nos a eles como médicos, como políticos, como antropólogos, como turistas, como pedreiros, como funcionários da FUNAI, da FUNASA, etc. Com cada um desses tipos, a relação que estabelecem é plenamente consciente das suas possibilidades e demandas. [...] Os Kamayurá de Yawaratsingtyp têm, em geral, o senso daquilo que “podem” e “devem” fazer quando tem esse ou aquele visitante em sua aldeia, o que implica que têm também o senso daquilo que os outros acham que eles devem e podem. Em um dia de visita de turistas, por exemplo, não se escuta nas casas música ocidental alguma gerada pelos aparelhos de som da aldeia. O futebol também não pode acontecer. No centro

os homens, e por toda a aldeia mulheres e crianças, ao contrário do que acontece no dia-a-dia, estão todos sem roupa, alguns bastante enfeitados. “É que tem que parecer tradicional mesmo”, explica Kotok (o cacique). É esse “tradicional mesmo”, sabem muito bem eles, o motivo pelo qual esses turistas visitam sua aldeia e compram seus artesanatos. (RAMOS, 2010, p.38).

Os índios aqui estereotipam a sua cultura para o mercado turístico assim como os povos de origem alemã, italiana, dentre outros, que fazem festas típicas na região do sul do Brasil. A idealização cultural desses sujeitos remete ao discurso colonial de sujeitos-diferenciados, sujeitos-culturais, exóticos. Esse imaginário produz sentidos na dinâmica discursiva Kamayurá (assim como nos povos de origem européia), pois a questão cultural indígena, como pauta, no âmbito do sistema político-simbólico, implica na questão agrária, e é motivo de preocupação para eles:

Para Kotok e seu pai, Takumã (o pajé), por exemplo, um tema que lhes era muito caro era a discussão sobre se eles estavam ou não “perdendo a cultura”. Ambos argumentavam veementemente que essa perda não acontecia, que havia mudanças, mas que essas não faziam diferença quando se tratava do “tradicional mesmo”. (RAMOS, 2010, p.40).

O argumento de sujeitos-culturais, “tradicional mesmo”, parece ser usado aqui como uma proteção. Segundo Ramos (2010), os Kamayurás se preocupam com a manutenção desse status e com a projeção do mesmo, demandando que aspectos culturais de seu povo sejam escritos ou falados a partir das pesquisas e mídias que são produzidas na região. Ou seja, eles sabem como funcionam as instituições de poder na sociedade brasileira e internacional e tentam assegurar seus territórios e modos de vida em relações com essas instâncias político-administrativas de controle, produção simbólica e de conhecimento.

Quanto ao papel da instituição científica e das ciências nestas relações de contato, destacamos que em uma entrevista concedida para o Instituto Sócio Ambiental (ISA) em 2006, o antropólogo brasileiro

Eduardo Viveiros de Castro colocou que o objetivo político e teórico dos antropólogos contemporâneos é fazer com que o índio não seja uma questão de estereótipo, de cocar de pena, urucum, arco e flecha, etc., sobre o qual o estado “deveria legislar”, e sim, um modo de ser coletivo, em um movimento diferencial dentro da grande coletividade brasileira.

Essa concepção tenta se deslocar do discurso científico etnológico dos séculos XVI, XVII, XVIII, que demarcavam estados massivos de “diferenças” a priori, mais estabilizados, como “culturas exóticas” a serem “descobertas” (ORLANDI, 2008).

O intuito agora não é mais fazer um laudo de identidades alheias, e sim fazer com que a condição indígena seja reconhecida a partir das coletividades que se sintam implicadas assim, como um modo de ser em construção (VIVEIROS DE CASTRO, 2006).

Não cabe ao antropólogo definir quem é índio, cabe ao antropólogo criar condições teóricas e políticas para permitir que as comunidades interessadas articulem sua indianidade. [...] Um caso pitoresco que me contam, dos caboclos da serra de Baturité que viraram índios por conta de uma ONG de um norueguês crivado de boas intenções e de um padre excessivamente zeloso do Cimi, é no meu entender, um caso marginal, no sentido estatístico e no sentido conceitual. Pois e daí?, eu diria. O que isso prova? Se aquela comunidade, de fato, é uma invenção “do mal” [...] vamos ver, sobretudo, se eles se garantem. [...] devíamos nos orgulhar do fato de que o Brasil de hoje está cheio de comunidades querendo ser indígenas. [...] Hoje a população urbana do país, que sempre teve vergonha da existência dos índios no Brasil, está em condições de começar a tratar com um pouco mais de respeito a si mesma, porque, como eu disse, aqui todo mundo é índio, exceto quem não é. (VIVEIROS DE CASTRO, 2006, p.19-20).

Cabe aqui uma reflexão sobre o imaginário de unidade da sociedade nacional brasileira e da população urbana do país. Como colocado no Capítulo 1, essa unidade foi produzida ao longo dos séculos de colonização e criação do estado nacional brasileiro para possibilitar o controle territorial, não sendo possível, em termos de diversidade linguística e étnica, pensarmos em uma unidade bem delimitada, pois o

que prevaleceu e ainda prevalece é a heterogeneidade, com grupos que convivem em espaços delimitados pela colonialidade, pela hegemonia de formas político-administrativas, institucionais e linguísticas, estabilizadas e construídas ao longo destes séculos. “Insiste-se, há séculos, na unicidade da nossa cultura. Diluem-se as diferenças.” (ORLANDI, 2008, p.67).

Os espaços urbanos também vêm se configurando na busca de estabilidades político-administrativas, mas elas não eliminam a heterogeneidade de culturas e modos de vida. A configuração remete mais a agregados de pessoas, que parecem compor uma unidade, mas muitas vezes vivem de formas isoladas entre si. Dessa forma, a estabilidade das forças de poder está sempre ameaçada tanto no território nacional quanto nas dimensões urbanas, pelas disputas territoriais e de modos de vida. Alguns exemplos são as construções de infra-estruturas como ferrovias e linhas de telégrafos no século XIX/XX; hidrelétricas como a de Belo Monte (MT); disputas entre garimpeiros e indígenas da região amazônica; times de torcida de futebol em espaços urbanos; bairros segregados por poder aquisitivo, etc.

Dessa forma, ao falar em sociedade nacional e população urbana, versus indígenas e territórios indígenas, é importante não perder o horizonte de que essas unidades e homogeneidades são construídas, sócio-historicamente. Os índios e suas formas de organização do território são heterogêneos assim como a sociedade nacional e os territórios urbanos e agrários.

4.1.2.2 Língua, saber, sujeitos e história

Voltando a Introdução do livro, encontramos:

Estas poucas estórias relatadas no livro [...] visam ressaltar **a contribuição inestimável que eles oferecem à nossa história: na linguagem, nos nomes de cidades, de rios e de montanhas**, na culinária, nos costumes cotidianos, **na religiosidade difusa do povo** e na percepção coletiva acerca das forças misteriosas da natureza. Essa contribuição pode ser útil também a outros povos, habitantes da mesma Maloca Comum, a Terra. (BOFF, 2001, p. 9. Grifos nossos.)

A “contribuição inestimável que eles oferecem à nossa história” parece conceber a história como “nossa” separada da deles, e o saber desses povos como uma contribuição que nos foi oferecida (será que eles ofereceram?). Esse posicionamento histórico (nós versus eles) pode ser relacionado ao imaginário dos processos de civilização, como descritos anteriormente, onde a história passa a ser contada sobre certos pontos de vista. Isso também remete ao endereçamento do texto, que parece ser escrito para a população brasileira que não se reconhece como índia, onde o sujeito-autor situa uma coletividade em relação com outras coletividades pertencentes ao mesmo espaço-tempo e em co-presença sócio-histórica. A “contribuição inestimável” pode assim remeter também ao reconhecimento do papel das culturas e línguas indígenas na constituição e produção do português como língua oficial no Brasil, e nos costumes e religiosidades da “nossa cultura”, como cultura nacional.

Quanto à noção histórico-linguística brasileira, ressaltamos as influências mútuas das línguas indígenas e do português, que realizam trânsitos simbólicos, discursivos, na convivência a partir do mesmo território de fala, desde o início da colonização. O sufixo tupi (-rana), por exemplo, dá o sentido de “como se fosse” na língua portuguesa brasileira, como em *sagarana* (como se fosse *saga*), *cajarana* (como se fosse *cajá*), *tatarana* (como se fosse *fogo*), dentre outros, e a modalização que só admitimos gramaticalmente a verbos se estende também para nomes (ORLANDI, 2008).

A este respeito, Souza (2001) coloca que não se trata de meros empréstimos de termos do tupi ao léxico do português brasileiro, e sim uma produtividade do processo de nominalização, como uma extensão de um mecanismo gramatical atuando na constituição da nossa língua. Essa autora também cita o exemplo da raiz adjetiva (-puba), que de morfema no tupi passa para o português significando como um adjetivo uma palavra associada ao sentido de azedo. Ou de mandioca já fermentada usada na culinária como no caso de bolo de puba, comum no nordeste brasileiro.

Neste contexto, cabe colocar que a formalização linguística das nossas línguas foi uma das formas do discurso colonial de apagamento indígena (ORLANDI, 2008). Como vimos no Capítulo 1 dessa pesquisa, o material linguístico dos relatos do contato nos séculos XVI e XVII consistia essencialmente em vocabulário (palavras isoladas ou listas de palavras), pois os europeus e muitos missionários se preocupavam com a ação de nomear as coisas naquela época (ORLANDI, 2008). No decorrer do tempo, nossa gramática e a sistematização das línguas foram

feitas principalmente com base nas línguas latinas e estudos europeus da linguagem, tendo em vista as diferenças produzidas no contato com o novo território, os sujeitos, e o funcionamento da linguagem.

As línguas indígenas também compõem, no entanto, os processos de significação e produção das formas do português brasileiro (ORLANDI, 2008), ainda que comumente elas ainda sejam associadas a alguns nomes e palavras que ficaram em nossa língua.

Procurando atingir o real histórico do contato entre o tupi e o português do Brasil, podemos compreender os processos que subentendem a história que a gente se conta quando reduz a influência do tupi à inserção de uma simples lista – acessória, marginal, folclórica - de palavras ou sufixos no vocabulário do português, palavras que não fariam se não atestar a riqueza da nossa fauna e flora. (ORLANDI, 2008, p.89).

Segundo BORGES (2001) o tupi é muitas vezes compreendido como uma dialeção de uma língua unitária e genérica, no entanto, há uma diversidade de línguas do tronco tupi, da mesma maneira foi construída a imagem de índio no Brasil e não de diferentes nações indígenas. Com relação a isso, o livro de Boff (2001) dedica um capítulo exclusivo para mostrar algumas das diferentes nações e culturas indígenas no Brasil. Dessa forma, ele contribui também para uma visão menos colonizadora e silenciadora dos saberes desses povos e de outros aspectos de suas existências em co-presença com outras culturas e modos de ser, falar e produzir, em nosso país.

4.1.2.3 Civilização e homogeneidade linguístico-histórica

Temos muito que admirar desfrutar e aprender a partir de toda essa **tradição sapiencial**. **Nossos indígenas não são primitivos, apenas diferentes. Não são incultos, mas civilizados. Não são ultrapassados, e sim contemporâneos.** São humanos como nós, portadores das mesmas buscas, das mesmas ansiedades e das mesmas esperanças que os homens e as mulheres de nosso tempo e de todos os tempos. **Apenas se expressam num dialeto diferente, quem sabe estranho para muitos de nós**, mas sempre surpreendente e perpassado de observação atenta

das coisas da vida e da natureza. (BOFF, 2001, p. 9. Grifos nossos.).

Este trecho corrobora parte dos efeitos de sentidos interpretados anteriormente. Caracterizar os saberes indígenas de “tradição sapiencial” remete à valorização dos mesmos como sendo conhecimentos com suas próprias lógicas epistemológicas. Essa valorização de outras racionalidades remete a ecologia de saberes e a sociologia das ausências escritas por Santos (2002; 2010), no sentido da importância do reconhecimento de outras perspectivas epistemológicas e de atuação no mundo, que são muitas vezes silenciadas ou invisibilizadas, e com isso há uma perda para a coletividade humana e as capacidades de intervenção e compreensão no real. Neste sentido, o diálogo de saberes e a interculturalidade tornam-se possíveis a partir do momento que diferentes saberes são considerados com equanimidade sócio-cognitiva e os contextos de intervenção no real são levados em conta (SANTOS, 2002; 2010). Ou seja, aqui parece existir uma demarcação de um ponto em comum: o pertencimento à “tradição sapiencial”.

Continuando o trecho em destaque, ao dizer que os indígenas “não são primitivos, apenas diferentes”, que “não são incultos, mas civilizados”, “não são ultrapassados, e sim contemporâneos”, “humanos como nós”, pode remeter a noções de co-presença sócio-histórica e de valorização dessas culturas, mas também pode reforçar o imaginário do discurso civilizatório e colonial a partir dos povos indígenas. Como vimos anteriormente, as ideias de povos diferentes a priori e de civilização como modelo de sociedade legítimo, remetem aos discursos coloniais (ORLANDI, 2008).

No trecho “[...] portadores das mesmas buscas, das mesmas ansiedades e das mesmas esperanças que os homens e mulheres de nosso tempo e de todos os tempos”, discordamos da possibilidade de abarcar as mesmas buscas, anseios e esperanças para toda a humanidade, sócio-historicamente, apagando a historicidade dos discursos, ainda que tenhamos dimensões comuns enquanto humanidade, como os desejos e afetos.

Por fim, ao dizer que “apenas se expressam num dialeto diferente, quem sabe estranho para muitos de nós” parece remeter as línguas indígenas como uma unidade, um dialeto diferente, uma variação de uma língua. Isso remete a uma origem linguística comum, o que não é o caso, pois tem línguas indígenas do tronco Jê, Tupi, dentre outros. Este trecho pode ser compreendido também com outro olhar, o da nossa ignorância com relação a outros modos de fala, memórias, modos ser e

se expressar presentes em nosso país. Um ponto a se considerar também é que o autor demarca para quem ele está endereçando o texto, para a população não índia, que não tem familiaridade com as línguas indígenas.

Consideramos aqui, importante chamar a atenção para a denominação de dialeto neste contexto, porque esse discurso pode remeter as formas de não reconhecimento das línguas indígenas, que tem em sua historicidade, relações mais fortes com a oralidade, símbolos e pinturas ao invés da escrita e gramatização, como na tradição linguística latina (ORLANDI, 2008).

Segundo Mané (2012), língua e dialeto são termos polissêmicos sendo necessário levar em conta aspectos históricos, geográficos, sócio-políticos e linguísticos para melhor compreender seus sentidos em um determinado momento e para certo grupo social. De modo geral, dialeto pode ser comumente associado às variações de uma língua tida como padrão, como unidade de memória e significação, oficial, gramatizada, normatizada, escrita, literária, como se fossem desvios, particularidades, geralmente associados à oralidade (MANÉ, 2012; FERNANDES, 2013).

Para Dias (2001) e Pfeiffer (2001) a própria constituição e denominação da língua nacional e do nome da língua do Brasil, foram polêmicos nos séculos XIX e primeira metade do século XX, onde a língua brasileira ou o português do Brasil foi marcado por diferentes discursos que visavam à construção de uma unidade identitária e a produção de uma memória de referência sócio-histórica em nosso território. As línguas que falamos e como escolhemos a denominação das mesmas está imerso em uma heterogeneidade de discursos sobre a história e a identidade de nossa coletividade, como apresentamos brevemente no Capítulo 1 desta pesquisa. Por isso consideramos importante estarmos atentos para os diferentes imaginários e discursos que circulam a respeito das línguas em nosso país.

4.1.2.4 Entre o pragmatismo e os efeitos de sentido

Cabe colocar que essas compreensões do texto da Introdução do livro foram construídas em intertextualidade e interdiscurso com estudos que questionam o papel das instituições (como as político-administrativas, religiosas, científicas, etc.) na construção da nossa sociedade. Isso não quer dizer que o papel regulador seja desnecessário, que a produção de imaginários de unidade não possa ter seu papel positivo na significação humana, ou que seja a intenção empírica de

Leonardo Boff homogeneizar e converter os indígenas, suas culturas e línguas na construção e co-presença de nossa sociedade. Pelo contrário, Boff fez o livro dizendo que era uma construção justamente para valorizar essas culturas na sociedade nacional brasileira, buscando uma maior tolerância com os outros, parece que com uma intencionalidade de que os brasileiros “de cá” pudessem ampliar suas percepções e conhecimentos sobre si mesmos e a respeito dos diferentes grupos sociais que convivem internamente em nosso território. Além dos contos indígenas que ele escreveu, de vários povos, a segunda parte do livro é toda dedicada às culturas indígenas e sua presença no Brasil e no mundo.

Destacamos ainda, que o objetivo desse tipo de análise não é fazer um juízo de valor a respeito do autor do texto, mas sim o de discutir suas possibilidades de leitura. Compreendemos, a partir da leitura do texto, a mobilização de discursos que remetem aos discursos religiosos, cristãos, e de outras instituições que mantêm a dimensão da colonialidade, e é isso que propomos visibilizar e problematizar para possibilitar um primeiro passo no rumo da ecologia de saberes. Ou seja, tornar visível o que impede uma co-presença de forma mais justa, as disputas e competitividades de maneiras mais horizontais e não hierarquizadas previamente, para trabalhar possibilidades de contextualização e cooperação, combatendo injustiças sócio-históricas e cognitivas que se perpetuam naturalizadas e às vezes despercebidas nos nossos discursos e ações, assim como nas formas de educar e trabalhar o conhecimento socialmente e nas instituições escolares e universitárias.

Por outro lado, é possível associar os discursos dessa introdução do livro com acontecimentos de permanência e ruptura com os discursos cristãos clássicos, já que Boff tenta valorizar e dar vós a povos muitas vezes silenciados em nossos sistemas simbólicos a partir de valores teológicos. Em sua trajetória de educação, escrita, e atuação social, esse autor trabalha com a teologia em uma perspectiva crítica da religião e do sistema histórico-cultural em que vivemos, a partir da teologia da libertação, como apontamos anteriormente.

Um aspecto importante é que para a análise de discurso não é a intenção do sujeito-autor que está em jogo e o pragmatismo da linguagem, e sim, os efeitos de sentidos que podem ser produzidos pelos discursos mobilizados. E neste caso, compreendemos que é possível mobilizar memórias discursivas (relações com o já dito) tanto na perspectiva dos discursos teológico clássico e libertário, como na perspectiva dos discursos coloniais e decoloniais, na maneira de apresentar os indígenas e seus saberes.

4.1.2.5 Políticas, Constituição, e Educação

Por fim, cabe lembrarmos dos efeitos da ditadura e das políticas brasileiras de “emancipação” em busca de desindianizar comunidades décadas atrás, para liberar terras e força de trabalho para o mercado como coloca Viveiros de Castro (2006) (o que ainda ocorre, como no caso de Belo Monte (MT) e vários outros empreendimentos e acontecimentos pelo país). O autor relatou a virada discursiva sobre os índios no Brasil, com o efeito das resistências a essas políticas e chamou a atenção para a visibilidade do trabalho dos Villas Bôas²³ na mídia nacional décadas atrás:

O objetivo da política indigenista de Estado era gerenciar (e por que não?, acelerar) um movimento visto como inexorável (e por que não?, desejável): o célebre “processo histórico”, artigo de fé comum aos mais variados credos modernizadores, do positivismo ao marxismo. Tudo o que se “podia fazer” era garantir – isso para os mais bem intencionados – que o processo não fosse demasiado brutal. [...] não deixou de ser uma sorte os coronéis e generais da época terem tentado desindianizar uma porção de comunidades indígenas, pois isso, na verdade terminou foi por reindianizá-las. A atabalhoada tentativa da ditadura de legiferar sobre a ontologia da indianidade “desinvisibilizou” os índios, que eram virtualmente inexistentes como atores políticos nas décadas de 1960/70. Eles só apareciam, de vez em quando, em uma reportagem colorida sobre o Xingu, geralmente como ilustração do admirável trabalho dos irmãos Villas Bôas (digo admirável sem nenhuma ironia; não deixava de ser bizarro, porém, o fato de que havia nessa época uma série

²³ Os irmãos Orlando, Leonardo e Cláudio Villas-Bôas são conhecidos como sertanistas brasileiros que se aproximaram, vivenciaram e divulgaram culturas indígenas dos sertões e região amazônica brasileira, ajudando a criar junto com Darcy Ribeiro o Parque Indígena do Xingu em 1961. O trabalho deles durou quase trinta anos nessas regiões e teve início em 1943, na primeira expedição do projeto Roncador Xingu, fruto da Marcha para o Oeste nos governos do presidente Getúlio Vargas.

de jornalistas especializados em embasbacar-se diante dos Villas Bôas e outros sertanistas). (VIVEIROS DE CASTRO, 2006, p.4).

O fato do projeto de “emancipação” da época da ditadura, ironicamente resgatar a questão indígena no imaginário nacional, junto à representatividade de atores e agentes políticos como Mário Juruna²⁴, Aílton Krenak²⁵, dentre outros, fez com que as consequências nas décadas seguintes fossem em contramão às ideias anunciadas por Darcy Ribeiro na década de 1970, pois “todo mundo começou a querer ser índio”, muitas pessoas começaram a sair do estado de negação (VIVEIROS DE CASTRO, 2006).

A Constituição de 1988 foi um marco importante para assegurar juridicamente o lugar da “comunidade indígena” com a instituição dos direitos coletivos, interrompendo um projeto secular de desindianização, jurídica e simbólica, retomando a questão para a pauta da política nacional (VIVEIROS DE CASTRO, 2006).

Neste mesmo sentido é que buscamos pelo mundo do conhecimento avançar das linhas abissais já produzidas, com os saberes indígenas na pauta dos estudos da ciência e tecnologia na sociedade, na perspectiva de buscarmos dialogar e valorizar diferentes saberes e contextos sócio-históricos de produção dos mesmos, em seus trânsitos simbólicos dentro da produção de conhecimento em nosso país.

4.1.3 O texto e alguns gestos de leitura

Antes de iniciar a estória “Porque cores diferentes nos peixes?” BOFF (2001) apresentou-a ao leitor da seguinte maneira:

Houve sempre nos seres humanos o desejo de conhecer porque as coisas são como são. **Tudo**

²⁴ Mario Juruna é uma das principais lideranças brasileiras na luta pelos direitos dos indígenas. Nascido no Vale do Rio Doce (MG), ele criou o primeiro jornal indígena em 1983, o 'Programa de índio' na rádio, que atualmente está na web e circula reportagens, denúncias e músicas dos povos indígenas, mostra de cinema e festival de danças e culturas indígenas.

²⁵ Aílton Krenak é reconhecido por sua atuação política na União das Nações Indígenas, considerado como uma das maiores lideranças do movimento indígena brasileiro. Ele participou do Congresso brasileiro e da Assembléia Nacional Constituinte que elaborou a Constituição Brasileira de 1988.

tem sua causa, muitas vezes oculta a simples razão. A grandeza da criação é esconder suas razões e a grandeza do ser humano reside em descobri-las. Quando as descobre, conta **estórias, chamadas etiológicas, quer dizer, estórias que procuram dar nomes às origens escondidas das coisas.** As estórias porque **são plásticas**, dizem muito mais do que os conceitos da razão. Os Kamayurá do Alto Xingu contaram uma dessas estórias ao responderem à pergunta: porque os peixes têm cores diferentes uns dos outros? Os antigos transmitiram aos jovens o seguinte: (BOFF, 2001, p. 98. Grifos nossos).

Nos trechos “Tudo tem sua causa [...] a grandeza da criação é esconder suas razões e a grandeza do ser humano reside em descobri-las. Quando as descobre, conta estórias, chamadas etiológicas, quer dizer, estórias que procuram dar nomes às origens escondidas das coisas”, as estórias remetem a significação produzida sobre um saber, como uma descoberta de sentidos de algo que já está lá, ainda oculto, a ser nomeado.

“[...] porque são plásticas, dizem muito mais do que os conceitos da razão”, aqui os conceitos da razão remetem a modos de significar mais estabilizados em comparação com a plasticidade das estórias, que parecem “permitir” mais trânsito simbólico. Concordamos com essa visão (naturalizada) das estórias visibilizarem mais a opacidade e ambivalência da linguagem na circulação de sentidos e em relação ao já estabilizado. No entanto, a visão etiológica acima exposta, não remete ao mesmo sentido que buscamos ao nos propormos trabalhar com estórias e com a linguagem na educação científica e tecnológica, pois não buscamos nomear “às origens escondidas das coisas”, e sim produzir sentidos a partir de um lugar de leitura e escrita.

Seguindo para o texto, é possível notar o que o antropólogo Viveiros de Castro (1996) denomina de concepção ameríndia, como uma economia simbólica da alteridade, que implica na unidade do espírito e uma diversidade dos corpos. Para esse autor o que conecta os seres na visão ameríndia seria o partilhar de uma condição humana implicada em diferentes corpos (animais, homens, plantas, espíritos, etc.), onde a “natureza” e a “cultura” são vistas como perspectivas móveis, interconectadas, não existindo de forma separada uma da outra, e nem como uma natureza única e a priori, habitada por diferentes

culturas. Essa visão difere do multiculturalismo moderno, que se apoia justamente na unicidade da natureza e multiplicidade das culturas.

[...] ali onde estiver o ponto de vista, também estará à posição de sujeito. [...] o perspectivismo ameríndio procede segundo o princípio de que o ponto de vista cria o sujeito; será sujeito quem se encontrar ativado ou “agenciado” pelo ponto de vista [...] (VIVEIROS DE CASTRO, 1996, p.126).

Essa maneira de relativizar a condição humana (e o sujeito na linguagem) se aproxima a noção de sujeito na AD, onde o que importa não é o sujeito empírico, e sim a posição sujeito na interlocução, quem está agenciado e mobiliza a língua, as memórias e discursos que significam o real, que fazem sentido sócio-historicamente.

Viveiros de Castro estudou diferentes povos ameríndios, principalmente na floresta amazônica, mas não se referiu, em nenhum momento, aos Kamayurá. Dessa forma, destacamos que o que propomos aqui são aproximações das ideias que ele apresenta com os efeitos de sentido da leitura da história, pois, nas posições sujeito-autor do texto (ora contada por um narrador observador e ora contada pelo diálogo entre os peixes) é possível interpretar que as distinções entre homem e animal não podem ser feitas como o são nas ciências modernas ocidentais. O jogo de alteridade é radical e diferente da posição observador do cientista moderno perante o animal como objeto.

Desde o início da narração e principalmente nos diálogos, os peixes ocupam o ponto de vista e fala como “sujeitos-autores”, que se organizam como em uma aldeia (eles têm um chefe, estratégias de guerra, outros grupos de peixes a que recorrem nas vizinhanças, dentre outros aspectos). Esses recursos de linguagem e da narrativa podem ser vistos também como um antropomorfismo, comum em narrativas infantis, materiais de circulação de conhecimentos CT, filmes como “Procurando Nemo”, etc. O desafio de imaginação e compreensão do perspectivismo ameríndio, para nós que estamos embebidos nas culturas moderno-ocidentais, é a diferença entre: o lugar da fala como condição humana (não existindo condição antrópica separada da condição animal), e o lugar de fala do animal como “antropomorfizado” para melhor compreensão do homem (pressupondo a separação lógica entre homem e animal, a priori). A alteridade é radical no perspectivismo

ameríndio e não uma verossimilhança, um recurso retórico e/ou de estilo narrativo.

Vejamus como essa relação dos peixes é descrita na estória, a partir do trecho abaixo:

Trouxe muito medo e grande insegurança a todos os peixes da lagoa. Na medida em que a ameaça crescia, o medo se transformou em raiva. E como a matança continuava, dia após dia, a raiva se converteu em revolta generalizada. Isso porque o perverso Kamayurá não respeitava mais ninguém. Num belo dia, matou o filhote do peixe-cachorro que, na época, era o chefe de todos os peixes dos rios e lagos. Este ficou furioso, reuniu todos os peixes e disse com voz ameaçadora: - Precisamos dar cabo desse Kamayurá ensandecido, senão ele vai matar todos nós. Todos os peixes concordaram e ali mesmo traçaram a estratégia. Deveriam derrubar o Kamayurá de seu jirau e pôr fim àquela matança. Decidiram, então, convidar os peixes saltadores para que eles, com sua conhecida habilidade em dar pulos altos, pudessem derrubar o índio assassino. Eles, com certo receio, mas solidários, aceitaram. (BOFF, 2001, p. 98-99).

Cabe lembrar que essa escrita foi feita por Leonardo Boff, não temos acesso à escrita dos Kamayurá, e a estória parece com fábulas modernas ou contos populares, comuns no universo infanto-juvenil escolar e cultural da sociedade brasileira. Essa mescla do lugar de fala borra as fronteiras entre os peixes e o homem, como narradores, e ao final da estória essa condição comum de fala implicada nos diferentes corpos, sugere também um compartilhamento de características da cor do corpo:

Todos os peixes exultaram e, com as barbatanas levantadas, aplaudiam e gritavam de alívio. Acorreram todos ao corpo inerte do índio: pintados, tucunarés, pacus, piranhas, curimatás, piraras, jaraquis, e outros. Começaram a comer com vontade o corpo do Kamayurá. À medida que comiam, se manchavam com as cores de urucum e de jenipapo com as quais ele havia pintado seu corpo. O tucunaré sujou de urucum o pescoço, o

pacu a cabeça e o lado, a piranha a cabeça, o pirarucu a cauda, o jaraqui também a cabeça e a cauda. O pintado só encostou no jenipapo e não no urucum. Todos comeram do índio, mas o pirarucu foi o que mais comeu.. Por isso é o mais gordo de todos. Foi assim que os peixes ganharam suas cores a partir do urucum e do jenipapo que estavam no corpo do grande inimigo vencido, o índio Kamayurá. (BOFF, 2001. p. 101).

Esse motivo da coloração diferente nos peixes (que se sujaram com as cores dos frutos regionais, urucum e jenipapo, comuns nas pinturas dos índios Kamayurá) borra os limites entre o físico e o “não-físico”, pois os peixes se mancharam das cores da pintura corpórea do índio, incorporando assim, as suas características, no caso como sua “presa” ou “inimigo”, que lembra também a antropofagia.

Os peixes, segundo explicações das ciências modernas, podem “se manchar” a partir de aspectos físicos e bioquímicos em suas relações com o ambiente e com os outros seres onde vivem, mobilizando diferentes formas de significar este processo de coloração da pele. Em síntese, as explicações das ciências naturais para a coloração diferente nos peixes são associadas com estratégias de sobrevivência, como a camuflagem, defesa e predação.

Nos oceanos, por exemplo, as cores dos peixes são relacionadas com a interação da incidência da luz solar nas camadas de água, que vão conferindo diferentes graus de luminosidade e tons, devido a fenômenos físicos de refração da luz, espalhamento, e principalmente absorção. Os peixes em altas profundidades chegam a ser transparentes pela falta de incidência da luz solar, para não gastarem forças energéticas com a coloração, já que a disponibilidade de alimento animal no fundo marinho é mais escassa. Subindo a coluna d’água eles apresentam tons violeta, púrpura, se confundindo com a escuridão do ambiente. Mais acima, vão aparecendo os tons azulados, até as camadas mais superficiais, onde alguns têm o dorso (parte de cima do corpo) azul escuro ou esverdeado, para camuflar a vista de cima, como a de aves, se confundindo com a água mais azulada ou esverdeada abaixo, e a parte pélvica (de baixo do corpo) clara, para camuflar com a cor do céu, vista de baixo, e confundir peixes predadores de zonas mais profundas. No entanto, eles podem ‘se manchar’ também por comerem outros seres, como os salmões que tem a carne mais roseada pela coloração de microalgas ingeridas. Só que neste caso, a coloração ‘incorporada’ é

interna, pelo sentido do alimento, e não por sentidos de luta com um inimigo.

Em um contexto de educação CTS, esses diferentes saberes e formas de produzir sentidos podem ser trabalhados a partir de seus contextos sócio-históricos, auxiliando a compreensão de que as ciências “naturais” são uma das formas de explicar (ou imaginar) características da vida ou “razões escondidas das coisas”, existindo outras racionalidades, modos de interação e perspectivas, para lidar com o real. Ou seja, ao situar a produção dos conhecimentos e saberes, elucidando as condições de produção e os lugares de fala, as reflexões epistêmicas podem ser ampliadas e problematizadas, com as implicações geopolíticas e corpo-políticas que desmistificam o mito ocidental de neutralidade e a objetividade descorporificadas e deslocalizadas da ego-política do conhecimento (GROSSFOGUEL, 2006).

Na filosofia e nas ciências ocidentais o sujeito que fala está sempre escondido, se disfarça, é excluído das análises. [...] Ao desvincular a implicação epistêmica étnica/racial/de gênero/ sexual/ e do sujeito que fala a filosofia e as ciências ocidentais podem produzir um mito do conhecimento universal fidedigno que cobre, quer dizer, disfarça a quem fala assim como sua implicação epistêmica geopolítica e corpo-política nas estruturas de poder/conhecimento [...] Os paradigmas hegemônicos eurocêntricos que configuraram a filosofia e as ciências ocidentais no sistema mundo moderno/ colonial capitalista/ patriarcal durante os últimos 500 anos assumem um ponto de vista universal, neutro, e objetivo. (GROSSFOGUEL, 2006, p.20-21).

Situar as condições de produção dos saberes também pode ajudar a questionar o determinismo e a neutralidade nas ciências e tecnologias (como apresentado no Capítulo 1) e alcançar o horizonte pós-abissal e fronteiro que rompe as dicotomias entre ciência-sociedade e tecnologia-sociedade. Pois, ao situar o lugar de fala nas estruturas de poder sociais, é possível abordar as dimensões políticas da produção, circulação, valorização e legitimação de saberes.

Outro ponto é a visibilidade da ambivalência da linguagem, entre o real e o fictício, como no caso literário das estórias e narrativas que explicitam a opacidade da linguagem, questionando o lugar da

literalidade ou verdade única e universal. Isso faz com que os estudos da linguagem também possam auxiliar na problematização das visões epistemológicas, ao questionar o lugar hegemônico de distinção universal entre verdadeiro e falso (como vimos no Capítulo 1). Se as ciências se produzem a partir da linguagem e ela é opaca (o sentido não é literal, não se esgota), por mais que as ciências busquem a literalidade e objetividade nas descrições dos conhecimentos, isso não é possível, pois ao mobilizar a língua e os discursos, há confronto de sentidos sócio-historicamente. E este confronto também que possibilita as ciências evoluírem dentro de seus padrões estabilizados e homogeneizados. Assim, não tem como falar das ciências sem abordar outras dimensões que produzem o conhecimento, não só o pretensão factual e literal que une a palavra à coisa, silenciando os trânsitos simbólicos possíveis, a polissemia no funcionamento da linguagem que produz os saberes situados no tempo e no espaço, a partir das interlocuções.

Neste contexto, ler um texto de ciências e um texto de literatura pode ser polissêmico da mesma maneira. O que muda são os efeitos dos contextos sócio-históricos de leitura, as interações entre interlocutores, as formações discursivas e memórias mobilizadas nos momentos de leitura, etc.

Uma sala de aula de ciências pode restringir a polissemia pela coerção de sentidos, a estabilização das ciências e da educação científico-tecnológica, sócio-historicamente e nas instituições de produção e circulação desses conhecimentos. Mas as leituras continuam sendo polissêmicas, não há universalidade na produção de sentidos. Ler um texto literário pode “permitir” a visibilização dessa polissemia, onde os estudantes podem sentir-se mais livres para interpretar e não responder a pergunta que se quer ouvir, a resposta que já está dada, pela coerção e estabilização das formações discursivas das ciências e tecnologias. As características culturais também podem ser ressaltadas com maior naturalidade, o que pode ser usado para questionar as questões culturais também envolvidas na produção científico-tecnológica, auxiliando uma educação em perspectiva CTS.

4.2 ANÁLISE DO TEXTO “O NASCIMENTO DE UMA CAVALA”

4.2.1 Condições de produção

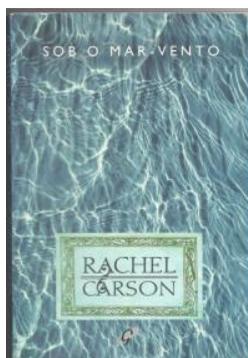
Quem conta a estória? Rachel Louise Carson (1907–1964) bióloga e escritora que viveu nos Estados Unidos da América do Norte

no século XX. No início de sua carreira ela era *freelancer* do Departamento de Pesca do país, encarregada de escrever scripts para rádio, durante a depressão estadunidense (final da década de 1920), e com o tempo foi contratada pelo setor via concurso público da época, onde passou a ser responsável por editar as publicações da instituição - que se tornou Serviço de Pesca e Vida Selvagem dos Estados Unidos (LEAR, 1998; 2007; ZWINGER, 2010).

Nas horas vagas de sua rotina, ela se dedicava a escrita de textos para jornais e revistas como fonte alternativa de renda, assim como a redação de livros de história natural, principalmente a partir de sua relação com os ambientes marinhos e oceânicos (LEAR, 1998; 2007; ZWINGER, 2010). Dos cinco livros que escreveu, entre as décadas de 1940 e 1960, quatro deles foram publicados no Brasil, entre 2010 e 2011.

Onde, quando, e como o texto foi publicado? O texto “O nascimento de uma cavala” faz parte do primeiro livro de Carson “*Under the Sea-Wind*” (1941), publicado nos EUA pouco tempo antes da base de *Pearl Harbor* ser atingida pelos japoneses na segunda guerra mundial. No Brasil ele foi publicado apenas em 2011, com o nome “Sob o mar-vento” a partir da tradução de Antônio Salatino, professor do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. A publicação foi feita pela Editora Gaia (do Grupo Editorial Global) que tem a perspectiva de editar livros cuja visão seja a de respeito do homem em sua interação com a Terra.

Figura 2: fotografia da capa do livro “Sob o mar-vento” (CARSON, 2011).



Fonte: Autora da dissertação (2017).

O livro é dividido em três capítulos que narram à estória de animais que vivem ou passam parte de sua vida na região costeira, no mar aberto, e nas profundezas abissais (no sentido das zonas mais profundas do oceano), representados principalmente pela gaivota, a cavala, e a enguia.

4.2.2 O texto em intertexto: análises do prefácio do livro “Sob o mar vento”

Antes de iniciarmos a análise da estória “O nascimento de uma cavala” destacamos alguns trechos do Prefácio do livro “Sob o mar vento” escrito pela biógrafa de Rachel Carson, Linda Lear.

Sob o mar-vento, a **estréia literária** de Rachel Carson, começou modestamente como uma introdução de onze páginas para o folheto informativo de uma repartição governamental envolvida com a pesca. O livro assinalou o surgimento de **uma das mais renomadas autoridades do século XX na literatura em língua inglesa, além de uma cientista que definitivamente mudou a forma de encarar nossa relação com a natureza.** (LEAR, 2007. p 9. Grifos nossos.).

Neste trecho, a produção do livro é caracterizada enquanto literatura e Carson “como uma das mais renomadas autoridades do século XX na literatura em língua inglesa”, remetendo a uma posição de poder (autoridade) no contexto desse lugar de fala (dos textos literários). Essa construção simbólica, da imagem, posição-autor, também produz sentidos na leitura, e se difere do imaginário construído para apresentar os saberes e a posição-autor dos contos indígenas (apresentados como narrativas coletivas de saberes originários, ancestrais, transmitidos aos mais jovens, etc.). No caso, quem está apresentando os textos de Carson é a biógrafa da autora que escreveu a introdução do livro, e por ser uma historiadora que trabalha no campo literário, suas formações e memórias discursivas podem estar produzindo sentidos na forma dela posicionar Carson enquanto autora e seus textos na sociedade.

O termo ‘além’, na continuidade da frase “[...] além de uma cientista que definitivamente mudou a forma de encarar nossa relação com a natureza”, remete a uma demarcação da diferença e ao mesmo

tempo complementaridade entre a Carson escritora de literatura e a Carson cientista.

Essa separação e complementaridade de papéis remetem a produção do lugar das ciências modernas como mais próxima ao factual e diferente da literatura mais próxima da criação humana. Esse imaginário de demarcar o “racional” do “fantasioso”, a “verdade” da “mentira”, como “entidades” que poderiam ser aos poucos “peneiradas” pelos filtros da razão, é uma produção sociocultural e histórica.

Segundo Orlandi (2007) essa dicotomia que separa o literário do científico, como leituras e leitores diferenciados, foi produzida a partir das significações estabilizadas pelo mundo científico com relação ao universo sujeito a equívocos da literatura. Neste sentido, a autora coloca que no contato do “velho” com o “novo” mundo, os escritos sobre o Brasil no século XVII ainda não separavam as formas de escrita do “conhecimento” e da “literatura”, pois naquele momento isso não era produtivo, os “estilos” se misturavam nos relatos dos missionários e viajantes europeus (legitimados como documentos), que abrangiam discursos da ciência, da política, e da religião em um mesmo espaço simbólico (do texto) (ORLANDI, 2008). O efeito de dominação produzido a partir desses textos era (e ainda é) feito pela passagem do imaginário fantástico para o imaginário científico, esboçando essa diferenciação entre ficção (narrativa – literatura) e ciência (relatório – forma de escrita disciplinarizada) (ORLANDI, 2008).

Ao olharmos diferentes estilos de escrita do pensamento científico ao longo do tempo, podemos perceber que as questões de ficção, fantasia, verdade objetiva, realidade, estão associadas ao contexto sociocultural em que o pensamento foi produzido e circula. Ludwik Fleck (1896-1961) escreveu sobre o estilo de pensamento na ciência a partir de descrições e comparações de pensamentos mais antigos com a ciência moderna, mostrando como o olhar e as disposições à percepção estão relacionadas ao sentido que se dá entre um coletivo de pensamento.

Ao apresentar descrições da química medieval, por exemplo, este autor reflete a diferença dos estilos de pensamento e da linguagem historicamente:

Das alegorias e comparações místicas, das imagens altamente emotivas, chega até nós uma atmosfera completamente estranha ao nosso pensamento científico. [...] como seria se pudéssemos apresentar os nossos símbolos, por exemplo, o potencial, as constantes físicas, os

genes da genética, aos pensadores da Idade Média? É de se supor que estes, impressionados pela sua "correção", aceitariam estes símbolos imediatamente? Ou achariam os nossos símbolos, de maneira inversa, tão fantásticos, artificiais, e arbitrários, como nós achamos os seus? (FLECK, 2010, p. 180).

O autor ressalta a importância de se analisar arquivos originais quando se quer examinar um estilo de pensamento antigo, apresentando trechos de textos (como os das ideias de Paracelso) onde descrições antigas que nos parecem metafóricas, tem sentido quase físico (ou literal) no momento em que foram escritas. Ele mostra que o caminho mais próximo à verdade objetiva e a realidade em uma época pode ser considerado completamente fantasioso e arbitrário em outro momento histórico, concentrando e aprofundando sua análise a partir de escritos médicos de anatomia e fisiologia.

Ao pesquisador ingenuamente preso no próprio estilo de pensamento, os estilos alheios se apresentam como produtos de uma fantasia livre, pois aquele percebe nestes somente a parte ativa, quase arbitrária. Em contrapartida, o próprio estilo de pensamento se lhe apresenta como algo compulsivo, pois, embora tenha consciência da própria passividade, a própria atividade se torna algo óbvio, quase inconsciente como a respiração, em virtude da educação, a formação prévia, e da participação no tráfego intracoletivo. (FLECK, 2010, p. 195).

Essa reflexão do autor sobre como percebemos a parte criativa e os sistemas de expectativa mais facilmente nos estilos de pensamento que diferem do nosso, remete as críticas de Santos (2002; 2010) sobre os sistemas de racionalidade moderno-ocidentais, e sobre a ciência moderna como conhecimento monopolista, produzindo outros saberes como arbitrários, crenças, etc., quando eles compõem outros tipos de racionalidade ou outras formas de relação com o real. Ou seja, quando são outros estilos de pensamento, que mobilizam diferentes paradigmas e formas de intervenção no mundo.

No século XX, muitos epistemólogos da ciência tentaram demarcar o lugar das ciências modernas em uma posição que se

distanciava da metafísica, das ideologias, da política, dos dogmas, na busca do ideal de “realidade objetiva”. Popper (1982), por exemplo, foi um dos pensadores que apontou essa característica do hábito humano de acreditar nas leis que cria gerando associações entre coisas de diferentes naturezas e criando expectativas inconscientes, que se tornam conscientes a partir do momento em que algo sai errado, que desvia nos acontecimentos, não correspondendo a tais expectativas. Para ele as tentativas de distorcer o fracasso de uma teoria frente a testes que a refutaram, por meio de hipóteses *ad hoc* e reinterpretações, geram sinais de dúvidas do padrão científico da teoria em questão, se aproximando dos dogmas, como nos discursos religiosos. A testabilidade e a contra argumentação crítica são pilares de seu pensamento no racionalismo crítico, que busca se aproximar do real como uma entidade objetiva inalcançável.

Historicamente, uma das maneiras de construir expressões de realismo e objetividade nas ciências, foi e é através da linguagem. A tecnologia literária de Boyle descrita por Steven Shapin (2013) mostra como esse empreendimento se deu no campo da escrita do pensamento da ciência na época do empirismo (durante a Restauração Inglesa, no período de 1660 até meados de 1700). Algumas de suas ideias se fazem presentes ainda nos estilos de escrita contemporâneos das ciências, como, por exemplo, a busca de conquista de confiança do narrador junto ao coletivo ao qual ele se endereça. Na época, isso foi feito por Boyle em prol da valorização do experimento, da filosofia experimental, na construção do fato, através de meios expositivos que buscavam estabelecer e gerar a aceitação dos relatos, estendendo-os e universalizando-os, a fim de validar e reproduzir as experiências feitas, aumentando a comunidade de interlocução.

Boyle insistia que o testemunho deveria ser um empreendimento coletivo. Na filosofia natural, assim como no direito criminal, a confiabilidade do testemunho dependia de sua multiplicidade. [...] A multiplicação de testemunhas era uma indicação de que o depoimento referia-se a um estado real de eventos na natureza. (SHAPIN, 2013, p. 95-96).

Segundo o autor, Boyle dava importância às testemunhas para validar um experimento enquanto “real”. Além da realização de experimentos diante de testemunhas diretas e da facilitação da reprodução destes, Boyle propôs o que Shapin (2013) denominou de

“testemunha virtual”, envolvendo a produção de imagens da cena experimental na mente do leitor, por meio da descrição detalhada (quando ainda não havia vídeos e materiais didáticos), fazendo com que o testemunho do experimento e do conhecimento produzido se tornasse ilimitado a partir do texto, complementando o espaço público do laboratório.

O status institucionalizado e convencional que Boyle ajudou a produzir cria a ilusão de que o discurso dos cientistas acerca da realidade natural é simplesmente um reflexo dessa realidade. (SHAPIN, 2013. p. 116.)

Segundo Shapin (2013), além das palavras escritas Boyle deu muita atenção para as representações visuais que em seus textos serviam como dispositivos miméticos, ajudando a quem tinha dificuldade de imaginação se aproximar da realidade do ocorrido. A riqueza de detalhes, em prioridade a representações meramente esquemáticas, mitigava a desconfiança e facilitava esse testemunho virtual.

Quanto aos aspectos linguístico-discursivos que ajudavam a criar a atmosfera de busca da verdade objetiva (assegurando maior credibilidade ao relato) Boyle priorizou a prolixidade buscando comunicar as circunstâncias para facilitar as reproduções dos experimentos, fornecendo detalhes suficientes para o leitor basear suas reflexões e especulações sobre a inovação apresentada (no caso a bomba a vácuo, “nova pneumática”), estimulando e encorajando as tentativas de reprodução dos experimentos nos iniciantes (SHAPIN, 2013). A modéstia na narrativa também era empregada para demonstrar que o narrador era confiável, causando a impressão de que não afirmava mais do que conseguia comprovar, evitando o estilo “floreado” e adotando o estilo “funcional”, com termos cautelosos ao registrar princípios e se aventurar em explicações, como uma estratégia para mostrar que sua objetividade não se distorcia por interesses (SHAPIN, 2013).

Atualmente, os *papers* científicos raramente abarcam tanta riqueza de detalhes e prolixidade como na época de Boyle, pois os contextos de produção do conhecimento, a tecnologia literária, os valores do coletivo e o estilo linguístico-discursivo, se alteraram. A modéstia pode ser associada hoje ao efeito de neutralidade e fidelidade factual, das ciências e filosofias ocidentais que não situam o ego, o lugar de fala na produção do saber, como colocou Grossfoguel (2006). No entanto há outras propostas epistemológicas que levam em conta a

corporeidade e a geopolítica do conhecimento, como exposto anteriormente, que implicam em outras tecnologias de escritas, mobilizam outras discursividades e intertextualidades.

Voltando ao trecho da introdução do livro, destacamos que a mudança na “forma de encerrar nossa relação com a natureza” pode remeter ao sentido de natureza e cultura como dimensões separadas, como se a natureza fosse única. Essa concepção difere do perspectivismo ameríndio apresentado anteriormente, e se aproxima aos discursos ecologistas e multiculturalistas modernos. O trecho a seguir corrobora essa interpretação e produção de sentidos “na ecologia marinha, Carson não só havia descoberto algo sobre o que adorava escrever, como também o meio pelo qual podia compartilhar sua visão de unicidade da natureza.” (LEAR, 2007. p 10. Grifos nossos).

Também é possível apontar alguns outros discursos que remetem ao lugar de fala da ciência e da literatura em complementariedade no texto da autora:

No texto, ela conduz o leitor a uma viagem que chega aos mais profundos leitões do oceano, sob a imediata perspectiva de um **olho submarino**. Cada cena é **descrita cientificamente, porém com tamanho encanto e maravilha** que o mundo submarino fica **acessível até aos leitores com mínimos conhecimentos científicos**. “Sob o mar” lançou Carson como uma escritora que atrairia grande atenção por sua **fala singular e cientificamente acurada**, mas, ao mesmo tempo, **poética e lírica**. (LEAR, 2007. p 10. Grifos nossos.).

A “imediata perspectiva do olho submarino” remete ao sentido de alcance e instantaneidade que o olhar (científico) da autora conduz o leitor no texto até aos mais profundos leitões do oceano. Logo em seguida, a escrita científica de Carson é descrita como acessível “até aos leitores com mínimos conhecimentos científicos”, ou seja, causando um efeito de demarcação do conhecimento científico como lugar de fala que não é partilhado por qualquer um (apenas para os que têm acesso) e aqueles que não o dominam (até) podem ser aproximados a partir do efeito literário de “encanto e maravilha”, pela “poética e lírica” da “fala singular e cientificamente acurada” da autora.

Nesse trecho também fica evidente uma constante comparação entre linguagem científica e literária. A linguagem científica parece

associada à descrição e a acurácia, como um retrato fidedigno, acurado, de uma realidade já-lá, já construída, onde a linguagem seria apenas um instrumento de decodificação, enquanto a linguagem literária é associada à poética e a lírica, a criação humana sobre uma realidade ou sentidos estabilizados.

A posição de sujeito-autor projetada para Carson remete o lugar da autoria individual que é legitimada enquanto científica pela acurácia, como colocado acima. Esse discurso se aproxima do imaginário da idealização da ciência como verdade factual e do cientista enquanto fonte de seu dizer-pensar, não levando em conta o lugar de enunciação e as relações socioculturais nos processos de invenção e/ou descoberta, como colocou Avellaneda e Linsingen (2014). Nota-se aqui a diferença da apresentação da estória dos Kamayurá que foi feita na perspectiva do sujeito-autor coletivo, que tem seu conhecimento circulando de forma plástica e “transmitida aos jovens”.

Esses sentidos produzidos sobre o lugar de fala da ciência remetem ao estudo de Bensaude-Vincent (2001) sobre aspectos do imaginário e construção histórica da noção de cientista e de público. Essa autora mostrou que no século XX (período de produção dos textos de Carson) a separação entre produtores de ciência e o público foi influenciada pela cultura de massa, onde o “público” passou a ser visto como uma massa a ser informada dos avanços da ciência (profissional/institucionalizada). Neste contexto, o papel da linguagem foi importante nos processos de interlocução, já que nos séculos anteriores os “iniciados” se dirigiam aos “amadores” interessados em adentrar ao campo científico (como no caso de Boyle exposto acima), e depois o “público” passou a ser considerado como uma “massa sem acesso a verdade”, um imaginário reforçado com a confirmação da teoria da relatividade, os avanços da mecânica quântica, dentre outros, que foram construindo a ideia de que a ciência era (e é) muito “complicada” para o “público geral”.

Essa distância criou o imaginário da necessidade de divulgar, popularizar e apropriar as ciências e tecnologias, com a perspectiva de público carente da compreensão científica, sendo um valor aproximar os discursos científicos dos discursos populares para garantir o apoio social, uma maior interlocução e a continuidade das atividades nas sociedades. Isso também remete a noção da necessidade de se incluir ou ser incluído em uma forma de conhecer e ler o mundo moderno.

A questão é o lugar da ciência enquanto conhecimento monopolista ou como parte de uma ecologia de saberes, como um dos conhecimentos pertinentes, que é justamente o ponto da epistemologia

de Santos (2010). E também, ciência para quem, como, onde, quando, por quê? Qual ciência? Esses questionamentos se fazem importante nesses processos de popularização das ciências e tecnologias, como apontou Avellaneda e Linsingen (2014).

4.2.2.1 A segunda guerra mundial e o pós-guerra: condições de produção e circulação do livro e o contexto CTS

O contexto da primeira publicação do livro de Carson foi justamente o da segunda guerra mundial, que impactou as vendas dos primeiros exemplares, que foram muito baixas apesar da boa recepção do mesmo pelas comunidades a científica e literária da época (LEAR, 2007). Isso remete aos impactos socioeconômicos da guerra nos países que entram em confronto.

Pouco mais de um mês após a publicação, o Japão atacou a base naval de Pearl Harbor, em dezembro de 1941. Os preparativos para a **entrada dos Estados Unidos na Segunda Guerra Mundial dominavam os noticiários, obscurecendo todo o resto.** (LEAR, 2007. p. 17. Grifos nossos.).

A guerra e a mídia neste contexto podem ser vistos como estruturas de poder “do lado visível da linha abissal” no mundo moderno-ocidental, capazes de “obscurecer todo o resto”, silenciando outros interesses e acontecimentos concomitantes. O termo obscurecer pode remeter ao sentido de impedir a passagem da luz, de obstruir o foco, o alcance a outros assuntos, e remete também a concepção de que ‘dar luz’ seria informar, iluminar, tanto pela luz das câmeras, como também pela luz de dar a conhecer.

Com relação aos efeitos do momento sócio histórico na escrita de Carson, destacamos:

Sob o mar-vento foi também **um produto do seu tempo, refletindo ansiedade pelo futuro, porém reafirmando as constantes mudanças da natureza. O mundo estava em guerra e a morte era uma realidade próxima demais de cada ser humano e de cada nação.** [...] O fluxo incessante de vida e morte que se vê sob o vento e o mar confere certo otimismo à **luta da existência**

humana em toda parte. (LEAR, 2007. p 15. Grifos nossos.).

As questões de vida e morte no livro, sob o vento e o mar, parecem metaforizar os conflitos humanos do período de guerras em que os textos foram escritos e publicados; e a visão ecologista de Carson, no contexto cultural da época em que ela escreveu seus livros, é bem demarcada em suas denúncias feitas ao uso irresponsável do DDT no livro publicado décadas depois, nos anos 1960, o “Primavera Silenciosa” (1962)²⁶. A autora e este livro fazem parte do contexto e das

²⁶ Esse livro foi publicado dois anos antes da morte de Rachel Carson e tornou-a mundialmente referenciada como uma das expoentes do movimento ambiental. Ele repercutiu acerca dos rumos da ciência e tecnologia na sociedade, por causa da denúncia feita à problemática do uso irresponsável de agentes químicos sintéticos no controle de insetos, plantas e fungos, em plantações, áreas urbanas e rurais.

Gaisler (2015) tentou desmistificar o papel atribuído a Carson na proibição do DDT nos EUA e no desencadeamento do movimento ambiental. Para autora, Carson não foi à precursora nas denúncias do DDT, nem a única a motivar a proibição do produto no país. Segundo ela, os discursos acerca dos perigos do DDT já estavam em alta na época da publicação do livro, mas os fatos de Carson ser uma escritora respeitada e apresentar um dossiê apoiado por fortes evidências, a partir de uma narrativa alarmante e autêntica, auxiliaram na repercussão do livro. Além disso, segundo essa autora, a cobertura do DDT na mídia dos EUA diminuiu nos anos após a publicação de Primavera Silenciosa, os veículos evitavam os debates apesar da maioria das notícias apontarem o lado negativo do produto; a situação só foi revertida de 1969 a 1971, com picos de audiência em relação ao DDT e outros temas ambientais que estavam em ampla discussão e desencadearam acontecimentos como o Dia da Terra (1970) e a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente (1972) em Estocolmo (GAISLER, 2015). Nas décadas seguintes, o DDT passou a ser um assunto que circulava na mídia estadunidense com um tom que atribuía ingenuidade às gerações passadas, ou na perspectiva de um resíduo tóxico que já não pertencia à realidade pública, e ainda em uma posição ambígua de ter salvado vidas humanas nas guerras (como no combate ao tifo, piolhos, malária) e ser um produto prejudicial à saúde, que matou vidas e poluiu o ambiente; e no Brasil ainda se utilizava o DDT na região da Amazônia para combater a malária, e na mídia era comum ler um relatório atacando o DDT em uma edição e um que o elogiava na semana seguinte, com raras discussões profundas sobre o assunto (GAISLER, 2015).

motivações do que posteriormente foi denominado de movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) na segunda metade do século XX; como colocou Avellaneda e Linsingen (2014) este movimento começou a questionar a autonomia da ciência, tendo em vista as consequências das guerras no campo ambiental e sociopolítico, como o uso da bomba atômica, de produtos químicos na guerra do Vietnã, do DDT, etc. Essa época ficou marcada pelos discursos da contracultura, pelo movimento hippie, e críticas ao modelo de civilização que estava em construção, com um cenário de efervescência política e sociocultural, que afetou vários campos da sociedade, como a educação.

No Brasil, o reconhecimento dos trabalhos de Paulo Freire fazia crescer a crítica contra modelos educacionais tradicionais impostos de fora pra dentro, em uma ‘educação bancária’, e crescia também a crítica à educação científica importada de anos anteriores (AVELLANEDA e LINSINGEN, 2014). Este contexto foi importante para o crescimento da educação em científica e tecnológica de forma situada, contextualizada, crítica, propositiva, como a educação em perspectiva CTS alinhada aos estudos sociais da ciência e tecnologia latino-americanos, aos estudos construtivistas e progressistas.

Segundo Avellaneda e Linsingen (2014) as reflexões feministas pós-modernas com a teoria do conhecimento situado e os chamados feminismos de fronteira (que refletem sobre gênero como uma co-construção histórica e cultural) contribuem nas reflexões sobre as ciências e tecnologias quando articuladas aos estudos sociais da ciência e da tecnologia e a educação científico-tecnológica, ainda que a maioria dos trabalhos consultados por eles não tenham feito interlocuções diretas com as reflexões dos estudos sociais das ciências e tecnologias latino-americanos.

A seguir, continuaremos com as análises de trechos do Prefácio do livro “Sob o mar vento” e com a descrição de aspectos sócio-históricos que podem contribuir para a compreensão do lugar de fala dos textos de Carson, com destaque para essa questão da mulher e do feminino na sociedade e nas ciências, articulada a reflexões sobre linguagem.

4.2.2.2 Linguagem, ciências e sociedade: a questão da mulher e do feminino

Uma década depois da publicação de “Sob o mar vento” e uma década antes da publicação de “Primavera Silenciosa”, Carson lançou o livro “O mar que nos cerca” (1951) que falava a partir dos oceanos e

ambientes marinhos e se tornou um best-seller nos EUA dando início ao grande reconhecimento público da autora (LEAR, 2007). Um crítico do jornal *New York Times* publicou que uma ou duas vezes numa geração, o mundo recebia um cientista com gênio literário como ela (LEAR, 2007).

A este respeito, cabe destacar que no início de sua trajetória acadêmica, Carson planejava se formar em língua inglesa em um *College* para mulheres, mas ela cursou zoologia como um dos requisitos e acabou mudando de programa pelo seu encantamento pelo assunto (ZWINGER, 2010).

Num mundo que não via com bons olhos mulheres que atuavam com ciências, Carson recebeu uma bolsa e completou o mestrado na Universidade Johns Hopkins. Então começou a trabalhar naquilo que se tornaria o seu amor para toda a vida, a biologia marinha [...] Ela começou escrevendo artigos especiais para o *Baltimore Sun*. Naquela mesma época, o falecimento de seu pai a deixou com o dever de manter o sustento de sua família. Ela foi contratada como escritora pelo Departamento de Pesca em Washington, tornando-se uma das primeiras mulheres a trabalhar para o departamento numa posição de grande destaque. (ZWINGER, 2010, p.22).

Lear (2007) aponta que nos primeiros ensaios para o jornal *The Baltimore Sun* a autora assinava como R. L. Carson, para convencer os leitores que a autoria era de um homem e fazer com que seus textos e ‘sua ciência’ fossem levados a sério. Como vimos acima, alguns anos depois, a autora era considerada uma grande escritora de assuntos científicos. Consideramos que essa virada, com relação ao respeito e reconhecimento de Carson em uma sociedade ainda segregada por questões de gênero no campo do trabalho, pode ser colocada para problematizar a posição histórica das mulheres nas ciências e na sociedade. Sendo um bom tema para trabalhar no campo da educação em perspectiva CTS.

Segundo Goulart e Gois (2015) no Brasil o curso de graduação com maior procura pelas mulheres é o de pedagogia, seguido de direito e administração, enquanto os homens procuram mais o curso de direito, seguido da administração e engenharias, principalmente a civil. As autoras apontam para a importância de se problematizar a regulação

social dos papéis de gênero na sociedade, questionando estereótipos e a visão binária, ligada ao sexo, principalmente no mundo das ciências. Apesar dos avanços recentes e das discussões em torno desses temas, elas citaram outros estudos feitos a partir de livros didáticos de ciências do ensino básico e de entrevistas com alunos de licenciatura, onde muitos estudantes e materiais ainda reforçam estereótipos quanto aos papéis de gênero relacionando-os ao sexo (GOULART e GOIS, 2015).

Louro (2007) ao discutir gênero, sexualidade, e educação, à luz de aspectos políticos e tensões teórico-metodológicas, destacou seu aprendizado ao operar com o transitório, com o local, ao problematizar e pesquisar temas naturalizados na sociedade, ou “anormalidades” que geram tensões em diferentes contextos sócio-históricos. Para ela, o tom do texto nas escritas científicas pode tentar encerrar uma discussão ou buscar gerar polêmicas e dissensões:

Não me parece adequado supor, portanto, um único modo de conhecer “científico” que deva ser buscado por todos. O modo como pesquisamos e, portanto, o modo como conhecemos e também como escrevemos é marcado por nossas escolhas teóricas e por nossas escolhas políticas e afetivas. É, certamente, afetado por nossa história pessoal, pelas posições-de-sujeito que ocupamos, pelas oportunidades e encontros que tivemos e temos. [...] quando carregamos nossos textos de questões, provocamos um deslizamento na fonte da autoridade e instigamos ou convidamos o/a leitor/a a formular respostas as indagações feitas. (LOPES, 2007. p. 213-214).

Ao falar dos deslocamentos da posição de autoria/autoridade no texto, assim como, ressaltar a influência das posições-sujeito ocupadas, das histórias de vida, dos encontros, ela convida o olhar para as diferentes perspectivas de sujeito na escrita e para a historicidade, refletindo as maneiras de trabalhar com a língua e as discursividades na política da ciência. Essa perspectiva dialoga com a análise de discurso em vários sentidos, no âmbito do político, dos desvios e equívocos, do discurso polêmico ou científico, ao trabalhar as relações entre normal e “anormalidades”, questões naturalizadas socialmente, que podem ser associadas à construção discursiva da linguagem com relação ao real, a língua como transparente com do sentido colado à palavra versus a

linguagem opaca com os sentidos em (re)construção nos acontecimentos, etc.

Essas reflexões dialogam também com a maneira de escrita de Carson e a importância de sua representação enquanto figura feminina falando do lugar da ciência moderna no século XX, na sociedade estadunidense. Como visto anteriormente, não era comum as mulheres se formarem em cursos de ciências na sua época, e nem ocuparem cargos no governo, escreverem artigos sobre assuntos científicos em jornais, etc. Além disso, a escrita de seus livros misturava a linguagem romântica, lírica, com a linguagem técnica.

O que marca o estilo de Carson não é seu interesse científico pelas forças impessoais da natureza que atuam sobre os protagonistas, mas sua **identificação solidária a cada criatura com que estabelece conexão espiritual e física**. Em *Sob o mar-vento* Carson **confronta uma das questões centrais de quem escreve sobre a natureza: como conferir aos processos naturais um significado metafórico e espiritual, sem comprometer a precisão científica** da luta pela sobrevivência de cada criatura? (LEAR, 2007. p 15. Grifos nossos.).

Essa conexão espiritual e física pode ser mais associada à ideia de contemplação do que a de observação (que tenta se distanciar do observado, que se pretende neutra) como na ciência positivista. Segundo Lear, essa maneira de se conectar e escrever de Carson tem influência da escola romântica da literatura inglesa, principalmente na figura de Richard Jefferies, que era um de seus autores preferidos e tinha a concepção de vida material e espiritual conectadas; ou seja, não pregava o corte da demarcação científica moderna: entre científico de um lado da linha e o metafísico do outro.

A filiação de Carson a essa concepção, mesmo escrevendo em um momento histórico das ciências modernas, remete a importância das histórias de leitura na produção dos textos e da autoria. Esse estilo de escrita que aproxima os peixes do ponto de vista humano a partir de expressões e manifestações humanas atribuídas a eles, que não seriam aceitos na maior parte dos textos de literatura científica e de história natural, é feito pela autora para causar o efeito de proximidade com o leitor (LEAR, 2007).

Essa estratégia se aproxima do antropomorfismo ou da humanização de animais, que é diferente do perspectivismo ameríndio. Linsingen (2008) optou pelo termo humanizado para se referir aos personagens dos livros que ela analisou em um contexto de educação em ciências, e segundo essa autora o termo humanizado abrange mais do que as características físicas humanas atribuídas a animais, ou o uso de utensílios da nossa cultura, pois abarca também a psique, os desejos, os temores e os objetivos humanos. No caso de Carson, a autora remete temores humanos aos peixes, para aproximar o leitor do texto e da vida do animal, criando uma relação de proximidade. A seguir, estes aspectos serão descritos no contexto da estória escolhida para análise.

4.2.2.3 Conhecimentos científicos a partir da escrita de Carson

Outro aspecto importante, é que apesar de Rachel Carson ter estudado predominantemente áreas da costa da América do Norte, as temáticas e perspectivas abordadas nos seus livros sobre os ambientes marinhos e oceânicos podem dialogar com outras realidades costeiras e marinhas. No livro “Sob o mar-vento” (1941) há várias menções a vida do ambiente marinho no contexto da migração de aves, de algumas espécies que migram desde a Antártica, zonas tropicais, e equatoriais. Em “O mar que nos cerca” (1951) encontramos quase um tratado da oceanografia com o posfácio do oceanógrafo Jeffrey Levinton na reedição de 1961. E em “Beira-mar” (1953) é possível revisitar aspectos da ecologia de ambientes costeiros com profundo detalhamento e senso de encantamento pelas diversas formas de vida e interações nesses ambientes.

Alguns dos conhecimentos abordados nesses livros, mesmo que já considerados obsoletos pela comunidade científica contemporânea, circulam com as respectivas notas de rodapé, posfácios e apêndices, atualizando-os para a comunidade interessada. Um exemplo é a descrição da formação dos oceanos na primeira edição do livro “O mar que nos cerca” (1951), feita antes da concepção geológica da tectônica de placas, e na edição de 1961, quando essa teoria já tinha sido legitimada pela comunidade científica, a nova explicação apareceu como uma longa nota de rodapé alertando ao leitor para a substituição da visão fixista ainda vigente no campo dos estudos geológicos na época da primeira publicação.

4.2.3 O texto e alguns gestos de leitura

Em “O nascimento de uma cavala” é interessante notar que a estória do peixe é contada também como uma história humana, mas de forma diferente do perspectivismo ameríndio. Os peixes são aproximados das condições afetivas humanas em suas relações entre si, com a nomeação de “pais”, “cavala-bebe”, dentre outros, mas eles não dialogam da posição sujeito-autor na estória, como os peixes da estória Kamayurá o fazem. A condição humana não é atribuída ao peixe cavala de forma autoral, a ‘cosmovisão’ é outra, a da ecologia, onde o protagonista é o ambiente e o peixe, e o autor a cientista.

A estória é então narrada da perspectiva de um autor que relata os processos de nascimento e desenvolvimento inicial de uma cavala, peixe que vive no Oceano Atlântico, em águas costeiras, desde a costa brasileira até a dos EUA, de maneira similar aos documentários e canais científicos de televisão. O nome do peixe na estória, por exemplo, é Scomber, o nome do gênero na classificação hierárquica das ciências biológicas (taxionomia).

4.2.3.1 Analogias e metáforas

Cabe destacar que o sentido de “universalidade” produzido a partir dos interdiscursos com as ciências modernas, é deslocado em momentos do texto onde os traços da cultura norte americana são utilizados como analogias para “explicar melhor”, “ilustrar” o que estava sendo descrito e aproximar o leitor.

Um dos exemplos encontra-se no trecho “[...] os ctenóforos pareciam **grandes frutos de groselha**” (CARSON, 2011. p 87. Grifos nossos.). Os ‘frutos de groselha’ como analogia para “ilustrar” os ctenóforos, abrange dois termos que podem produzir outros sentidos para um leitor brasileiro, principalmente aqueles “não iniciados” na biologia marinha, já que ctenóforo é o nome de um ser aquático e os frutos de groselha são típicos de outra cultura, no caso, a norte-americana. Sendo assim, nenhuma das duas palavras remete a formas materiais comumente usadas em nossa língua e cotidiano, para fazer sentido, o que pode ampliar o efeito da polissemia na leitura, ao invés “aproximar” o leitor ao sentido “pretendido” (o papel comumente associado ao uso de analogias em textos de “divulgação científica”).

Giraldi (2013) analisou analogias e metáforas em textos didáticos de Biologia, em uma perspectiva discursiva. Para a autora, esses recursos de linguagem podem deslocar a objetividade de um texto e as próprias posições dos leitores de ciências, produzindo outras interpretações para além daquelas esperadas, mesmo que o texto tenha

um “caráter literal”. Assim, o que pode parecer naturalizado para um leitor norte-americano (frutos de groselha), pode chamar a atenção enquanto analogia para um leitor brasileiro, e ampliar a polissemia da leitura.

Ela mostrou também que as analogias e metáforas fazem parte do próprio funcionamento da linguagem e nos textos analisados elas muitas vezes foram marcadas por uma intenção de linguagem científica, estabilizando sentidos e produzindo um apagamento das mesmas, como as metáforas da guerra nos estudos de imunologia que, de tão comuns, foram naturalizadas historicamente. Para ela, a produção dos conhecimentos científicos circula junto às ideias e ideologias da época, que marcam os textos produzindo sentidos para as ciências a partir das formações discursivas mobilizadas. E as formações discursivas dentro do campo científico fazem com que as palavras tenham diferentes sentidos, dependendo do lugar de fala:

Quando falamos a palavra vetor no campo da Biologia e da Física há diferenças de significado, há um sentido contextual que faz com que seja possível produzir uma compreensão sobre o que está sendo dito. [...] podemos apontar como uma das características do discurso científico o “recorte” do sentido, a contenção de outras possíveis interpretações. (GIRALDI, 2013, p.1553).

Para a autora, em um movimento de antecipação, o escritor, prevendo outras leituras possíveis, pode tentar limitar os sentidos a partir das analogias e metáforas. No texto de Carson há inúmeros outros exemplos destes recursos de linguagem. A seguir, destacamos metáforas a partir de concepções “espirituais” ou religiosas que deslocam as descrições materiais e físicas ou “naturais” do ambiente e do ovo de cavala em desenvolvimento:

Na **reencarnação** que domina o mar, na qual uma espécie é predada por outra, muitos ovos foram **convertidos** em matéria gelatinosa que constituía o corpo de seu **inimigo**. [...] estranhas **procições** apressaram-se na água à medida que animais do plâncton fugiam do sol, que ainda não havia se erguido. (CARSON, 2011. p 88-90. Grifos nossos).

Há também inúmeras referências a termos e valores da ciência moderna, que podem produzir outros sentidos dependendo das formações discursivas e contextos sócio-históricos de leitura, como, por exemplo:

Por questão de **milímetros**, um tentáculo que buscava alimento deixou de apanhar a esfera flutuante na qual a partícula de **protoplasma** já tinha se dividido em oito partes - e iniciava, assim, o desenvolvimento por meio do qual uma única **célula fertilizada** rapidamente se transformaria em **embrião** de peixe. [...] Como resultado dessa agourenta **estatística**, pouco mais de um ovo entre mil conseguiria desenvolver-se completamente. (CARSON, 2011. p 88. Grifos nossos).

Se pudéssemos deslocar a leitura deste trecho para muitos séculos atrás, outros sentidos poderiam ser produzidos, assim como, considerando sua leitura por sujeitos que nunca foram “iniciados” na “linguagem científica”, pois os termos usados implicam em um direcionamento do texto a partir do lugar de falar das ciências, da matemática, estatística, biologia. Ou seja, mobilizam memórias e formações discursivas científicas modernas.

Segundo Orlandi (2007) a memória discursiva científica é gerenciada historicamente e coletivamente, a partir da divisão dos que estão autorizados a falar e os outros que copiam, transcrevem, classificam, codificam, repetindo gestos de leitura a partir da instituição, investindo na objetividade e tratando os arquivos textuais de modo a facilitar a comunicação e reprodução, aproximando as referências como evidências. Ela compara o discurso religioso com o das ciências naturais, onde a interpretação seria encontrar os sentidos já dados, ou por Deus (pelas revelações) ou pela natureza (pelas experimentações), mostrando que é uma necessidade humana se relacionar com o estabilizado, com o homogeneizado, ou o lógico, para que o sujeito possa sentir que pode se movimentar simbolicamente nas coisas a saber, na produção de sentidos. “O que é e o que não é interpretável [...] é o imaginário necessário [...] do outro lado, o jogo, a historicidade, garantem o movimento tanto do sujeito quanto do sentido” (ORLANDI, 2007, p. 137).

Ainda que qualquer discurso seja interpretável e sujeito a equívocos, desvios, polissemia, o estabilizado faz parte da necessidade do imaginário para a língua fazer sentido. No campo das ciências as diferentes disciplinas e áreas do saber implicam diferentes relações com o real e com a interpretação: “o sentido pode sempre ser outro. No caso que estamos analisando, podemos dizer que há várias posições do sujeito cientista. A opção por uma linha teórica (científica) ou outra distingue-as.” (ORLANDI, 2007, p. 139). Há sempre memórias mobilizadas, mesmo internamente no campo científico, e a posição de sujeito-autor, e a elaboração dos discursos em uma unidade significativa, como no texto, permite avançar nas formulações a partir de diferentes modos de significar o já estabilizado.

No texto em análise, da cavala, há interdiscurso com discursos científicos e religiosos, que podem ajudar a criar um universo simbólico estabilizado, ao mesmo tempo, auxiliando o espaço simbólico para a criação literária, para o interpretável, o poético e lírico, que joga com a ambivalência da linguagem, com a produção de sentidos aparentemente mais sujeita a equívocos. Por outro lado, a falta de referências aos métodos de construção do pensamento científico, a teorias que embasam os argumentos e a lógica da narração, faz com que o texto seja diferente de um artigo de revista especializada, ou de um texto de livro didático, ou de manuais de disciplinas, etc.

4.2.3.2 A questão das cores no texto

Outro aspecto é a descrição das cores dos organismos, do ambiente ou de parte dos seres e células no texto, que é feita pelos nomes (verde, dourado, vermelho), em seus matizes (como acinzentado), às vezes metaforicamente (como cor de âmbar, brilho frio e fosforescente), ou ainda correlacionadas à luz (transparente, escura, dentre outros):

O glóbulo carregava uma partícula de óleo **de cor âmbar** [...] Carregava também uma partícula **acinzentada** de matéria viva [...] **células verdes ou douradas** de diatomáceas [...] ao longo de seus corpos **transparentes** [...] emitindo um **brilho frio e fosforescente**. [...] Foram noites **escuras** [...] e as pequenas estrelas do plâncton rivalizaram em número e **luminosidade** com o céu. (CARSON, 2011. p 86- 90. Grifos nossos).

Essa maneira de produzir sentidos é diferente da estória Kamayurá, que associava as cores (dos peixes) aos frutos e sementes regionais (urucum e jenipapo), utilizados na pintura do índio. Ou seja, não havia a necessidade de nomear as cores, elas produziam sentidos a partir de suas correlações com outros elementos regionais (os frutos), o vermelho era a cor do urucum, o azul escuro ou preto, a cor do jenipapo. Na escrita de Carson, como descrito acima, as cores estão associadas pelos nomes simbólicos, abstratos, pela relação nome/coisa, como vermelho, verde, dourado, etc.; e também pela relação metafórica (cor de âmbar, brilho frio), relacionadas também a incidência de luz (escuro e transparente).

Essa diferença na significação, na produção de sentidos, remete a importância dos contextos sócio-históricos no funcionamento da linguagem, pois o como a coloração produz sentidos, depende do onde, quando, e quem mobiliza a linguagem. Na cultura científica ocidental as cores são “evidentemente” associadas a nomes, como verde, vermelho, azul (...) modernamente associadas à leitura física da incidência de luz (frequência, comprimento de onda, interação com as superfícies, etc.), relativas a frações do espectro de radiação eletromagnética. Neste contexto, seria mais “lógico” descrever o peixe ficou com pintas escuras, com machas vermelhas, e não peixes com pingos de jenipapo e com tiras de urucum, das pinturas do corpo do índio devorado.

A seguir, vamos descrever e analisar as respostas dos estudantes de biologia da UFSC, com relação às perguntas que fizemos a eles após a leitura das duas estórias, dos dois textos. E no último capítulo vamos fazer uma retomada das análises deste capítulo e do capítulo 4, apontando possíveis considerações sobre essas análises como um todo, e sistematizando as contribuições delas para as discussões e a educação em perspectiva CTS.

5 ANÁLISE DAS LEITURAS DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA DA UFSC

Em maio de 2017 foram realizadas duas oficinas em duas turmas diferentes (uma da primeira e a outra da quarta fase) na disciplina de Tópicos de Biologia e Educação, do curso Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina. Elas foram feitas como um dos temas a serem trabalhados na disciplina, que nomeamos de: “Estórias e saberes: possíveis leituras sobre o mundo dos peixes e do conhecimento em nossa sociedade”.

A dinâmica das oficinas foi à seguinte: apresentamos o tema de leitura e falamos brevemente do contexto da pesquisa para os estudantes e inicialmente os convidamos para lerem os dois textos propostos (“Porque cores diferentes nos peixes?” e “O nascimento de uma cavala”), falando brevemente sobre os autores dos mesmos. Após as leituras silenciosas dos textos, feitas em duplas e/ou individualmente, os estudantes receberam os questionários e foram convidados a respondê-lo, individualmente, junto ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), explicando para eles um pouco da dinâmica da pesquisa e deixando livre a participação de cada um, e o preenchimento ou não dos questionários, que tinham as seguintes perguntas, por escrito:

1. Qual dessas estórias você mais gostou de ler? Como elas se relacionam com você?
2. Do que os textos falam?
3. Quais as semelhanças e diferenças?
4. Quais as relações possíveis com a educação em ciências?

No total, 38 estudantes responderam a estes questionamentos. As respostas serão analisadas no decorrer deste Capítulo. As frases entre aspas (“...”) em cada subitem, a seguir, correspondem trechos das respostas dos estudantes que foram transcritos aqui para uma melhor descrição do corpus de análise e das compreensões que elaboramos a partir das frases escritas por eles a respeito das perguntas que fizemos.

Cabe destacar também que após um tempo consentido para eles elaborarem suas respostas, foi realizado um diálogo com toda a turma a respeito dos textos, e uma breve apresentação da pesquisa foi projetada no quadro para os estudantes verem imagens e trechos da introdução e do prefácio analisados, junto a trechos das estórias que destacamos para

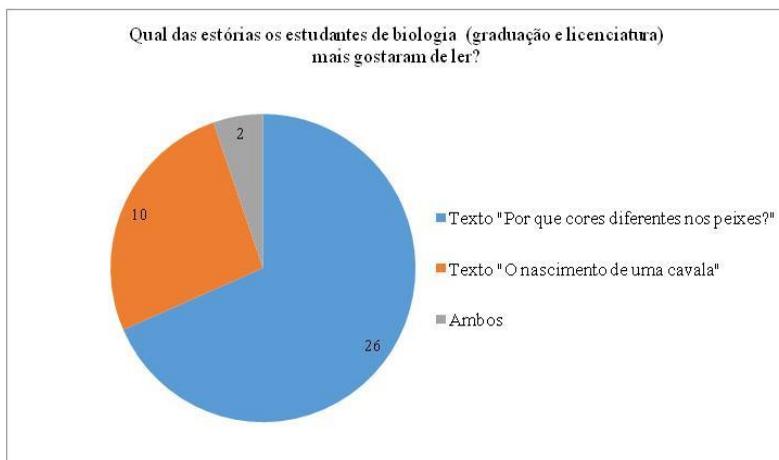
análise, e dos principais referenciais (teórico-metodológico e epistemológico) que nos mobilizou.

Ao final, os livros em que os textos estão publicados, passaram de mão em mão entre os estudantes interessados, para eles terem contato com o material onde as estórias foram publicadas e verem como elas circulam por escrito na nossa sociedade.

5.1 QUAL DESSAS ESTÓRIAS VOCÊ MAIS GOSTOU DE LER? COMO ELAS SE RELACIONAM COM VOCÊ?

A maioria dos estudantes gostou mais de ler a estória ‘Por que cores diferentes nos peixes?’ (26), alguns preferiram a estória ‘O nascimento de uma cavala’ (10), e dois deles, disseram que ambas as estórias.

Figura 3: gráfico que apresenta o número dos estudantes de biologia (graduação e licenciatura) que responderam a pergunta de qual estória eles mais gostaram de ler.



Fonte: Elaborado pela autora, a partir dos dados dos participantes da pesquisa.

De modo geral, houve muitos e diferentes sentidos produzidos na relação dos estudantes com ambas as estórias. Para muitos deles, essas estórias/textos, se relacionavam com eles a partir do curso de biologia. Isso pode estar relacionado ao ambiente e contexto em que essa leitura foi feita (na sala de aula, em uma disciplina do curso de biologia, etc.), e com a posição deles como os leitores do texto (estudantes de biologia).

Este contexto da leitura e da elaboração das respostas causou efeitos de antecipação, ou seja, alguns dos estudantes relacionaram as histórias com discursos do coletivo das ciências, como pode ser observado nas respostas transcritas abaixo: “as histórias se relacionam comigo no sentido de que o foco central de ambas está em seres vivos, tentando explicar processos causadores de padrões fenotípicos em determinados organismos”; “as duas se relacionam com conteúdos estudados no meu curso, como zoologia e embriologia”; “os dois textos tentam dar explicações sobre fatos da natureza, área que estou me graduando”.

Essas visões remetem a um imaginário de ciências naturais e biológicas em que os sentidos são dados pela natureza, estabilizados, compartimentalizados em conteúdos, conceitos, padrões, etc., como se a natureza fosse uma entidade habitada por seres e organismos, que podem ser observados, descritos, e explicados pela racionalidade humana, como se fornecessem dados e fatos que existem separadamente e pré-existentes a interlocução humana.

Outros estudantes escreveram que os textos se relacionavam com seus saberes e com outras memórias, sem ser restrito ao contexto científico e biológico, remetendo a uma pluralidade maior de formações discursivas que produziram sentidos na leitura.

Foi comum também, a associação dos discursos científicos com dimensões do imaginário e do poético, bem próximo ao descrito no prefácio do livro de Carson, que analisamos no Capítulo anterior. A frase a seguir mostra um exemplo dessa associação: “o texto (O nascimento de uma cavala) me causou sensações e maravilhamento ao pensar no processo ecológico pelo qual um ovo diminuto passa; como se fosse possível imaginar uma criatura tão pequena passar por tanto.”. Cabe destacar aqui, que o termo ‘ovo diminuto’ que a estudante escreveu para se referir ao ovo da cavala (ao invés de falar ‘ovo pequeno’, ‘mínimo’, ‘micro’, ou quaisquer outros sinônimos) foi o termo escrito na tradução da história, e assim, pode demarcar um efeito de repetição daquilo foi lido. Podemos considerar que diminuto não é um termo tão comum no uso da nossa língua, cotidianamente, e dessa forma, pode ser um efeito da leitura na elaboração da resposta, no uso da linguagem para descrever a história. Além disso, as sensações e o maravilhamento que essa estudante descreveu remetem a dimensões afetuosas e sensitivas que foram mobilizadas pela linguagem.

Por outro lado, nas respostas dos estudantes foi possível associar o efeito mnemônico (a repetição discursiva sem historização (ORLANDI, 1996)) na associação dos textos com conteúdos de

embriologia e zoologia, pois muitos deles associaram a leitura com conceitos biológicos e se restringiram ao contexto do curso de biologia, como uma decodificação de conteúdos, procurando localizar nos textos os sentidos prováveis de serem produzidos na sala de aula e limitando o funcionamento de outras memórias discursivas e a interdiscursividades, assim como suas posições de sujeitos-leitores e autores de suas interpretações. Ou seja, dizendo aquilo que era esperado de ser dito, aquilo que alguns professores, livros didáticos e avaliações costumam dizer ou cobrar como resposta. Este efeito também pode ser associado ao discurso autoritário e coercitivo das ciências, não no sentido moralista, mas aquele em que a polissemia é contida, ressaltando as paráfrases e apagando a relação entre interlocutores e o referente (ORLANDI, 2007). Nesse universo simbólico, o repetível é necessário para se filiar a uma formulação já significada. Como vimos anteriormente, não há sentido sem repetição e interpretação, o imaginário da homogeneidade na linguagem é necessário para seu funcionamento em um coletivo, onde os discursos científicos e institucionais podem criar um horizonte comum de diálogos, a partir de sentidos estabilizados por coletivos, o que é essencial para construção social dos conhecimentos e saberes. No entanto, essa forma coercitiva ou autoritária não é a única possível para produzir conhecimentos e saberes coletivamente.

Giraldi e Cassiani (2009) analisaram condições de produção de leituras no contexto de aulas de ciências do ensino fundamental, onde apontaram a naturalização do direcionamento de sentidos sobre ciências na escola, em uma conjuntura sócio-histórica de ensino que pressupõe o que, e como ler e dizer, nestes contextos; limitando os papéis da autoria na forma como o discurso científico é apresentado. Para elas, a leitura em sala de aula remete ao discurso mnemônico no sentido dos estudantes associarem-se ao imaginário do papel de reprodutores de interpretações idealizadas pelos professores, devido aos jogos de poder do discurso pedagógico e institucional, que dificultam as reflexões críticas. Porém, elas destacam que essas condicionantes da leitura na escola não são determinantes, e fazem parte do processo de formação profissional de professores e do próprio discurso pedagógico. Neste contexto, elas sugeriram tratar a linguagem além da concepção instrumental, para auxiliar na produção de outros dizeres sobre as ciências, a leitura e a escrita na sala de aula, ampliando o espaço para as interpretações.

É neste mesmo sentido que buscamos trabalhar a linguagem na leitura dos textos em sala de aula. Não aprofundamos nos estudos da

linguagem com os estudantes, nem na dimensão discursiva, mas foi possível realizar alguns apontamentos e reflexões sobre como a linguagem e as leituras podem ser polissêmicas mesmo se tratando do contexto da sala de aula, onde alguns estudantes colocaram suas interpretações para o coletivo, e essa polissemia pode ser constatada, ainda que muitos deles tenham ficado calados.

A polissemia legitimada como aberta, onde os interlocutores se expõem ao objeto, remete ao discurso o lúdico na análise de discurso, enquanto que no discurso polêmico os interlocutores não se expõem, mas procuram dominar o referente indicando perspectivas e direções de significação, em uma polissemia controlada (ORLANDI, 1996).

Neste contexto, destacamos que muito estudantes associaram os textos a ludicidade, nos seguintes sentidos: as histórias “se relacionam de forma mais lúdica, o aprendizado é suavizado, pois as histórias me encantam”; outro estudante colocou que “gosto mais de histórias simples e lúdicas, e gosto de escrever contos e histórias nesse estilo, brincando com a realidade e ficção.”; alguns disseram que as leituras foram leves, e outros, cansativas e densas. Esses efeitos podem estar relacionados tanto com a retórica dos textos, metáforas e paráfrases utilizadas, com os mecanismos do autor antecipar e familiarizar os leitores com os discursos mobilizados, etc., como com as memórias discursivas dos estudantes (que podem colaborar para que um texto seja “leve”, familiar, ou cansativo e “denso”) e com as condições de produção da leitura (contexto da sala de aula, com tempo limitado, barulho, distração de colegas, que podem ter colaborado para tensões no ato de ler, ou ter estimulado a concentração e a busca de compreensão, etc.).

A ludicidade e leveza descrita por alguns, junto com a ideia de texto cansativo e leitura densa como colocado por outros, podem ser associadas aos discursos polêmicos e lúdicos, onde, no primeiro a polissemia é controlada em uma disputa de sentidos, e no segundo, a polissemia e o jogo de linguagem ficam mais abertos aos gestos de leitura e interpretação dos interlocutores (ORLANDI, 2007). Ou seja, quando os estudantes falam que a leitura foi leve, lúdica, com o aprendizado mais suavizado, eles remetem a uma maior proximidade e liberdade de seus gestos de interpretação, menos tensão no jogo de sentidos, e quando falam que a leitura foi densa e cansativa, remete a um maior conflito e tensão no funcionamento da linguagem, na mobilização de memórias e formações discursivas na produção de sentidos na leitura. A polissemia da leitura em meio à coerção do ambiente da sala de aula pode gerar o efeito polêmico no ato de ler, onde a disputa de sentidos

fica entre a liberdade de interpretação e aquilo que deveria ser interpretado naquele contexto.

É importante colocar também, que não é possível enquadrar os discursos entre autoritário, mnemônico, lúdico, e polêmico, de modo restrito, isolado, como dentro de uma caixinha, ou a priori, pois o funcionamento da linguagem implica uma correlação entre esses discursos, as condições de produção e interlocutores. Essa tipologia pode ser entendida como uma forma acadêmica de classificação para auxiliar nas análises de discursos, na nomeação e compreensão quando se entende que há preponderância de uma forma do discurso sobre outra, nos efeitos e produção de sentidos.

Por fim, com relação às condições de produção da leitura para além da sala de aula, chamamos a atenção para alguns relatos como: “minha mente no dia estava mais preparada e disposta para ler este texto (da estória Kamayurá), o modo de falar direto, simples, rápido, frases curtas, com signos fáceis de imaginar”. Aqui, o efeito da memória discursiva da estudante pode ter produzido essa leitura mais “direta, simples e rápida”. Cabe lembrar também, que a estória Kamayurá escrita por Leonardo Boff foi publicada em um livro direcionado para o público infantil, o que pode colaborar para esses efeitos da escrita com frases curtas e signos “fáceis de imaginar”. No entanto, considerando a opacidade da linguagem, não existem signos fáceis ou difíceis de modo pré-determinado, somente em uma inter-relação com os textos e discursos, nos processos de interlocução e interpretação. Um texto pode ter signos fáceis de imaginar para um sujeito-leitor e ao mesmo tempo ser difícil para outro.

Uma pessoa comentou sobre o cansaço do dia de trabalho, que dificultou a leitura do texto de Carson, e a leitura da estória Kamayurá fluiu um pouco melhor. Neste sentido, acreditamos que além dos efeitos da memória discursiva, da retórica e mecanismos de escrita dos textos, que comentamos acima, a questão da sobrecarga de tarefas diárias, das condições de leitura no contexto mais amplo, também influenciam a produção de sentidos. Os efeitos do dia-a-dia no estado fisiológico e emocional dos estudantes podem afetar a pré-disposição deles para realizarem as leituras e se relacionarem com os textos.

5.1.1 Relações dos estudantes com o texto “Porque cores diferentes nos peixes?”

Alguns dos estudantes demonstraram interesse e familiaridade com os Kamayurá e culturas indígenas, como: “conheci a tribo

Kamayurá, lembrei o quanto os peixes são importantes pra eles, se pintam em rituais com urucum e jenipapo, representando os peixes”; “o tema indígena me chamou a atenção, por gostar de pintar e desenhar também, e a associação com jenipapo e urucum”; a estória “tem mais relação com meu meio social e não acadêmico, me mostrou algo cultural”; “[...] gosto muito da cultura indígena, e, especialmente, de conhecer sobre a relação dos índios com a natureza.”; “[...] gostei da relação cultural indígena e suas histórias para explicar as cores nos peixes”; “[...] traz visões diferentes sobre a origem das coisas, não só o aspecto biológico. Muitas vezes focamos na origem científica esquecendo-se da ponte cultural e folclórica ou mitológica.”

A associação dos sujeitos-indígenas como sujeitos-culturais remete aos imaginários construídos, sócio-historicamente, como vimos no Capítulo 3. Além de que, parece que alguns estudantes não vêem a biologia e as ciências como uma relação cultural também, nem vêem a si mesmos como sujeitos-culturais.

A cultura indígena muitas vezes foi descrita no singular ou os índios como uma mesma coletividade homogênea, o que remete ao apagamento da pluralidade das culturas indígenas e da heterogeneidade das mesmas no imaginário.

É possível perceber também que trechos da apresentação da estória Kamayurá, feita por Boff (2001), marcaram os discursos dos estudantes, como os que remetem a “origem das coisas”, “histórias para explicar”, etc. O que mais uma vez pode ser associado ao efeito mnemônico.

Outro ponto foi à associação da leitura da estória Kamayurá com as memórias afetivas, as histórias de vida e de leitura dos estudantes: “me lembrou meu avô, que contava muitas histórias para me mostrar algum saber para a vida”; “lembrou contos que lia na infância, lendas, folclore, que dão explicações “engraçadas” pra questões tidas como complicadas.”; “me lembrou das demais lendas indígenas que conheço”; “gosto muito de histórias, contos e mitologia, portanto, essa história se baseia mais numa fábula, e me interessou mais.”; “lembrou das histórias que lia na infância”; “esta estória me fez lembrar de contos e textos lidos no ensino fundamental e médio, em aulas de literatura, pela temática e forma de escrita.”. Aqui, cabe chamar a atenção também para a diversidade de nomeações/classificações para o texto: conto, estória, história, fábula, lenda, folclore, mitologia. Essa pluralidade de sentidos remete a “plasticidade” da narrativa e também ao imaginário desses saberes e formas de escrita como algo associado ao fantástico e arquetípico, a literatura ou tradição, distante da “realidade” do mundo

moderno-ocidental. Podemos considerar também que ao chamar um saber, uma forma de produção de conhecimento de folclore há uma desvalorização epistemológica. Esse tipo de leitura pode estar associado a todo um contexto educacional que desvaloriza outros modos de conhecer, que não os da ciência moderna.

Muitos dos estudantes também não estavam familiarizados com a cultura Kamayurá e nem com o contexto descrito na estória (peixes da região amazônica e do cerrado brasileiro, o urucum e jenipapo, etc.), o que dificultou suas leituras. Um deles, por exemplo, escreveu que a estória “possui nomes desconhecidos e estranhos a mim, relaciono alguns, como pirarucu e urucum”. Esse depoimento remete ao silêncio de contextos sócio-históricos brasileiros na memória discursiva do estudante, o que pode ser associado à importância de trabalharmos com diferentes contextos biogeográficos e culturais do país, no estudo da biologia.

Outro aspecto que chamou a atenção foi o imaginário de natureza com relação aos índios, como no depoimento: “percebo que os índios têm bastante facilidade em se considerar pertencentes à natureza, eu admiro isso”. Esse relato pode ser associado a uma crítica com relação ao afastamento da relação homem e natureza no ocidente, e também podemos nos perguntar: Que natureza o estudante se refere? Como ambiente “natural”, físico, de florestas, matas, etc.? Quais as concepções de natureza e de pertencimento os estudantes de biologia estão construindo ou tem como idealização? Quais os estereótipos dessas relações e identificações? Neste contexto, pode ser importante também tratar dessa construção simbólica em um curso de biologia, em uma perspectiva polissêmica e crítica, mostrando que natureza também pode significar o ambiente urbano, agrário, industrial, ambientes de inter-relações humanas, ou como na perspectiva ameríndia onde natureza e corpos estão implicados um no outro, não sendo possível considerar a natureza como uma entidade autônoma e separada do sujeito que fala.

“O embasamento da cultura indígena no desenvolvimento de estórias para explicar algum fenômeno curioso, é algo que me atrai como forma de manter vivo todo o conhecimento puro, místico, descendente de meio primordial, que continua crescendo, aprendendo, compartilhando, mantendo raízes”. Nesse discurso, parece que o estudante associa “a cultura indígena” e a narrativa com a forma de explicar fenômenos, mais uma vez como se os sentidos fossem dados pela natureza, associando o saber dos Kamayurá a esta forma de racionalidade. Por outro lado, apresenta o conhecimento deles como um embasamento cultural, puro, ou seja, como se não houvesse mediação,

como já dado diretamente de algum lugar, que pode ser uma visão bastante ingênua sobre produção de conhecimentos; e ao caracterizá-lo como místico, que mantém raízes e descendente de meio primordial, remete ao discurso da origem, dos originários, da diferença a priori, da idealização de “pureza” e de início, etc. Ou seja, é possível perceber que o contexto de leitura e a racionalidade do estudante foram mobilizados para produzir sentidos sobre a estória e os saberes Kamayurá, com discursos entre a idealização indígena e de seus saberes, a formação discursiva das ciências naturais, e os efeitos de colonialidade.

Por fim, ressaltamos que foi possível identificar uma diversidade de sujeitos-leitores e interpretações no ambiente da sala de aula, com diferentes memórias discursivas, histórias de vida, e posicionamentos frente à leitura do texto e com relação aos discursos sobre os Kamayurá e seus saberes.

5.1.2 Relações dos estudantes com o texto “O nascimento de uma cavala”

A seguir destacamos alguns comentários dos estudantes sobre o papel da linguagem na compreensão do texto de Carson e a importância da retórica, das metáforas e analogias, do imaginário na produção de sentidos sobre saberes científicos: “escrito de forma um pouco mais “traduzida” do que encontramos nos livros de zoologia, e também de uma forma um tanto poética.”; “abordagem mais didática a um assunto tão científico. Gosto de ler coisas científicas que são apresentadas de modo informal”; “admirei o modo como a autora sintetizou conhecimentos de diversas áreas em uma estória”; “uma forma totalmente diferente de ler sobre um assunto que geralmente só é abordado em livros densos de zoologia, de uma forma rígida, e pouco agradável.”; “forma de falar mais leve, mais fácil de ser entendida apesar dos nomes estranhos a mim (a maioria nunca ouvi antes)”; “três aspectos que se relacionam comigo no âmbito científico, que mostra toda a evolução de um peixe, e tudo o que ele passa até se tornar um peixe adulto, relacionando aspectos científicos de forma simples.”; “além de gostar de zoologia, também gosto de divulgação científica, esse texto pareceu isso”; “sem adicionar teor místico, apesar de usar analogias”.

Os discursos remetem a ciência como um lugar formal, complexo, segmentado em diferentes áreas de produção do saber, com uma escrita rígida que pode ser associada ao imaginário coercitivo e ao discurso autoritário, que comentamos anteriormente. A forma leve,

simples, descrita como informal, foi apontada como algo que facilitou a leitura. E isso pode estar associado às analogias e efeitos de proximidade ao leitor, como colocar o ovo de cavala como um personagem próximo as emoções e sensações humanas. Todos esses depoimentos também remetem ao modo como a autora da introdução do livro “Sobre o mar-vento” apresentou o texto de Carson, a partir da forma científica, de modo simples, com um texto lírico e poético.

Essa associação ou dissociação entre as formas de escrita científicas, líricas e poéticas, remetem a (re)produção de imaginários naturalizados como se as descrições científicas não pudessem ser poéticas e líricas para alguns sujeitos-leitores, e a literatura e poesia não pudessem ser rígidas e pouco agradáveis para outros.

Houve também quem escreveu que “muitas informações científicas, mesmo contadas em uma estória, foi denso e li apenas alguns parágrafos”; “lembrou os artigos e capítulos de livros que leio na faculdade, muitas informações em um curto espaço, leitura interrompida (às vezes temos que voltar em alguma parte pra entender), e às vezes temos que buscar informações fora do texto para ter um entendimento pleno.”; “minha relação com o texto foi um pouco complicada”; “mais específico e relacionado à ciência, processos complexos de animais.”; “a linguagem foi muito específica, e tive dificuldade de associar muitas informações.”. O que mostra, que nem todos os estudantes têm a mesma familiaridade e afinidade com a linguagem científica e técnica, para alguns, isso ainda é mais distante de suas formações e memórias discursivas. Isso evidencia também que mesmo dentro de uma mesma formação discursiva os sujeitos têm leituras diferentes.

Outro ponto é que as leituras interrompidas e a necessidade de buscar informações fora do texto remetem ao efeito de maior distanciamento da linguagem CT com relação a outras linguagens, outros textos e discursos, que faz com que os estudantes busquem produzir sentidos a partir de outras leituras, buscando outros discursos para significar o texto, em inter-relação (utilizando a intertextualidade e os interdiscursos na produção de sentidos). Neste contexto, o “entendimento pleno” que o estudante busca, necessita da intertextualidade com outras formas de saber, mais familiares a ele. No entanto, consideramos que esse imaginário de leitura plena é impossível de ser materializado, pois não é possível esgotar a compreensão de um texto, a linguagem não se esgota em si, não é plena com sentidos literais e possíveis de serem “completos”. A compreensão sempre implica as posições nas formações discursivas e os efeitos das interlocuções e associações da memória.

Entre aqueles que escreveram respostas relatando maior proximidade com os discursos científicos, destacamos os seguintes trechos: “é mais próxima pelo caráter científico que me deparo todo dia”; “possui termos científicos que tornam a leitura mais curiosa e interessante”; “conta sobre o nascimento de uma cavala de uma forma ligada a realidade”; “com informações científicas, alguns passos da embriologia da cavala, de fácil relação com minha área.”; “permite de uma forma diferenciada correlacionar conhecimentos”; “a linguagem usada no texto me agradou, o modo como a escritora conduziu o enredo, e ao mesmo tempo explicou o ciclo da vida da cavala, foi muito bom.” O caráter científico do texto dessa autora é relatado nesses discursos com uma maior proximidade e interesse de alguns estudantes. Em algumas respostas a concepção de ciências é associada à realidade, remetendo ao discurso da ciência moderna que buscava demarcar as ciências “objetivas” ligadas a “realidade”, em relação à “metafísica” e a contemplação.

Com relação às concepções sobre a linguagem, destacamos que dizer que a “linguagem foi”, “a linguagem usada”, etc., remete ao pressuposto de dizer que a linguagem é, com o sentido de existir em si. Mais uma vez podemos associar a concepção pragmática, instrumental, ou conteudista, como se a língua “possuísse” sentidos a priori, transparentes, ou pudesse ser usada como uma ferramenta em contextos empíricos, que difere da noção discursiva do funcionamento da linguagem, do fazer sentido da língua sócio-historicamente e entre interlocutores.

Por fim, “o texto me fez lembrar o desenho ‘Procurando Nemo’ e os documentários sobre as migrações dos salmões na América do Norte”, remete, mais uma vez, as memórias discursivas que são mobilizadas para produzir sentidos a partir da leitura. Nesse caso, associando a estória de Carson a uma animação e documentários de peixes, que remete a intertextualidade do texto com outras materialidades discursivas, como o audiovisual.

5.2 DO QUE OS TEXTOS FALAM?

A maioria dos estudantes respondeu que os textos falam sobre peixes, sobre a vida de espécies aquáticas. Alguns falaram de um texto separado do outro, associando o texto da narrativa Kamayurá com as colorações diferentes dos peixes e o texto da narrativa de Carson ao ciclo de vida da cavala.

Com relação ao texto “Porque cores diferentes nos peixes” nós destacamos que houve respostas que associaram a relação entre o homem/índios e os peixes, dizendo que a estória falava sobre aspectos da natureza junto a aspectos culturais ou a partir da cultura. Alguns estudantes associaram o texto a uma metáfora sobre os sentimentos humanos, ou sobre a percepção racional, a observação e imaginação humana. Outros remeteram aos conhecimentos biológicos, a uma visão positivista e factual, e aos discursos das ciências naturais, dizendo que os textos falavam sobre observações naturais de ambientes aquáticos e seres vivos, baseados em fatos da realidade, em características físicas dos peixes (formato e cor dos corpos), etc., sendo que um deles disse que o texto não condiz com processos evolutivos e morfológicos conhecidos no mundo científico.

Muitos estudantes também disseram que o texto era uma fábula, uma lenda, como algo folclórico, fantasioso, semelhante a um conto de fadas, com uma forma mais ilusória, lúdica, ficcional, ou um tema improvável. O que remete ao imaginário de realidade como provável e estabilizada.

Uma das pessoas comentou sobre o aspecto do texto falar sobre um conhecimento passado de geração a geração, que remete a associação da apresentação de Boff (2001) sobre a narrativa, ou ao imaginário de conhecimentos tradicionais (como se os saberes indígenas fossem tradicionais e as ciências não). Outro falou que o texto era direcionado ao público infanto-juvenil. E, por fim, destacamos que houve respostas que correlacionaram ao antropomorfismo: “com elementos da natureza como personagens”, ou a concepção ameríndia “parece que as estórias são escritas pelos peixes”; falam da “revolta dos peixes a um assassino que estava prejudicando a população”; etc.

Com relação ao texto “O nascimento de uma cavala”, muitos estudantes descreveram um pouco da estória, dizendo que o texto falava sobre “a jornada de um ovo de peixe, contando os perigos passados durante a forma embrionária”; “o que ocorreu com o ovo no desenvolvimento do embrião, focando em tudo que ocorreu externamente no ambiente”; “trajetória de um ovo de cavala envolto de muito conteúdo biológico”; “desenvolvimento de um ovo de cavala e interações com outros seres e o oceano”; “processo ligado ao nascimento de um peixe e tudo que envolve e atinge esse processo”; “sobre fatores envolvidos para o surgimento de um ser vivo, a cavala, relatando os problemas e como precisa superá-los nessa luta pela sobrevivência”; “desenvolvimento embrionário de um peixe em mar aberto, as aventuras e desafios, predações e predadores”; “descreve momentos e movimentos

do mar e de animais”; “dificuldades porque passam um ovo de cavala e seus irmãos para sobreviver até o nascimento”; “além de informações sobre o peixe, trás conhecimentos sobre o mar nas áreas física e química”; “relações com meio biótico e abiótico”; “primeiros dias de vida de uma cavala elucidando uma atmosfera de perigos, na qual ela está inserida.”; “até o aparecimento de características morfológicas semelhantes a um peixe adulto”.

Aqui, chamamos a atenção para a pluralidade de sentidos na descrição da narrativa, como uma jornada, uma trajetória, momentos e movimentos, desenvolvimento, processo, remetendo ao sentido espaço-temporal, de continuidade, que a estória produziu.

Como já descrito, muitos estudantes falaram também dos desafios, dificuldades, processos de predação no mar e dos perigos que o ovo de peixe enfrentou em seu desenvolvimento, remetendo a “atmosfera” de tensão da narrativa, da “luta pela sobrevivência”, que pode ser associado aos discursos da teoria da evolução. Na narrativa Kamayurá também houve tensões pela sobrevivência, mas alguns dos estudantes disseram que ela não era compatível com teorias da evolução, remetendo a explicações culturais. Neste sentido, destacamos a associação do texto de Carson com os saberes ambientais e ecologistas, sobre o “ambiente”, o “meio biótico e abiótico”, com “momentos e movimentos do mar e de animais”, onde a “natureza”, “o ambiente”, é visto como uma entidade, ou como um organismo, remetendo a teoria da gaia, a visão de natureza e cultura como separadas.

Em alguns discursos houve uma repetição mnemônica no sentido da humanização do peixe, como descrever a cavala “e seus irmãos”, igual à autora escreveu no texto. Ao mesmo tempo, muitos associaram aos discursos das ciências e biologia dizendo das “características morfológicas”, “desenvolvimento embrionário”, “ciclo de vida”, etc. E também em associações ao sentido conteudista da biologia “envolto de muito conteúdo biológico”, e abrangendo outros campos de estudo das ciências como “trás conhecimentos sobre o mar, nas áreas da física e química”, o que remete a intertextualidade e interdiscursos mobilizados dentro das formações discursivas das ciências naturais.

Houve respostas em que os estudantes associaram os discursos da ciência a ludicidade, ao humor, a literatura, como por exemplo: “explica de uma forma mais próxima à realidade, por isso mais atraente (do que a mesma coisa explicada em um livro didático)”; “mais científico, porém divertido”; “processo biológico descrito como um conto”. A realidade no primeiro discurso parece associada a dimensões culturais e da linguagem, em oposição aos livros didáticos que parecem abstratos. O

que mostra um deslocamento, outra produção de sentido sobre o real, a partir do mesmo texto, dos mesmos discursos, que pode ter haver com as memórias e formações discursivas dos estudantes. Pois, uns associam a realidade ao factual, aos dados, as ciências e observações e outros, associam a realidade como algo mais próximo do cotidiano e distante dos livros didáticos.

A compreensão da linguagem também foi polissêmica, pois alguns disseram que os textos falavam sobre peixes com linguagem informal enquanto outros descreveram que a linguagem foi formal e científica, como no texto de Carson.

5.3 QUAIS AS SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS ENTRE ELAS?

As respostas dos estudantes a essa pergunta corroboram os efeitos de sentidos que foram interpretados e compreendidos anteriormente, nas análises das respostas das duas questões anteriores, como é possível constatar a partir do Quadro 1, abaixo:

Quadro 1: Respostas dos estudantes de biologia para a questão de quais as semelhanças e diferenças entre os textos.

Relações entre os textos lidos	
SEMELHANÇAS	DIFERENÇAS
Questões envolvendo peixes, o tema.	O foco, a quantidade e dificuldade das informações.
Tratam de conhecimentos que buscam a compreensão da realidade e passam alguma informação real. São conhecimentos válidos em um espaço-tempo e não podem ser considerados como verdades absolutas.	Um texto trata do conhecimento popular e pode ser associada ao misticismo, a uma crença cultural, a ficção e fantasia; e o outro trata do conhecimento científico e pode ser associado com informações de estudos zoológicos, fatores científicos e cientificamente acurados.
Maneira dramática, poética e simplificada de contar. Atingem a criatividade.	A abordagem e linguagem: um é infantil, lúdico, sintético, poético, metafórico, uma narrativa infanto-juvenil ou a história de um povo; e o outro tem termos técnicos, é detalhista, dinâmico, realista, informativo veridicamente, pode ser para um público do ensino médio.

Formas de explicar sobre a origem de algo (ideias, peixes); de explicar o mundo e passar informações adiante; explicar o desenvolvimento de características nos peixes, problemas abióticos, fatos da natureza, e tentativas/luta pela sobrevivência.	Os métodos de analisar o comportamento e ferramentas para explicar realidades: um usa o método científico e o outro a tradição oral e conhecimentos de uma comunidade. Um trata o peixe como irracional e o outro como racionais, capazes de criar relações e estratégias em grupo.
Mostram uma diversidade de espécies, abordam o meio aquático e processos decorrentes deste meio, como a vida no mar, como se fosse um filme.	Um trata de acontecimentos possíveis e o outro de acontecimentos improváveis (talvez impossíveis).
Analogias e antropomorfismos.	Estética.

Fonte: Elaborada pela autora, a partir dos dados dos participantes da pesquisa.

Como exposto acima, mais uma vez houve discursos mnemônicos associando os textos à origem de algo ou tentativas de explicar o mundo (que remetem aos discursos científicos sobre evolução), explicando também fatos da natureza, o desenvolvimento de características nos peixes e para passar informações adiante (o que remete também à apresentação da narrativa Kamayurá). Também foram recorrentes os discursos que associam o texto Kamayurá com o misticismo, a crença cultural, ficção, fantasia, com a história de um povo, conhecimento popular, narrativa juvenil, acontecimentos improváveis (talvez impossíveis), de forma diferente do texto de Carson que foi associado a fatores científicos ou cientificamente acurado, realista e informativo veridicamente, com informações de estudos zoológicos, que trata de acontecimentos possíveis.

Ao mesmo tempo, houve estudantes que disseram que ambos os textos falam de conhecimentos que buscam a compreensão da realidade e passam alguma informação real, com questões envolvendo peixes, conhecimentos válidos em um espaço-tempo (não podendo ser considerados verdades absolutas), abrangendo conhecimentos científicos e biológicos, etc. Ou seja, a polissemia das compreensões e interpretações quanto à ciência, os conhecimentos e saberes em relação com o real e compreensões da realidade, remetem ora ao monopólio da racionalidade científica moderna e ora a compreensão de diferentes racionalidades produzidas socialmente, como colocado por Santos (2002; 2010).

Com relação ao funcionamento da linguagem, mais uma vez apareceram menções às maneiras dramática, poética e simplificada de contar a estória, com o uso de analogias e antropomorfismos. Neste sentido, uma das analogias das respostas dos estudantes que chamou a atenção foi dizer que os textos têm diferenças nas “ferramentas utilizadas para explicar realidades”. As ferramentas neste contexto podem ser associadas aos métodos de produção dos conhecimentos e do saber, como também a linguagem. Em ambos os casos, pode gerar aquele efeito de concepção instrumental ou mecânica da linguagem e da produção de conhecimentos. A visão instrumentalista sobre a linguagem pode implicar na ideia de que os sentidos já estão dados a priori, ou que existe uma forma universal de interpretação e compreensão de textos, conceitos, etc. Isso implica em um apagamento dos sujeitos na interlocução, como se eles fosse mero transmissores de acontecimentos de linguagem e não sujeitos divididos implicados nos atos de linguagem, nos gestos de leitura, mas interpelados pela língua e suas memórias discursivas já estabilizadas.

Segundo Oliveira e col. (2014) a linguagem percebida como ferramenta no ensino aprendizagem, deixando de lado a questão dos sentidos, foi uma das duas grandes tendências encontradas nas abordagens sobre linguagem nas pesquisas em EC, durante os eventos ENPEC de 2005 a 2009. Dessa forma, não apenas os estudantes, mas muitos pesquisadores na área da educação em ciências têm essa concepção de linguagem, que pode estar associada desde a formação escolar (nos estudos gramaticais e de estratégias de comunicação) até as naturalizações sociais do imaginário de linguagem na nossa sociedade.

Quanto à interdiscursividade, destacamos mais uma vez a correlação com a linguagem audiovisual: “vida no mar, como se fosse um filme” que mostra que as dicotomias entre oral e escrita podem ser diluídas no âmbito da intertextualidade e das relações discursivas.

Chamou a atenção também à resposta que fala que um texto trata o “peixe como irracional e o outro como racionais, capazes de criar relações e estratégias em grupo”, onde a racionalidade é associada ora ao autor e ora aos peixes, nos diferentes textos, o que pode produzir sentidos tanto na perspectiva do antropomorfismo e da humanização animal (como um estilo e estratégia da narrativa), quanto na perspectiva de alteridade da concepção ameríndia (com o agenciamento da fala, da condição humana). Essa forma de contar e escrever diferente nos dois textos foi correlacionada ainda ao modo sintético em oposição ao modo prolixo (com mais informações e detalhes), o que remete também a relação das estratégias de narrativa científica com a prolixidade e

detalhes das circunstâncias, como apresentado na tecnologia literária de Boyle, no capítulo 3.

Por fim, alguns estudantes começaram a estabelecer relações com a educação científica dizendo que um dos textos poderia ser associado ao público infantil e o outro ao ensino médio. Nas análises da próxima pergunta iremos aprofundar neste tema, de possíveis relações dos textos com o ensino e a educação em ciências.

5.4 QUAIS AS RELAÇÕES POSSÍVEIS COM A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS?

Alguns dos estudantes de biologia responderam a essa pergunta de forma geral, abrangendo os dois textos, e outros, falando de cada um deles de forma separada.

Entre os que falaram de ambos, destacamos as seguintes respostas: pode ser “uma alternativa na educação em ciências pela linguagem mais acessível”; “os textos abordam a ciência sob outras perspectivas de linguagem, interessante para abordar o lado cultural e explicar de forma mais dinâmica”; “a abordagem dramática que pode despertar o interesse do aluno facilitando o processo de aprendizagem”; “criar relações com coisas mais próximas dos estudantes e prender a atenção podem favorecer o aprendizado”; “utilizar antes da matéria referente ao assunto, para despertar a curiosidade e para assimilar algo”; “ajudam o leitor a ter mais curiosidade e a pensar nos temas e na própria ciência e realidade científica”; “para estimular reflexões, como: o que é ciência?”;

Essas respostas remetem ao sentido dos textos literários como uma linguagem mais acessível, que aproxima o leitor e estudante, utilizada para estimular a curiosidade e o interesse, e para abordar aspectos sociais, culturais e epistemológicos na EC, assim como apresentado por Ferreira e Raboni (2013), Ramos e Piassi (2013), Piassi (2013), Coelho e Salomão (2014), Silochi (2014), Palcha e Cabral (2015), dentre outros, cujos trabalhos de interface entre a leitura de textos de literatura e a EC foram descritos no capítulo 2. Dessa forma, os discursos dos estudantes corroboram a naturalização e estabilização do papel dos textos literários como facilitadores do ensino de conceitos e conteúdos científicos na EC, assim como uma diferente perspectiva de linguagem que pode levar a problematização de aspectos socioculturais na produção de conhecimento, e para contextualizar e gerar discussões mais críticas e reflexivas sobre a epistemologia das ciências.

Neste contexto, Palcha (2014) estudou a relação entre interpretação e compreensão de textos nas práticas de leitura na educação em ciências. Para ele, as formações (escolar e acadêmica) ainda restringem a interpretação nos processos de leitura no sentido de não apresentarem princípios que sustentem a busca de produção de sentidos por parte dos sujeitos-leitores. E nas leituras para compreensão, os sujeitos-leitores parecem produzir sentidos sobre o saber científico a partir de como o texto significa, no jogo de linguagem, sem ser só a atribuição de sentidos esperados e previamente estabilizados. Assim, destacamos os discursos dos estudantes sobre o uso dos dois textos na EC, podem estar associados as suas histórias de leitura em contextos de ensino e educação, que podem significar a leitura como um ato interpretativo dos conhecimentos científicos dados a priori, ou como construção simbólica, ampliando a compreensão a respeito de um assunto CT ou de como aquele conhecimento foi produzido e circula socialmente.

Outros estudantes disseram que os textos poderiam ser usados “para mostrar a diversidade cultural da literatura científica”; “para perceber a diversidade das vias de conhecimento”; “para um ensino relacionado com histórias, valores, e culturas de diferentes povos, as quais nem todos os alunos tiveram contato”; “para apresentar diferentes explicações oriundas de diferentes métodos e conhecimentos prévios”; “podem colaborar para um aprendizado mais abrangente, ao invés de um determinismo direcional”; com “diferentes formas de apresentar e interpretar explicações”; “para mostrar que existem inúmeras hipóteses, formas didáticas, estórias para compartilhar conhecimentos sobre algo”; “mostrar diferentes conhecimentos e que o conhecimento em ciências pode vir de vários lugares não só o acadêmico, cada conhecimento vem da realidade em que se encontra a pessoa”.

Alguns dos discursos remetem a concepção de conhecimento situado, levando em conta o lugar de fala e aspectos histórico-sociais e culturais de produção do conhecimento. Outros mencionaram a importância dos valores e de uma maior abrangência do conhecimento científico-tecnológico e outras formas de saber na educação, que remete as ideias de não-neutralidade da ciência e tecnologia, e de críticas as formas de determinismo e academicismo, se aproximando das ideias Santos (2002; 2010) e dos estudos sociais das ciências e tecnologias. Eles remetem tanto a pluralidade interna das ciências e suas formas de conhecer e dizer sobre o mundo (que podem ser produzidas a partir de diferentes lugares de fala e concepções epistemológicas, teórico-metodológicas, etc.), como a pluralidade de racionalidades, povos,

histórias, e formas de produção de conhecimentos além da científica, que remete as ideias da ecologia de saberes.

Com relação às visões mais conteudistas, que valorizam os conceitos CT, alguns deles responderam que os textos “trazem conteúdos científicos e podem ser usados em diferentes níveis de ensino com adaptações e explicações pertinentes”; “maneiras diferentes de demonstrar conceitos biológicos evolutivos e adaptativos, como mudanças morfológicas decorrentes de mudanças ambientais (teoria da evolução), processos bióticos e abióticos”; “para problematizar e discutir temas e conteúdos em aulas com crianças e jovens”; “para visualizar de forma diferente conteúdos estudados em sala de aula”; “para aprender ciências de outras formas, sem ser a convencional, com conhecimento transmitido de forma mais suave e sem perder o conteúdo”; “passar o conhecimento de diferentes formas com o cuidado de passar informações corretas”; “para uma utilização lúdica das histórias sem perder teor científico para o ensino”.

Esses discursos mencionam o papel do lúdico, do suave, sem perder a dimensão estabilizada dos conhecimentos CT, no contexto da EC. Como se o propósito principal fosse a “transmissão do conhecimento”, “passar o conhecimento”, “visualizar conteúdos”, etc. Esses termos, transmitir, passar, visualizar, remetem ao discurso pedagógico autoritário, institucionalizado, com a hierarquização nas interlocuções, onde o professor pode ser associado ao mediador de um conhecimento e de sentidos que foram produzidos externamente, como “unidades” a serem ensinadas (um destino final) para os alunos, que vão receber e visualizar, aquilo que já está dado e significado.

Para Palcha (2014), na instituição escolar o discurso científico e o pedagógico se sobrepõem, assim como as posições professor e cientista, onde o professor de ciências pode e deve criar um discurso polêmico na interlocução com os estudantes para que haja espaço para eles como sujeitos, em uma exposição a efeitos de sentidos possíveis, rejeitando determinismos do dito e do sujeito-ouvinte, na produção de sentidos sobre conceitos científicos. Para ele, as relações conflituosas e complementares entre ciência e ficção, podem auxiliar na mediação didática de forma dialética e polêmica. Alguns dos estudantes parecem se aproximar dessa concepção, ao associarem a ludicidade e o discurso autoritário a partir dos textos, no contexto da EC, parecendo propor uma dimensão polêmica e de problematização em meio aos conteúdos estabilizados, e às vezes remetendo o discurso pedagógico em sobreposição ao discurso científico.

Por fim, um dos estudantes relacionou os textos com a educação ambiental em uma concepção ecologista, de natureza separada de cultura, e, em uma idealização de funcionamento da vida marinha como algo a ser protegido, intocável: “exibem aspectos da natureza e tem proximidade com a EA, onde não devemos intervir em ações decorrentes da vida marinha”. Esse discurso remete aos discursos protecionistas, e de homem como agente ruim nas interações ambientais.

Para Orlandi (2008) o discurso ecológico pode ser uma das formas de manutenção do discurso da colonização e da catequese, onde a competição por instrumentos científicos é aguçada (estatísticas, georeferenciamento, etc.) para tornar visível o território que pode ser ocupado por quem tem mais força coercitiva e argumentativa, de trabalho e posse, e não de modo “desordenado”, por racionalidades que não podem ser provadas e verificadas, como as indígenas que são associadas ao mito. A autora coloca ainda que a preservação da “natureza” pode ser um discurso de preservação de matérias-primas, dependendo do lugar de fala. O que remete a importância de se problematizar os discursos ecologistas e de preservação na educação, tendo em vista as relações políticas, culturais e socioeconômicas.

Com relação aos possíveis funcionamentos de cada texto, separados, compilamos as respostas e as organizamos no Quadro 2, abaixo.

Quadro 2 Respostas dos estudantes de biologia sobre quais as relações dos textos com a Educação Científica.

Relações dos textos lidos com a EC	
O nascimento de uma cavala	Porque cores diferentes nos peixes?
Pode facilitar a compreensão de algo científico pela ficção.	Um exemplo de conto que não vejo utilidade na EC – não serve para ensinar ciências. Estória lúdica difícil de usar no EC.
A abordagem lúdica pode facilitar o entendimento de um conteúdo. Uma forma atrativa e chamativa para ensinar um conteúdo.	Para abordar questões históricas e literárias.
Para abordar conteúdos biológicos, explicar conteúdos complexos e importantes.	Promover a cultura indígena no Brasil.
Para estudar o ciclo de vida de animais, nome de seres vivos, e	Lúdico e fuge da realidade, poderia ser usado no ensino fundamental.

vida marinha.	
Fazer relações do texto com referências externas, mostrando limites de compreensão de um texto.	Abordagem por aspectos culturais.
Uma leitura difícil que se torna mais fácil nessa linguagem.	Metáfora sobre relação harmônica entre homem e animais. Ajuda a ligar o meio científico e social em uma leitura mais tranquila para os estudantes.
Para o público mais velho, devido às analogias mais complicadas e a densidade do texto.	Para o público infantil, em atividades de reconhecimento de espécies.
Tratar de forma lúdica temas científicos, como: nicho ecológico, desenvolvimento do peixe, interação com o meio.	Para falar da importância da preservação e caça irresponsável.

Fonte: Elaborada pela autora, a partir dos dados dos participantes da pesquisa.

Aqui, mais uma vez, o texto “O nascimento de uma cavala” é associado à ideia de facilitar a compreensão de algo científico pela ficção, com menções a abordagem lúdica para facilitar o entendimento de temas científicos e conteúdos estabilizados, biológicos, complexos, como uma forma atrativa e chamativa de ensino; que remetem a relação entre os discursos lúdicos e autoritários no contexto da EC, entre a coerção e a não hierarquização na produção de sentidos, que pode auxiliar o discurso pedagógico.

A ideia de leitura difícil, de densidade do texto, facilitada pela linguagem, remete a ciência e a linguagem técnica como formações discursivas mais distanciadas, que produzem mais tensão nos efeitos de sentidos, e a linguagem literária como mais lúdica, e próxima ao leitor, o que pode ser associado às memórias discursivas e aos imaginários sobre a linguagem.

A intertextualidade e interdiscursividade também são descritas, como nas possibilidades de relações do texto com referências externas, onde a ideia de leitura é associada à compreensão, ao como o texto produz sentidos. Neste contexto, as analogias foram vistas como mais complicadas e isso foi relacionado ao endereçamento do texto para um público mais velho.

Por outro lado, o texto “Porque cores diferentes nos peixes?” foi associado à leitura mais tranquila, lúdica, para estudantes ou público

infantil, como uma metáfora sobre relação harmônica entre homem e animais (idealização dos sujeitos indígenas que remete ao discurso dos “bons selvagens”), que conecta o meio científico e sociocultural.

Para alguns estudantes esse texto foge da realidade e é difícil de ser usado na educação em ciências, para outros, ele poderia ser usado no ensino fundamental, em atividades de reconhecimento de espécies, ou para falar da importância da preservação e caça irresponsável, como para abordar questões históricas e literárias e/ou promover a cultura indígena no Brasil. Esses discursos remetem ao efeito de colonialidade, de falar dos outros como sujeitos-culturais, históricos, cujas presenças e culturas são muitas vezes silenciadas em nosso país, tendo de ser promovidas na educação que em séculos anteriores (durante a colonização) foi usada justamente para produzir este efeito de apagamento de outros saberes, línguas e modos de ser – e em alguns contextos ainda reproduz esse papel. Os discursos dos estudantes também remetem aos discursos ecologista e/ou científicos, no sentido da preservação e da coerção, de usar outros saberes como referência para reforçar e reproduzir os saberes CT e normas sobre as relações com outros animais.

6 CONSIDERAÇÕES

A presente pesquisa não se configurou como um levantamento de possíveis leituras de dois textos literários na educação científica e tecnológica de modo amplo. Como dito na Apresentação, se tratou de gestos de leituras em um recorte espaço-temporal, em um contexto específico, como um estudo de caso, onde buscamos conciliar alguns aspectos dos Estudos da Linguagem e da AD, com a epistemologia da ecologia de saberes, e com os Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia e da educação em perspectiva CTS. Isso foi feito a partir da problematização da leitura e da linguagem escrita no mundo científico-tecnológico institucionalizado, e considerando sentidos já produzidos e aqueles ainda possíveis de serem produzidos a partir da perspectiva discursiva na educação em ciências e tecnologias. A busca foi por questionar racionalidades e epistemologias hegemônicas no campo da educação em ciências e tecnologias, aqueles pontos de vista que se representam como se não fossem pontos de vista, e o mito da produção de conhecimento pelo conhecimento. Neste sentido é que optamos por analisar principalmente as condições de produção dos dois textos selecionados e lidos em um contexto de estudos da educação científica e tecnológica, para compreendermos a produção escrita em um contexto estrito e amplo, em suas possíveis intertextualidades e interdiscursividades que produziram sentidos ao decorrer dos estudos e leituras.

Buscamos também compreender sentidos produzidos por alguns dos estudantes de biologia da UFSC para analisar questões epistemológicas, visões sobre a linguagem e a educação científica, que pudessem contribuir para refletir sobre o quão próximos (ou afastados) estamos da perspectiva pós-abissal e da ecologia de saberes na educação em biologia e ciências. Com quais imaginários os estudantes entram no curso de biologia a respeito da educação em ciências, do próprio conceito de ciências e tecnologias, e sobre outros saberes neste contexto? Como estes imaginários se transformam ou não no decorrer do curso? Essas foram algumas das questões que nos mobilizaram e que buscamos compreender nas análises do capítulo 5, onde descrevemos nossa compreensão de que houve muitas leituras diferentes, muita polissemia na produção de sentidos a respeito das ciências, dos dois textos, na relação com outros saberes, e com a educação e ciências. O que pode estar relacionado com as diferentes histórias de vida e de educação dos estudantes.

Quanto às análises dos textos, no capítulo 3, nós podemos considerar que apesar de buscarmos um texto de autoria mais direta dos Kamayurá, nós não conseguimos acesso a textos produzidos por eles, apenas sobre eles, o que não impediu a produção de sentidos sobre as linhas abissais (re)produzidas por discursos que circulam sobre os povos indígenas e seus saberes na nossa sociedade.

Também foi possível produzir sentidos como pontos de ruptura e resistência aos discursos coloniais-catequéticos já estabilizados, mesmo dentro da instituição religiosa cristã, como pode ser visto em interpretações críticas e tendo em vista à teologia da libertação a partir dos discursos do texto escrito por Leonardo Boff.

Com relação ao prefácio do livro em que o texto de Carson foi publicado, ressaltamos que os discursos sobre a linguagem científica e poética ou literária possibilitaram compreender sentidos estabilizados sócio-historicamente sobre as relações entre linguagem escrita, os conhecimentos científico-tecnológicos e a “divulgação científica”. Essas reflexões podem ampliar o diálogo entre as diferentes formas de escrita e as diferentes propostas epistemológicas no campo científico-tecnológico. Um exemplo seria pensar e reconhecer as formas de escrita de conhecimentos que buscam se realizar de forma situada e corporificada geopoliticamente. Nós consideramos que há tanto textos científicos quanto literários que abrangem essas dimensões e que elas podem ampliar a compreensão de aspectos sociais na produção e circulação de conhecimentos científico-tecnológicos e de outros saberes na sociedade brasileira e no contexto educacional.

De modo geral, a diversidade de compreensões sobre a introdução do livro de Boff (2001) e de Carson (2011) pode auxiliar a visibilizar diferentes pontos de vistas e memórias discursivas a partir dos textos, para que dicotomias e sentidos estabilizados e desviantes possam ser dialogados em um contexto de leitura na educação em ciências e tecnologias.

Quanto à compreensão analítica dos próprios textos, acreditamos que correlacionar aspectos das colorações dos peixes e dos organismos aquáticos, nos dois textos e os diferentes saberes mobilizados a partir deles, pode ser um exercício enriquecedor para discutir aspectos sociais da produção de conhecimentos, contextualizando e realizando diálogos mais próximos da ecologia de saberes, em uma perspectiva alinhada a educação CTS, que considera aspectos discutidos nos estudos sociais das ciências e tecnologias.

Como foi colocado anteriormente, por Avellaneda e Linsingen (2014), é importante reconhecer o lugar de enunciação e as relações

sócio-culturais nos processos de “invenção ou/e descoberta”, assim como, problematizar determinismos sociais, tecnológicos e científicos, abordando de maneira integrada aspectos sociais, econômicos e políticos nos processos de produção e circulação de conhecimentos CT. Ampliamos essa noção para outras formas de produção de saber e de intervenção no mundo, como no caso dos saberes dos Kamayurás mobilizados no texto “Por que cores diferentes nos peixes?”.

Neste contexto, destacamos que houve diálogos com as turmas após as leituras dos textos e dos questionários serem respondidos. Neste momento, alguns aspectos e questões da ecologia de saberes e de perspectivas dos estudos sociais das ciências e tecnologias latino-americanos foram problematizados e apresentados para o coletivo, mas não foram discutidos em detalhes e com profundidade. Esta etapa questionadora das visões epistemológicas e sócio-históricas, com os estudantes, em grupo, foi feita a partir das memórias discursivas de cada um e como coletividade.

Voltando as análises dos textos, consideramos que a perspectiva dos peixes, mobilizada na estória Kamayurá, também é agenciada em outras estórias e discursividades, como no filme Procurando Nemo, por exemplo, em que o ponto de vista, o sujeito-autor, é assumido pelo peixe-narrador. Assim, o perspectivismo ameríndio e uma produção de um filme, podem dialogar em um horizonte comum, ainda que mobilizem diferentes contextos de produção. Neste sentido, destacamos que alguns estudantes associaram os textos lidos a narrativas de audiovisuais, o que remete a noção de que intertextualidade pode romper as dicotomias entre o oral e o escrito, o audiovisual e a escrita, com os discursos mobilizados a partir de diferentes materialidades de circulação. Os discursos do texto de Carson, por exemplo, foram associados a uma narrativa de documentário de migração de salmão, e consideramos que eles também podem ser associados a programas de canais de televisão que falam da vida animal, dentre outras materialidades que tem em comum a circulação de discursos “sobre a natureza”.

Quanto a essa relação entre o oral e o escrito, Orlandi (2016) coloca que as relações entre forma e funcionamento da linguagem podem não ser lineares, onde um discurso da escrita pode ser oralizado (como nos telejornais) e um discurso oral pode vir do discurso escrito (como nos audiovisuais, teatro, cinema); ainda que o discurso da escrita possa remeter a uma memória institucional, e o discurso oral ser comumente associado a uma memória local e a interdiscursividade. Nós acreditamos que tanto a oralidade quanto a escrita podem ser

legitimadas formalmente e institucionalmente, e que os imaginários sobre essas formas do discurso tem haver com as formações e memórias discursivas, com as estórias de vida dos sujeitos em coletividades.

Neste contexto, para Belo (2008) o predomínio da leitura oral ou leitura silenciosa varia sócio-historicamente, e não há oposições claramente demarcadas entre culturas orais e escritas, pois muitas vezes as narrativas orais, a retórica de uma época, pode ser associada discursivamente a outros momentos históricos, na cultura escrita, nos manuscritos, textos impressos e até digitais. Os cordéis com narrativas medievais que circulam no Brasil, podem ser um desses exemplos de tradições orais que já foram manuscritas, serigrafadas ou impressas.

Para Belo (2008) as transformações sociais e culturais nem sempre implicam nas transformações da técnica de circulação de um texto, as tecnologias literárias da época dos manuscritos, por exemplo, se conservaram na era dos impressos e digitais (como as formas de organizar os textos em código, etc.). Ainda que os efeitos da industrialização e dos computadores tenham afetado a materialidade da leitura (suporte da escrita e maneira de ler) o tempo e o custo da mesma, encontramos textos manuscritos hoje que às vezes tem até mais valor de circulação nas culturas de massa e na era digital, e a técnica pode implicar também em mudanças de retórica, como no caso da internet (BELO, 2008).

Neste contexto, segundo Lajolo e Zilberman (2001) a história da cultura do mundo moderno circula principalmente pela escrita. Para Belo (2008) a imprensa pode ser vista como uma forma moderna de conservação e multiplicação do escrito, relacionada com a produção de hábitos intelectuais entre comunidades letradas no Ocidente, que tem relações com aspectos da colonização em países americanos, questões socioeconômicas (como a introdução do papel nas sociedades) e político-culturais (como condições que permitiram ou bloquearam o aparecimento de oficinas e indústrias, a exemplo da época do protestantismo na Europa ou do império no Brasil, como apresentado brevemente no capítulo 1). E para Santos (2010), o direito e a ciência moderna são as racionalidades monopolistas do sistema-mundo moderno ocidental, onde a escrita é a maneira formal de institucionalização das mesmas. Dessa forma, acreditamos que trabalhar a partir da leitura de textos escritos que circulam em livros em um contexto institucional político-administrativo de produção de conhecimentos, como as universidades, pode auxiliar a mobilizar discursos e reflexões sobre nossa história e sociedade em vários

âmbitos, auxiliando na perspectiva CTS correlacionada aos estudos da linguagem. Tentamos alcançar essas interfaces no Capítulo 1.

Destacamos aqui, que no contexto da leitura e escrita e de circulação de livros impressos, outras histórias do livro e da escrita também podem ser abordadas, pois, segundo Belo (2008) o culto do livro impresso vem da Europa e está ligado ao cristianismo (o que pode ser usado para problematizar aspectos da colonialidade na produção de saber na história do Brasil e nas escolas e universidades). Em outros territórios, culturas e religiões, apesar delas se centrarem no papel da escrita também, elas contam com a sacralização e valorização da caligrafia e do manuscrito, como no caso da língua árabe e culturas islâmicas (e indígenas), ou se adaptaram melhor a outras formas de escrita, como no caso da xilogravura nas culturas do extremo oriente asiático (BELO, 2008). Neste contexto, consideramos que é importante valorizar também outras formas de escrita, sem ser só a impressa e digitalizada, e outras formas de circulação dos saberes (como imagens, grafismos, sons, oralidade, etc.), em contextos de educação científica e tecnológica, e também nas perspectivas críticas ou decoloniais.

Destacamos ainda, que no contexto da educação vários autores vêm trabalhando a perspectiva CTS a partir da leitura discursiva e na formação de professores, como colocou Avellaneda e Linsingen (2014), Cassiani e Linsingen (2009), dentre outros. Nessa pesquisa, chamamos a atenção para o lugar da leitura dos textos indígenas no imaginário e histórias de vida e de leitura dos estudantes de biologia. Muitos deles associaram essas narrativas à infância, ao público infantil, ao ensino fundamental, as aulas de literatura, ao folclórico, etc. Podemos questionar as leituras feitas no período da graduação: qual o espaço para este tipo de narrativa e do diálogo de saberes? Qual o lugar da leitura nas aulas de ciências e na formação de professores? Quais tipos de leitura que comumente são feitas e em qual concepção de linguagem?

Como vimos no Capítulo 2, segundo Souza e Nascimento (2006) e Nicolli e Cassiani (2012), as histórias de leitura e escrita e de vida influenciam os estudantes em suas propostas e práticas pedagógicas durante a formação inicial de professores, onde o gosto pela leitura muitas vezes está associado ao papel do professor. Segundo essas autoras, o espaço dado a este tipo de atividade nas aulas de ciências é pequeno, tanto na educação básica quanto na universidade. Para Cassiani, Giraldi e Linsingen (2012) é possível formar leitores no ensino de ciências, aprofundando a compreensão sobre o funcionamento da linguagem e as relações estabelecidas entre sujeitos, textos e leitores na produção de sentidos sobre ciências e tecnologias, onde a leitura não

deve ser vista como restrita a aulas de português e literatura, e sim, como parte da produção de conhecimentos e das relações sociais.

Neste contexto, a gramática e os dicionários vistos como tecnologias no campo da escrita e da sistematização de línguas, assim como os diferentes modos de produção escrita nas ciências (como foi apresentado a partir dos estudos de Fleck e Shapin no Capítulo 3) são aspectos que podem ser trabalhados para problematizar a linguagem e as epistemologias no campo das ciências e tecnologias, com um olhar sócio-histórico mais amplo e suas implicações (considerando as condições de produção dos textos, o que era valor e considerado como escrita científica em cada época, etc.).

Essa pesquisa buscou contribuir com este aspecto analítico, problematizando a epistemologia na educação científica e tecnológica a partir da perspectiva da ecologia de saberes e dos textos literários como outra forma possível de textualização de conhecimentos.

Cabe colocar, que a literatura em uma perspectiva de leitura discursiva, também pode ser vista para além do horizonte da ficção científica ou divulgação científica, para trabalhar também com outros aspectos sem ser só a abordagem de conceitos, como recurso didático para ensinar “conteúdos” de forma lúdica e cultural, aproximando leitores e contextualizando o ensino científico-tecnológico, como os aspectos epistemológicos e aspectos sociais das ciências e tecnologias. Ela também pode ser trabalhada na perspectiva dos estudos sociais das ciências e tecnologias latino-americanos (que são muitas vezes silenciados no âmbito da educação, como colocou Avellaneda e Linsingen (2014)). Pois a polissemia dos textos e os lugares de enunciação são aspectos que podem problematizar a genialidade na produção dos conhecimentos, assim como os determinismos e dicotomias pré-contruídas e estabilizadas socialmente.

Os textos de assuntos científico-tecnológicos também têm esse potencial analítico, mas os textos literários costumam situar e corporificar mais os discursos socialmente o que pode auxiliar no trabalho com aspectos sociais da produção de conhecimentos em um contexto educação científica e tecnológica.

Neste sentido, como vimos no capítulo 2, o estudo de Lira (2012) se aproxima da nossa proposta de pesquisa no sentido de associar a literatura indígena (no caso a mexicana) com pensamentos críticos latino-americanos (como o pensamento fronteiriço descrito no Capítulo 1), como uma estratégia decolonial frente ao colonialismo interno persistente em antigas colônias de Portugal e Espanha. A escrita nessas sociedades colonizadas marca a relação particular dos sujeitos com a

história, com as línguas, e na inscrição na ordem social (SILVA, 2001; ORLANDI, 2016). Dessa forma, ao falarmos de questões de autoria, tradução, escrita científica, escrita literária, linguagem oral, podemos mobilizar discursos de colonialidade e dicotomias produzidas sócio-historicamente (entre o lugar daquilo que se pretende oficial, objetivo, administrativo, institucional, e o lugar do lúdico, da autoria, dos sujeitos empíricos, políticos, sociais e culturais).

Os imaginários e memórias produzidas e naturalizadas ao longo dos séculos produzem sentidos na leitura e escrita, como podemos ver nas respostas dos estudantes que associaram muitas vezes o texto Kamayurá como lugar cultural, folclórico, mitológico, lúdico, irreal, e o texto de Carson como próximo à realidade, ao científico, factual, com informações de estudos, acuradas, ainda que em uma linguagem acessível.

Por outro lado, também houve estudantes que disseram que ambas as estórias tratavam de saberes construídos socialmente, em diferentes contextos, não produzindo dicotomias entre realidade e ficção de modo a priori, e sim considerando os contextos de produção dos saberes. O que se aproxima da proposta da ecologia de saberes.

Outro aspecto marcante nas respostas dos estudantes analisadas é o lugar do real e da realidade, ora próximo à abstração científica e ora próximo à cotidianidade, o que pode ser usado para trabalhar questões de controle e estabilização dos sentidos ou de deriva (a partir das relações entre interlocutores, das histórias de vida, memórias e formações discursivas, etc.), na produção sócio-histórica de conhecimento. Esse aspecto (Do que é a realidade? Mais próxima de quais discursos?) também pode mobilizar questões epistemológicas e o trabalho com diferentes racionalidades possíveis, como alerta Santos (2002) e Grossfoguel (2006) no contexto da educação científica e tecnológica e da ecologia de saberes.

A concepção discursiva e de ambivalência da linguagem pode auxiliar também nas problematizações sobre determinismos e a pretensa neutralidade e objetividade nas produções e circulação de saberes na sociedade, mostrando que mesmo conhecimentos abstratos como alguns dos conhecimentos científicos, a exemplo da matemática e das estatísticas, são produzidos por sujeitos, em determinados contextos sócio-históricos, e podem produzir diferentes sentidos nos contextos de leitura.

Concordamos com a concepção da AD de que não há uma origem dos sentidos predeterminada, já dada, e sim uma homogeneização simbólica necessária ao funcionamento da linguagem, que continua em

trânsito simbólico, agenciada pela língua na história, que faz sentido dependendo do lugar de enunciação e contextos sócio-históricos de produção, como nos gestos de leitura, em coletivos e instituições de regulação, manutenção e controle de sentidos, etc. Alguns discursos como o autoritário podem estabilizar e hierarquizar sentidos, fixar lugares de fala (a perspectiva de locutor e ouvinte), enquanto outros podem conceber a produção de sentidos de modo mais simétrico entre interlocutores, como os discursos polêmicos, e outros podem não considerar questões de simetrias e dissimetrias produzindo um imaginário de maior liberdade e trânsito de sentidos, como o lúdico e poético. Dessa forma, os textos literários em um contexto de educação científica e tecnológica podem auxiliar nas reflexões sobre as formas das ciências e tecnologias produzirem e circularem saberes socialmente, no sentido de visibilizar aspectos da linguagem que os textos científico-tecnológicos muitas vezes silenciam. Assim como para problematizar essas dicotomias entre formas de escrita e leituras. O lugar do discurso pedagógico pode ser associado ao discurso polêmico neste âmbito, auxiliando a refletir sobre a linguagem juntos as reflexões sobre produção de saber nas sociedades.

No contexto dessa pesquisa, o lugar de fala de Rachel Carson pode ser visto ora como um contra ponto ao lugar de fala Kamayurá, a partir da ciência moderna versus uma sabedoria indígena, e ora como posicionado no mesmo lado das linhas abissais, pelo lugar da mulher na ciência e na sociedade estadunidense do século XX e o lugar de povos muitas vezes silenciados sócio-historicamente, produzidos como sujeitos históricos, apagando a contemporaneidade, colocados como sujeitos-culturais no mundo do conhecimento moderno-ocidental. Como também podemos tentar o exercício do pensamento pós-abissal e fronteiro, que busca romper essas dicotomias e colonialidades produzidas em sociedades de histórico de colonização.

Consideramos também que a analisar as condições de produção dos textos e saberes ajudam na perspectiva CTS de educação, no sentido de buscar compreender a fala ou a escrita não a partir de um ponto absoluto, e sim nas relações com o outro e os outros, e nas relações com o real. As analogias e metáforas nos textos também auxiliam na compreensão das interdiscursividades e memórias discursivas mobilizadas, nas relações sócio-históricas e no endereçamento dos textos (a partir da onde e a quem se dirige/formações discursivas).

Com relação ao conteudismo, destacamos que para a AD é preciso considerar os processos de produção de sentidos e não apenas os produtos. Com isso, passa a ser importante considerar os conteúdos e

conceitos das ciências e tecnologias a partir de suas formas de produção. Os estudos sociais das ciências e tecnologias e a educação em perspectiva CTS podem auxiliar este trabalho de perspectiva discursiva e polissêmica da linguagem no campo CT, ao se concentrar nos acontecimentos e contextos amplos (sócio-históricos), assim como as relações entre interlocutores e memórias discursivas nos atos de leitura e escrita e de produção de sentidos na oralidade.

No âmbito epistemológico, o conhecimento corporificado, geopolítico, situado, também pode auxiliar nas reflexões CTS, no entanto, cabe chamar a atenção para a perspectiva fronteira e pós-abissal em sociedades com histórico colonial como a nossa, para que possamos avançar na perspectiva da ecologia de saberes, dialogando entre diferentes racionalidades e formas de produção do saber, em inter-relações, a partir do real.

Em síntese, consideramos que a pesquisa pode contribuir para se pensar a leitura na educação científica e tecnológica de modo decolonial. Ao mobilizarmos diferentes textos, que circulam em outros ambientes (a partir dos livros de literatura) nem sempre comuns no âmbito acadêmico, podemos questionar aspectos da colonialidade da linguagem, como na escrita e nas tecnologias literárias, na descorporificação dos textos que muitas vezes também não são situados.

Ao selecionarmos uma estória Kamayurá e considerarmos a ecologia de saberes mobilizamos reflexões epistemológicas sobre a produção, circulação e legitimação de outras racionalidades no âmbito de estudos das ciências e tecnologias, e isso auxiliou a pensarmos e questionarmos as formas de intervenção no real na nossa sociedade e na educação: o que lemos e como lemos na educação científica e tecnológica e em biologia?

Segundo Viveiros de Castro (2009) o futuro do pensamento humano está no impulso gerador do mito, que pode representar o momento da história cognitiva em que a arte e a ciência ainda não haviam se separado em rumos distintos. Assim, as narrativas indígenas comumente associadas a mitos podem contribuir para um olhar sócio-histórico do conhecimento humano e dos conhecimentos científico-tecnológicos, quando a separação entre o metafísico e o físico ainda não era considerada como paradigma de ruptura. O que pode auxiliar a pensar em diferentes formas de produção de conhecimento, em diferentes momentos sócio-históricos e também em co-presença no mundo, não colocando a história como uma linha única, universal, balizadora do primitivo e do contemporâneo, e sim a historicidade como um aspecto que pode visibilizar a polissemia de sentidos, a

heterogeneidade dos discursos, onde o que é considerado primitivo e irreal em uma perspectiva pode ser considerado o futuro do pensamento em outra.

Segundo Pinto (2007) o mitológico contribui com o pensamento científico e a educação a partir da contemplação dos valores humanos, como uma alternativa de (re)significação humana para o saber escolar científico-tecnológico. Dessa forma, o mito pode auxiliar também na ponte entre as duas culturas, produzida sócio-historicamente em muitas sociedades ocidentais e coloniais.

De modo geral, consideramos o trabalho importante nos sentidos da abordagem de outras epistemologias a partir da leitura e da literatura na educação científica e tecnológica, visando promover uma educação mais crítica e menos colonizada. As respostas dos estudantes evidenciaram essa necessidade de desnaturalização de visões sobre a educação, leitura, e epistemologias das ciências e tecnologias, além da necessidade de desuperficialização da compreensão de outros saberes, culturas, e formas de intervenção no real, e da própria ciência e tecnologia como uma formação discursiva, cultural, política e sócio-histórica.

As perspectivas de continuidade do trabalho são: o aprofundamento das problemáticas identificadas e propostas de unidades de ensino, oficinas ou outras formas de intervenção na educação científica e tecnológica.

As limitações foram o pouco tempo disponível para o contato com os estudantes, as leituras realizadas de modo concentrado (que foi exaustivo para muitos deles no contexto da sala de aula), a limitação de tempo do mestrado acadêmico para dar continuidade à pesquisa e a escrita, a falta de referências de trabalhos com a leitura discursiva de textos indígenas e/ou de textos dos livros de Rachel Carson, o que limitou a intertextualidade no campo de pesquisa em educação científica e tecnológica, mas ao mesmo tempo não impediu que o desafio pudesse ser “concluído”.

REFERÊNCIAS

ACHARD, P. Memória e produção discursiva do sentido. In: ACHARD, P. et al. **Papel da Memória**. Tradução José Horta Nunes. 4ed, Campinas, SP: Pontes Editores, 2015, p. 11-19.

AGOSTINHO, P. **Mitos e outras narrativas Kamayura** [online]. 2nd ed. Salvador: EDUFBA, 2009, 210p. ISBN 978-85-232-1203-2.

Disponível em:

<<https://static.scielo.org/scielobooks/ctchz/pdf/agostinho-9788523212032.pdf>>. Acesso em: 02 setembro 2017.

ALBUQUERQUE, I.; RAMOS, M. Heróis e vilões: as mídias de ficção científica no ensino de radiações. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. ISSN: 1809-5100. Disponível em:

<<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1756-1.PDF>>. Acesso em: 22 novembro 2016.

ALMEIDA, R. A ação do carvão na limpeza da água: Abordagem histórica e sociocultural na formação de professoras de ciências das séries iniciais. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 4, 2012, Goiânia. **Revista da SBEnBio**, n.4. Goiânia, GO: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2012. Disponível em:

<<http://www.sbenbio.org.br/cds/4enebio/arquivos/3826.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2017.

ANDRADE, E.; BRITO, L.; PINTO FILHO, J.; BAÚ, E. Olhares cotidianos entrelaçando saberes, culturas, bio-logias através da fotografia. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 3, 2010, Fortaleza. **Revista da SBEnBio**, n.3. Fortaleza, CE: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2010. Disponível em:

<<http://www.sbenbio.org.br/cds/3enebio/D012.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2017.

ANDRADE, I.; ROCHA, M.; VERMELHO, S; MARTINS, I. Uma análise dos trabalhos apresentados no ENPEC sobre Leitura e Educação em Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X Encontro Nacional**

de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. Disponível em: < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1727-1.PDF>>. Acesso em: 20 junho 2017.

ARAÚJO JR., A.; GASTAL, M.L.; AVANZI, M.R. Histórias de Vida penduradas em Cordel: uma experiência de troca de saberes no ensino de biologia para jovens e adultos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1272-1.pdf>. Acesso em: 02 maio 2017.

AVELLANEDA, M. F. ; VON LINSINGEN, IRLAN. Um olhar para a educação científica e tecnológica a partir dos estudos sociais da ciência e da tecnologia: abrindo novas janelas para a educação. In: Pablo Kreimer; Hebe Vessuri; Léa Velho; Antonio Arellano. (Org.).

Perspectivas latinoamericanas em el estudio social de la ciencia, la tecnologia y la sociedad. 1ed. México /Buenos Aires: Siglo XXI editores, 2014, v. 1, p. 505-518.

BALBINO, J. **Pelas margens: vozes femininas na literatura periférica**. Campinas, 2016. 358f. Dissertação (Mestrado em Divulgação Científica e Cultural) - Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas.

BARBOSA, A.; PASSOS, C.; COELHO A. O cordel como recurso didático no ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.6, n.2, p. 161-168, 2011. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID154/v6_n2_a2011.pdf>. Acesso em: 04 maio 2017.

BELO, A. **História & livro e leitura**. 1ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. 120p.

BENSAUDE-VINCENT, B. A genealogy of the increasing gap between science and the public. **Public Understanding of Science**, v. 10, p.99-113, 2001. Disponível em: <https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1485266/mod_resource/content/1/Public%20Understanding%20of%20Science-2001-Bensaude-Vincent-99-113.pdf>. Acesso em: 28 outubro 2015.

BOFF, L. Porque cores diferentes nos peixes?. In: BOFF, L. **O casamento entre o Céu e a Terra: contos dos povos indígenas do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Salamandra, 2001, p. 98-101.

_____. Prefácio. In: BOFF, L. **O casamento entre o Céu e a Terra: contos dos povos indígenas do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Salamandra, 2001, p. 9.

_____. **Sobre o autor**, 2011. Disponível em:
<<https://leonardoboff.wordpress.com/sobre-o-autor/>> Acesso em: 04 outubro 2017.

_____. **Quarenta anos da teologia da libertação**, 2011(b). Disponível em:
<<https://leonardoboff.wordpress.com/2011/08/09/quarenta-anos-da-teologia-da-libertacao/>> Acesso em: 04 março 2018.

BORGES, L. A instituição de línguas gerais no Brasil. In: ORLANDI, E. (Org.). **História das ideias linguísticas: construção do saber metalinguístico e constituição da língua nacional**. Campinas, SP: Pontes Editores; Cáceres, MT: Unemat Editora, 2001, p. 199-222.

BRITTO, L.; ABREU, M. Prefácio. In: ABREU, M. (Org.). **Leituras no Brasil: antologia comemorativa pelo 10º Cole**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 1995, p. 7-13.

CALDAS, C.; LONDERO, L. Um estudo sobre o uso de História em Quadrinhos em Coleções Didáticas de Física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em:
<http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0264-1.pdf>. Acesso em: 29 março 2017.

CARSON, R. O nascimento de uma cavala. In: CARSON, R.; SALATINO, A. (Trad.). **Sob o mar-vento**. São Paulo, SP: Editora Gaia, 2011, p. 86-91.

CARVALHO, F.; RODRIGUES, A. Passagens híbridadas... significados culturais e biológicos partilhados na literatura. In: NARDI, R.; BORGES, O. **Anais do V ENPEC**. Bauru, SP, n.5, nov. 2005.

CARVALHO, J. “**O mar está pra peixe**”: tempo e espaço em jogos de linguagem matemáticos de pescadores artesanais. 2016. 197f. Dissertação (mestrado em Educação científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. 2016.

CASSIANI, S.; GIRALDI, P.; VON LINSINGER, I. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para educação em ciências. **Educação: teoria e prática**, v.22, n.40, p.43-60, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Suzani_Cassiani2/publication/278000420_E_possivel_propor_a_formacao_de_leitores_nas_disciplinas_de_Ciencias_Naturais_Contribuicoes_da_analise_de_discurso_para_a_educacao_em_ciencias/links/55b78e1e08ae092e96571df8/E-possivel-propor-a-formacao-de-leitores-nas-disciplinas-de-Ciencias-Naturais-Contribuicoes-da-analise-de-discurso-para-a-educacao-em-ciencias.pdf>. Acesso em: 12 maio 2016.

_____. (de SOUZA), S; NASCIMENTO, T. Um diálogo com as Histórias de Leituras de futuros professores de ciências. **Pró-Posições** (Unicamp), v. 17, n. 1, p. 105-136, 2006.

CODES, D.; BARZANO, M. Pescando memórias - história oral e educação ambiental em São Francisco do Conde-BA. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 4, 2012, Goiânia. **Revista da SBEnBio**, n.4. Goiânia, GO: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2012. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/cds/4enebio/arquivos/4295.pdf>>. Acesso em: 22 junho 2017.

COELHO, L.; SALOMÃO, S. Ciência na literatura, literatura na ciência: caminhos para a leitura na formação de professores de biologia. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 5, 2014, São Paulo. **Revista da SBEnBio**, n.7. São Paulo, SP: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0537-1.pdf>>. Acesso em: 11 junho 2017.

CREPALDE, R. AGUIAR JR, O. O desenvolvimento do conceito energia em um diálogo intercultural entre as ciências e as vivências de estudantes de licenciatura do campo. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R0142-1.pdf>. Acesso em: 10 junho 2017.

DAGNINO, R. Tecnologia Social: base conceitual. **Revist@ do Observatório do Movimento pela Tecnologia Social da América Latina: Ciência & Tecnologia Social**. A construção crítica da tecnologia pelos atores sociais, v. 1, n.1, p.1-12, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/cts/article/view/3840>>. Acesso em: 06 janeiro 2018.

DAMASIO, F.; PEDUZI, L. O pior inimigo da ciência: procurando esclarecer questões polêmicas da epistemologia de Paul Feyerabend na formação de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.20, n.1, p.97-126, 2015. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/61>>. Acesso em: 06 abril 2016.

DORVILLÉ, L.F.; SANTOS, M.C. O ensino de botânica na formação de professores: articulando o diálogo entre os conhecimentos científicos e populares. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 4, 2012, Goiânia. **Revista da SBEnBio**, n.4. Goiânia, GO: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2012. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/cds/4enebio/arquivos/4452.pdf>>. Acesso em: 03 junho 2017.

FARACO, C. Zellig Harris: 50 anos depois. **Revista Letras**, n. 61, p. 247-252, 2003. Disponível em: <http://www.letras.ufpr.br/documentos/pdf_revistas/faraco.pdf>. Acesso em: 04 maio 2018.

FERNANDES, M. Língua e dialeto: uma discussão teórica sobre a variação e o preconceito. **Maiêutica**, p.79-86. Disponível em: <<file:///C:/Users/lara/1202-1534-1-PB.pdf>>. Acesso em: 10 março 2018.

FERREIRA, J. Relações entre o discurso científico e o discurso ficcional no ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0936-1.pdf>. Acesso em: 10 setembro 2016.

FERREIRA, J.; RABONI, P. A ficção científica de Júlio Verne e o Ensino de física: uma análise de “Vinte Mil léguas submarinas”. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 30, 84 n. 1: p. 84-103, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n1p84>>. Acesso em: 10 setembro 2016.

FERREIRA, M. O conhecimento escolar científico e o conhecimento tradicional Pankararé: uma análise sobre pesquisas desenvolvidas na TIP e suas contribuições para o ensino escolar no local. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 3, 2010, Fortaleza. **Revista da SBEnBio**, n.3. Fortaleza, CE: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2010. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/cds/3enebio/D041.pdf>>. Acesso em: 04 junho 2017.

FIGUEIREDO, P.; SEPULVEDA, C. Multiculturalismo e interações discursivas nas salas de aula de ciências: uma estrutura teórico-metodológica para análise da prática de ensino. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0701-1.pdf>. Acesso em: 05 junho 2017.

FLECK, L. Sobre o estilo de pensamento. In: FLECK, L.; OTTE, G.; OLIVEIRA, M (Trad.). **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Ed. Fabrefactum, 2010, 201p.

FLÔR, C. **Leitura e formação de leitores em aulas de Química no Ensino Médio**. 2009. 235f. Tese (Doutorado em educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

FRANÇA, A.; BAPTISTA, G. Os conhecimentos tradicionais de pescadores são importantes para a aprendizagem científica? Opiniões de professores e estudantes de uma escola da Bahia. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 3, 2010, Fortaleza. **Revista da SBEnBio**, n.3. Fortaleza, CE: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2010. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/cds/3enebio/G016.pdf>>. Acesso em: 04 junho 2017.

FREITAS, L.; GHEDIN, E. Pesquisas sobre Estado da Arte em CTS: Análise Comparativa com a Produção em Periódicos Nacionais. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.8, n.3, p.3-25, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n3p3>>. Acesso em: 02 setembro 2016.

FONSECA, L. Educação em ciências a partir do conhecimento das classes populares. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, SC: Abrapec, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/1485.pdf>>. Acesso em: 06 junho 2017.

FONSECA, Y.; ARTEAGA, E. Conhecimentos ancestrais e o conhecimento científico: rumo a uma necessidade de um diálogo de saberes no ensino de ciências naturais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1605-1.pdf>. Acesso em 06 junho 2017.

GAISLER, R. **A história do ambiente, ciência e sociedade contada pelo DDT**: uma análise de discurso e de conteúdo da mídia dos Estados Unidos e do Brasil entre 1944 e 2014. 2015, 235f. Tese (doutorado em Ambiente e Sociedade). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Estadual de Campinas. 2015.

GALIETA, T.; ALMEIDA, M. J. A Análise de Discurso como dispositivo analítico em pesquisas de Educação em Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013,

Águas de Lindóia. **Anais** do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013.

Disponível em:

<http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0712-1.pdf>. Acesso em: 10 setembro 2016.

GALIETA, T.; ALMEIDA, M. J. A Análise de Discurso em diferentes contextos de pesquisa: perspectivas teóricas e empíricas na Educação em Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais** do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0262-1.PDF>>. Acesso em: 10 setembro 2016.

GALVÃO, C. Ciência na literatura e Literatura na ciência. **Interações**, n.3, p. 32-51. 2006. Disponível em:

<<http://repositorio.ipsantarem.pt/bitstream/10400.15/225/1/C3.pdf>>. Acesso em: 10 setembro 2016.

GIRALDI, P.; CASSIANI, S. Leitura em aulas de ciências: análise de condições de produção. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais** do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC: Abrapec, 2009.

Disponível em:

<<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1486.pdf>>. Acesso em: 08 janeiro 2018.

GIRALDI, P. Analogias e metáforas no ensino de biologia: reflexões a partir de uma perspectiva discursiva de linguagem In: Congresso Internacional sobre Investigação em didática das ciências, 9, 2013, Girona. **Anais** do IX Congresso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Girona, ES: Enseñanza de las Ciencias, 2013, p. 1551-1555. Disponível em:

<<http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/307310/397284>>. Acesso em: 02 setembro 2017.

GOMES, E.; PIASSI, L.P. Tau Zero: Aspectos linguísticos quanto à utilização de um romance de ficção científica no ensino de teoria da relatividade. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais** do VIII Encontro Nacional de

Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, SP: Abrapec, 2011.
Disponível em: <
http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiiienpec/resumos/R0014-1.pdf>.
Acesso em: 22 junho 2017.

GOMES, H.; FREITAS, M.; MENDONÇA, V. As Vivências de um Ensino Formador dentro de uma concepção multicultural. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais** do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiiienpec/resumos/R1016-1.pdf>. Acesso em: 22 junho 2017.

GOULART, N.; GOIS, J. Clube de Ciências: Mulheres que fazem Ciências - análise de percepções e reconhecimento do universo científico. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais** do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. Disponível em: < http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/lista_area_04.htm >. Acesso em: 10 setembro 2016.

GROFOGUEL, R. La descolonización de la economía política y los estudios postcoloniales: transmodernidad, pensamiento fronterizo y colonialidad global. **Tabula Rasa**, Colômbia, n.4, p.17-48, 2006.

GROTO, S.; MARTINS, A. Monteiro Lobato em aulas de ciências: aproximando ciência e literatura na educação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 219-238, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n1/1516-7313-ciedu-21-01-0219.pdf> >. Acesso em: 16 maio 2017.

GUIMARÃES, E.; ORLANDI, E. Apresentação. In: ORLANDI, E.; LAGAZZI-RODRIGUES, S. (Orgs.). **Introdução às ciências da linguagem: Discurso e Textualidade**. 3ed., Campinas, SP: Pontes Editores, 2015, p.7.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA – IBOPE. Retratos da leitura no Brasil, 2015. Disponível em: <
http://prolivro.org.br/home/images/2016/Pesquisa_Retratos_da_Leitura_no_Brasil_-_2015.pdf >. Acesso em: 09 setembro 2017

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Características gerais dos indígenas: resultados do universo.

2010. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/95/cd_2010_indigenas_universo.pdf>. Acesso em: 18 abril 2017.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA. “No Brasil, todo mundo é índio, exceto quem não é”. 2005. Disponível em:

<https://pib.socioambiental.org/files/file/PIB_institucional/No_Brasil_to_do_mundo_%C3%A9_%C3%ADndio.pdf>. Acesso em: 22 julho 2017.

IWATA, A.; LUPETTI, K. A Alfabetização científica em química por meio das histórias em quadrinhos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. Disponível em:

<<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0627-1.PDF>>. Acesso em: 20 junho 2017.

JANING, D. **A codocência em ciências da natureza na Universidade Nacional Timor Lorosa’e**: reflexões sobre colonialidades na formação de professores. 2016. 163f. Dissertação (mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. 2016.

KAKÁ, J. **As fabulosas fábulas de Iauaretê**. São Paulo, SP: Editora Peirópolis, 2007.

KREIMER, P.; VESSURI, H. Latin American science, technology, and society: a historical and reflexive approach, **Tapuya: Latin American Science, Technology and Society**, v.1, n.1, 17-37, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/25729861.2017.1368622>>. Acesso em: 08 fevereiro 2018.

KOEPE, C.; LAHM, R.; BORGES, R. Concepções de alunos sobre os índios modernos brasileiros e suas relações ambientais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em:

<http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0130-1.pdf>. Acesso em: 20 junho 2017.

KOVALSKI, M.; OBARA, A.; FIGUEIREDO, M. Diálogo dos saberes: o conhecimento científico e popular das plantas medicinais na escola. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais** do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1647-1.pdf>. Acesso em: 20 junho 2017.

LAJOLO, M. O que é literatura?. São Paulo, SP: Editora Brasiliense, 1982.

_____. Literatura: leitores e leitura. São Paulo, SP: Editora Moderna, 2001.

_____; ZILBERMAN, R. O preço da leitura: leis e números por detrás das letras. São Paulo, SP: Editora Ática, 2001.

LEAR, L. Introdução. 2007. In: CARSON, R. SALATINO, A. (Trad.). **Sob o mar-vento**. São Paulo: Editora Gaia, 2011, p. 9-19.

_____. **The Life and Legacy of Rachel Carson**. 1998. Disponível em: <<http://www.rachelcarson.org>>. Acesso em: 27 março 2016.

LIMA, A.; MARTINS, I. As interfaces entre a abordagem CTS e as questões sociocientíficas nas pesquisas em educação em ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais** do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0173-1.pdf>. Acesso em: 19 junho 2017.

LIMA, L.; FREIXO, A. Dialogando saberes no campo: um estudo de caso em uma Escola Família Agrícola. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais** do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em:

<http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiiienpec/resumos/R0426-2.pdf>. Acesso em: 20 junho 2017.

LIMA, J.; SOUZA, J.; GERMANO, M. A Literatura de Cordel como veículo de popularização da ciência: uma intervenção no ensino de Física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0934-1.pdf>>. Acesso em: 20 junho 2017.

LINSINGEN, I.; CASSIANI, S. Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos estudos sociais da ciência e tecnologia. **Redes**, Buenos Aires, v.16, n.31, 2010, p. 163-182. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90721346008>>. Acesso em: 10 setembro 2016.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Campinas, v.1, n. especial, Nov, 2007. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/150/108>>. Acesso em: 18 setembro 2016.

LOPES, G.; NASCIMENTO, S. Educação científica, Veredas e a novela Buriti (Noites do sertão, Guimarães Rosa). In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6, 2007, Florianópolis. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis: Abrapec, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p211.pdf>>. Acesso em: 19 junho 2017.

LOURO, G. Gênero, sexualidade e educação: das afinidades políticas às tensões teórico-metodológicas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 46, p.201-218, 2007.

MAGALHÃES, A. **Jogos de linguagem matemáticos de mulheres rendeiras de Florianópolis**. 2014. 160f. Dissertação (mestrado em Educação científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. 2014.

MANÉ, D. As concepções de língua e dialeto e o preconceito sociolinguístico. **Via Litterae**, Anápolis, v. 4, n. 1, 2012, p. 39-51.

Disponível em:

<[http://www2.unucseh.ueg.br/vialitterae/assets/files/volume_revista/vol_4_num_1/Via_Litterae_4-1_2012_3-](http://www2.unucseh.ueg.br/vialitterae/assets/files/volume_revista/vol_4_num_1/Via_Litterae_4-1_2012_3-DJIBY_MANE_Lingua_dialeto_e_preconceito.pdf)

[DJIBY_MANE_Lingua_dialeto_e_preconceito.pdf](http://www2.unucseh.ueg.br/vialitterae/assets/files/volume_revista/vol_4_num_1/Via_Litterae_4-1_2012_3-DJIBY_MANE_Lingua_dialeto_e_preconceito.pdf)>. Acesso em: 10 março 2018.

MARIANI, B. A institucionalização da língua, história e cidadania no Brasil do século XVIII: o papel das academias literárias e da política do Marquês de Pombal. In: ORLANDI, E. (Org.). **História das ideias linguísticas: construção do saber metalinguístico e constituição da língua nacional**. Campinas, SP: Pontes Editores; Cáceres, MT: Unemat Editora, 2001, p.199-124.

MARTINS, E.; STADLER, R. O Ensino de Ciências e a utilização dos gêneros textuais: A Transformação da fábula do Trypanosoma cruzi em Histórias em Quadrinhos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em:

<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0245-2.pdf>>.

Acesso em: 19 junho 2017.

MATEUS, W.; HIGUCHI, M.I. Um mundo, olhares diferentes ou um olhar, mundos diferentes? Problematizando o perspectivismo ameríndio e questões ambientais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0067-1.PDF>>. Acesso em: 19 junho 2017.

MENESES, M. Diálogo de saberes debate de poderes: possibilidades metodológicas para ampliar diálogos no Sul global. **Em Aberto**, Brasília, v. 27, n. 91, 2014, p. 90-110. Disponível em:

<<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/2423/2380>>. Acesso em: 10 setembro 2016.

MENEZES BASTOS, R. Indagação sobre os Kamayurá, o Alto-Xingu e Outros Nomes e Coisas: uma etnologia da Sociedade Xinguara. **Anuário Antropológico/94**, Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.

Disponível em:

<http://www.dan.unb.br/images/pdf/anuario_antropologico/Separatas1994/anuario94_rafaelbastos.pdf>. Acesso em: 06 julho 2017

_____. Leonardo, a flauta: uns sentimentos selvagens. **Revista de Antropologia**, v. 49, n.2, 2006, p. 557-579. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ra/v49n2/02.pdf>>. Acesso em: 06 julho 2017

MENEZES, J.; PAULA, F.; PAIXÃO, G. Biologia em cordel: quando a literatura e a ciência se encontram em sala de aula. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 5, 2014, São Paulo. **Revista da SBEnBio**, n.7. São Paulo, SP: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2014. Disponível em:

<<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0224-1.pdf>>. Acesso em: 15 junho 2017.

MICHINEL, J. L.; BURNHAM, T. A socialização do conhecimento científico: um estudo numa perspectiva discursiva. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.12, n.3, dezembro, 2007.

Disponível em:

<http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID177/v12_n3_a2007.pdf>. Acesso em: 09 abril 2017.

MIGNOLO, W. **Hitorias locales/diseños globales. Colonialidad, conocimientos subalternos y pensamientos fronterizos**. Madri, ES: Akal, 2003. Disponível em: <<http://www.ramwan.net/restrepo/decolonial/11-mignolo-un%20paradigma%20otro.pdf>>. Acesso em: 10 janeiro 2018.

_____. **La idea de América Latina: La herida colonial y la opción decolonial**. Barcelona: Gedisa Editorial, 2007. Disponível em:

<<http://www.ceapedi.com.ar/imagenes/biblioteca/libreria/420.pdf>>. Acesso em: 10 janeiro 2018.

MIGUEL, A. **Ciência Imaginária** (Aproximações entre Imaginário, Política e Discurso Científico a partir da obra de H. G. Wells). 2011. 263f. Tese (doutorado em História e Teoria Literária). Programa de Pós-Graduação do Instituto de Estudos da Linguagem. Universidade Estadual de Campinas, 2011.

MURAD, S.; VICENTE, R. Ciência e literatura: irradiações e convergências. **Revista Virtual de Letras**, São Paulo, v.50, n.2, 2010, p.389-405. Disponível em: <<http://seer.fclar.unesp.br/letras/article/view/4705/3998>>. Acesso em: 29 setembro 2016.

NARDI, R. Apresentação. In: ALMEIDA, M. J.; CASSIANI, S.; OLIVEIRA, O. **Leitura e escrita em aulas de ciências: luz, calor, e fotossíntese nas mediações escolares**. Florianópolis, SC: Letras Contemporâneas, 2008, p. 5-8.

NASCIMENTO, T. **Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências**. 2008. 376f. Tese (doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de pós-graduação em educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

NETO, J.A.; SERILLO, C. A cultura como participante no ensino dos biomas e biodiversidade do Brasil – “O livro dos biomas”. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 5, 2014, São Paulo. **Revista da SBEnBio**, n.7. São Paulo, SP: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0733-1.pdf>>. Acesso em: 15 junho 2017.

NICOLLI, A.; CASSIANI, S. Das histórias de leitura e escrita às práticas docentes de leitura e escrita de futuros professores de ciências. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.69-81, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37714>>. Acesso em: 10 setembro 2016.

OLIVEIRA, O.; NICOLLI, A.; CASSIANI, S. Abordagens sobre linguagem nas pesquisas e educação em ciências: algumas implicações, p.17-33. In: GALIETA, T.; GIRALDI, P. (Orgs.). **Linguagens e discursos na Educação em Ciências**. 1ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora Multifoco, 2014. 604 p.

OLIVEIRA, D.; ROCQUE, L.; CACHAPUZ, A.; MEIRELLES, R. Ciência e arte: expressão de grupos criativos no ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011,

Campinas. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0417-1.pdf>. Acesso em: 10 setembro 2016.

OLIVEIRA, G.; BIZZO, N. Ciência, religião e evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, SC: Abrapec, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/325.pdf>>. Acesso em: 24 junho 2017.

OLIVEIRA, L. SOUZA, M. Articulando o ensino de zoologia com a etnozologia: análise de uma proposta educativa com estudantes do ensino fundamental. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 5, 2014, São Paulo. **Revista da SBEnBio**, n.7. São Paulo, SP: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R1005-1.pdf>>. Acesso em: 10 setembro 2016.

OLIVEIRA, S.; TRINDADE, Y.; QUEIROZ, G. O filme “Jardim das Folhas Sagradas” e a possibilidade de uma abordagem intercultural em aulas de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0931-2.pdf>. Acesso em: 11 setembro 2016.

ORLANDI, E. **As formas do silêncio: no movimento dos sentidos**. 3ed, Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995.

_____. **A Linguagem e seu Funcionamento**. 4ed, Campinas: Pontes, 1996.

_____. **Análise de discurso: Princípios e procedimentos**. 4ed, Campinas, SP: Pontes, 2001.

_____. **Discurso e texto: formulação e circulação dos sentidos**. Campinas, SP: Pontes, 2001.

_____.; GUIMARAES, E. Formação de um espaço de produção de linguística: a gramática no Brasil. In: ORLANDI, E. (Org.). **História das ideias linguísticas: construção do saber metalinguístico e constituição da língua nacional**. Campinas, SP: Pontes Editores; Cáceres, MT: Unemat Editora, 2001, p. 21-38.

_____. Colonização, globalização, tradução e autoria científica. In: GUIMARAES, E. (Org.). **Produção e circulação do conhecimento**. Política, ciência, divulgação. Campinas, SP: Pontes Editora, 2003, p. 13-19.

_____. **A análise do discurso em suas diferentes tradições intelectuais: o Brasil**. Unicamp, SP. 2006. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/analisedodiscurso/anaisdosead/1SEAD/Conferencia/s/EniOrlandi.pdf>. Acesso em: outubro de 2016.

_____. **Interpretação**: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico. 5ed, Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

_____. **Discurso e leitura**. 8ed, São Paulo, SP: Cortez, 2008.

_____. **Terra à vista**: discurso do confronto - velho e novo mundo. 2ed, Campinas, SP: Editora Unicamp, 2008.

_____. (Org.). **Gestos de leitura** - da história no discurso. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2010.

_____. Maio de 1968: os silêncios da memória. In: ACHARD, P. et al. **Papel da Memória**. Tradução José Horta Nunes. 4ed, Campinas, SP: Pontes, 2015, p. 53-63.

_____. **Discurso em Análise**: Sujeito, Sentido, e Ideologia. 2ed, Campinas, SP: Pontes, 2016.

PAIVA, A.; ALMEIDA, R. Aspectos de conhecimentos tradicionais sobre plantas como referência para desenvolvimento de abordagem didática multicultural. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em:

<http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0379-1.pdf>. Acesso em: 20 maio 2017.

PALCHA, L.; CABRAL, W. Literatura e Ciência: projeções possíveis nas pesquisas da área de ensino. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0913-1.PDF>>. Acesso em: 20 maio 2017.

PALCHA, L.; OLIVEIRA, O. A evolução do ovo: quando leitura e literatura se encontram no ensino de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.16, n. 01, p. 101-114, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v16n1/1983-2117-epec-16-01-00101.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2016.

PÊCHEUX, M. ORLANDI, E. (Trad.). **O discurso**. Estrutura ou acontecimento. Campinas, SP: Pontes, 1990a.

_____. Análise automática do discurso (AAD-69). In: GADET, F. e HAK, T. (Orgs.). MARIANI, B. (Trad.). **Por uma análise automática do discurso**: uma introdução à obra de Michel Pêcheux. Campinas: Editora da Unicamp, 1990, p.61-162.

_____. Papel da memória. In: ACHARD, P. et al. **Papel da Memória**. Tradução José Horta Nunes. 4ed, Campinas, SP: Pontes editores, 2015, p.43-51.

PENHA, S.; CARVALHO, A. A inserção de aspectos sociais da ciência e da tecnologia no Ensino de Ciências: identificação de convergências internacionais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1424-1.pdf>. Acesso em: 13 maio 2017.

PEREIRA, P. **O meio ambiente e a construção de sentidos no Ensino Fundamental**. 2008. 168f. Dissertação (mestrado em Educação

Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

PÉREZ, M.; SUÁREZ, C. El enfoque intercultural en la enseñanza de las ciencias intercultural approach in science education. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1823-1.PDF>>. Acesso em: 13 maio 2017.

PETTER, M. Africanismos no português do Brasil. In: ORLANDI, E. (Org.). **História das ideias linguísticas: construção do saber metalinguístico e constituição da língua nacional**. Campinas, SP: Pontes Editores; Cáceres, MT: Unemat Editora, 2001, p.223-234.

PFEIFFER, C. A língua nacional no espaço das polêmicas do século XIX/XX. In: ORLANDI, E. (Org.). **História das ideias linguísticas: construção do saber metalinguístico e constituição da língua nacional**. Campinas, SP: Pontes Editores; Cáceres, MT: Unemat Editora, 2001, p.167-184.

PIASSI, L.P. A ficção científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 1, 2013, p. 151-168. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132013000100011&script=sci_abstract&tlng=pt>. 22 abril 2017.

PINTO, M. **Divulgação científica como literatura e o ensino de ciências**. 2007. 227f. Tese (doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de São Paulo, 2007.

PIZARRO, M. As histórias em quadrinhos como linguagem e recurso didático no ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, SC: Abrapec, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/609.pdf>>. Acesso em: 22 abril 2017.

POPPER, K. **Conjecturas e Refutações: O Progresso do Conhecimento Científico**. Brasília: Editora da UnB. 1982.

RAMOS, D. **O tempo Kamayura**. 2010. 123f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social). Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2010.

RAMOS, J.; PIASSI, L.P. Humor, ciência, literatura e tudo mais: O Guia dos Mochileiros das Galáxias no Ensino de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1471-1.pdf>. Acesso em: 25 maio 2017.

RIBEIRO, S. **Articulações entre literatura e experimentação no ensino de ciências**. 2016. 202f. Dissertação (mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

RODRIGUES, A.; PINTO, V. Conflitos Ambientais e Relações CTSA em Juiz de Fora, MG: Saberes dos que deles participam. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, SC: Abrapec, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/74.pdf>>. Acesso em: 03 junho 2017.

ROLOFF, F. 2016. 346f. **A circulação de conhecimentos em química verde em teses e dissertações: implicações ao seu ensino e à formação de professores em química**. Tese (doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

SANTOS, B. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. **Revista Crítica de Ciências Sociais** [Online], n.63, 2002, p.237-280. Disponível em:< <http://rccs.revues.org/1285>Sociologia das ausências>. Acesso em: 20 dezembro 2017.

_____. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia dos saberes. In SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010b, p. 31-83.

SANTOS, S.; ALMEIDA, R. O contexto histórico das discussões sobre as mudanças climáticas e o aquecimento global: a literatura de cordel como possibilidade didática. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 5, 2014, São Paulo. **Revista da SBEnBio**, n.7. São Paulo, SP: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0533-1.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2017.

SANTOS, T.; SOUZA, A.; FARIA, F. Concepções de ciência nas obras de Monteiro Lobato: mapeamento e análise de termos científicos no livro Serões de Dona Benta. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1121-1.pdf>. Acesso em: 03 junho 2017.

SANTOS, W.; MORTIMER, E. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 14, n.2, 2009. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID214/v14_n2_a2009.pdf>. Acesso em: 15 setembro 2016.

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.9, n2, 2004, p. 137-175. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/533/328>>. Acesso em: 13 julho 2017.

SHAPIN, S. Bomba e Circunstância: A tecnologia literária de Robert Boyle. In: SHAPIN, S.; RAMALHO, E. (Trad.). **Nunca Pura**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013.

SILOCHI, J. **Aproximações entre literatura e ciência**: um estudo sobre os motivos para utilizar textos literários no ensino de ciências.

2014. 260f. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Paraná, 2014.

SILVA, H. O que é divulgação científica?. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 1, 2006, p. 53-59.

SILVA, S. **Sistema de numeração dos Guarani**: Caminhos para a prática pedagógica. 2011. 254f. Dissertação (mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

SILVEIRA, K.; MORTIMER, E. Tradição Maxakali e conhecimento científico na interpretação de um evento cotidiano. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1121-1.pdf>. Acesso em: 02 junho 2017.

SIQUEIRA, Y.; ANDRADE, R.; SOUZA, S.; MOTA, E. Tribos indígenas como ferramenta educativa para o ensino de biologia. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 5, 2014, São Paulo. **Revista da SBEnBio**, n.7. São Paulo, SP: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R1002-1.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2017.

SOUZA, E.; VIANNA, D. Física em Quadrinhos: Um quadro n'ó bar no Folies-Bergère. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1166-1.PDF>>. Acesso em: 22 novembro 2016.

SOUZA, G.; SILVA, E.; SANTOS, K.; DSANTOS, B. A pesquisa sobre linguagem e ensino de ciências no Brasil em teses e dissertações (2000-2011), p.34-47. In: GALIETA, T.; GIRALDI, P. (Orgs.). **Linguagens e discursos na Educação em Ciências**. 1ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora Multifoco, 2014, 604p.

SOUZA, H.; ARTEAGA, J. Possíveis contribuições das epistemologias feministas para o ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R2147-1.PDF>>. Acesso em: 29 junho 2017.

SOUZA, L. **A problematização do princípio da precaução na formação do técnico agrícola**: reflexões para o enfrentamento da racionalidade instrumental a partir de uma questão sociocientífica. 2016. 351f. Tese (doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

SOUZA, T. Aspectos da historicidade da língua portuguesa falada no Brasil. In: ORLANDI, E. (Org.). **História das ideias linguísticas: construção do saber metalinguístico e constituição da língua nacional**. Campinas, SP: Pontes Editores; Cáceres, MT: Unemat Editora, 2001, p.155-166.

SUFIATTI, T. **O currículo de matemática como dispositivo na constituição do sujeito indígena Kaingang contemporâneo da terra indígena Xapecó**. 2014. 209f. Dissertação (mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

TARGINO, A.; GIORDAN, M. Textos literários de divulgação científica no ensino da lei periódica: potencialidades e limitações. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0565-1.PDF>>. Acesso em: 10 setembro 2016.

TELLEZ, I. A produção de história em quadrinhos a partir da leitura de textos históricos por licenciandos do PIBID. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais**

do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0714-1.pdf>. Acesso em: 22 junho 2017.

TÓTI, F.; PIERSON, A. Perspectivas multiculturais na Educação em Ciências: uma análise a partir da ideia de cidadania. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais** do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, SP: Abrapec, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0616-5.pdf>. Acesso em: 22 junho 2017.

TRÓPIA, G.; XAVIER, P.; FLÔR, C. Roda de Saberes Populares na Educação em Ciências: perspectivas para formação de professores. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais** do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1354-1.pdf>. Acesso em: 22 junho 2017.

VALADARES, J.; SILVA, M.; BORTOLUS, M.; SILVA, K. Ensino de Ciências e interculturalidade: a formação de educadores indígenas na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais** do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0887-1.pdf>. Acesso em: 22 junho 2017.

VALDERRAMA-PÉREZ, D. EL-HANI, C. Notas sobre a inclusão de conhecimentos tradicionais nas salas de aula de biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais** do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP: Abrapec, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1581-1.pdf>. Acesso em: 22 junho 2017.

VENEU, A.; GLEICE, F.; REZENDE, F. Análise de discursos no ensino de ciências: Considerações teóricas, implicações Epistemológicas

e metodológicas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, 2015, p. 126-149. Disponível em:
<<http://www.redalyc.org/html/1295/129538266007/>>. Acesso em: 15 janeiro 2017.

VIERNE, S. Ligações tempestuosas: a ciência e a literatura. In: BESSIS, H.; CHAUVIN, D.; CORBOZ, A.; GAILLARD, F.; MARIGNY, J.; MILNER, M.; REVES, H.; VIERNE, S. (eds). **A ciência e o imaginário**. Brasília: UNB, 1994, p. 79-95.

VIVEIROS DE CASTRO, E. Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo ameríndio. **Maná**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 115-144, 1996. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-93131996000200005>. Acesso em: Acesso em: 11 julho 2016.

_____. O nativo relativo. **Maná**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 113-148, 2002. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-93132002000100005&script=sci_arttext>. Acesso em: 7 fevereiro 2016.

_____. “No Brasil, todo mundo é índio, exceto quem não é”. **ISA/Povos Indígenas no Brasil**, 2006. Disponível em:
<https://pib.socioambiental.org/files/file/PIB_institucional/No_Brasil_to_do_mundo_%C3%A9_%C3%ADndio.pdf>. Acesso em: 16 agosto 2017.

_____. Com ciência. **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, 2009. Disponível em:
<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&tipo=en_trevista&edicao=46>. Acesso em: 12 setembro 2017.

XAVIER, P.; FLÔR, C. Uma revisão do tema ‘Saberes Populares’ na pesquisa em Educação em Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SC: Abrapec, 2013. Disponível em:
http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0866-1.pdf. Acesso em 23 abril 2017.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pró-Posições**, v. 17, n. 1, 2006, p.39-57. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/49_dossie_zaneticj.pdf>. Acesso em: 13 outubro 2016.

YUNES, E.; ANTUNES, W.; BENCLOWICZ, A. De leitor para leitores: políticas públicas e programas de incentivo à leitura. In: ABREU, M. (Org.). **Leituras no Brasil**: antologia comemorativa pelo 10º Cole. Campinas, SP: Mercado das Letras, 1995, p. 129-160.

ZIMMERMANN, N. **Leitura e ensino de Ciências/Geociências**: algumas condições de produção do imaginário e discurso dos professores. 2008. 163f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra). Instituto de Geociências. Universidade Estadual de Campinas, 2008.

ZIMMERMANN, N.; SILVA, H. Condições de produção do imaginário sobre leitura da ciência de professores do ensino médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6, 2007, Florianópolis. **Anais** do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC: Abrapec, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p870.pdf>>. Acesso em: 11 outubro 2016.

ZILBERMAN, R. De leitor para leitores: políticas públicas e programas de incentivo à leitura. In: ABREU, M. (Org.). **Leituras no Brasil**: antologia comemorativa pelo 10º Cole. Campinas, SP: Mercado das Letras, 1995, p. 123-128.

ZWINGER, Introdução. In: CARSON, R. **O mar que nos cerca**. São Paulo, SP: Editora Gaia, 2010, p.19-26.

APÊNDICE A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
Centro de Ciências da Educação
Centro de Ciências Biológicas

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada: “Estórias e saberes: possíveis leituras sobre o mundo dos peixes e do conhecimento na educação em ciências”, sob a responsabilidade das pesquisadoras Iara Mares Machado e Patrícia Montanari Giraldi, vinculadas ao PPGECT (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica). A sua participação será quanto às respostas em escrito sobre os questionamentos feitos a respeito da leitura de duas estórias, intituladas: “Porque cores diferentes nos peixes?” e “O nascimento de uma cavala”. Essas respostas irão subsidiar as análises do funcionamento discursivo desses textos no contexto da Educação em Ciências e Tecnologias (ECT).

O principal intuito da pesquisa é analisar as possíveis leituras das duas estórias em questão e suas implicações em um contexto de educação científica e tecnológica. A motivação do estudo é a proposta de dialogar e refletir sobre questões da linguagem, como efeitos de sentido, tradução e autoria, e aspectos sociais da ciência e tecnologia, na educação. Tendo em vista a proposta da ecologia de saberes feita por Boaventura de Souza Santos, que considera os limites e diálogos entre diferentes formas de saber e conhecer, como uma alternativa epistemológica que propõem combater injustiças cognitivas e sociopolíticas no sistema mundo moderno e contemporâneo.

Nestes termos, eu declaro estar ciente e autorizo a utilização das respostas escritas, pelas pesquisadoras, e declaro que fui alertado da pesquisa a se realizar. Minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo.

Poderei manter contato com as pesquisadoras pelo telefone (48) 991942700 e pelo email: iaramaresmachado@hotmail.com, a qualquer

momento. É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Florianópolis, _____ de maio de 2017.

Nome e assinatura do sujeito da pesquisa
Responsável

Pesquisadora