



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

AMANDA CAROLINA MIKOS DANGUI

**A TEORIA ATOR-REDE E O ENSINO DE CIÊNCIAS NO
BRASIL:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS ARTIGOS PUBLICADOS
NOS ÚLTIMOS 20 ANOS**

Londrina
2022

AMANDA CAROLINA MIKOS DANGUI

**A TEORIA ATOR-REDE E O ENSINO DE CIÊNCIAS NO
BRASIL:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS ARTIGOS PUBLICADOS
NOS ÚLTIMOS 20 ANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda

Londrina
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

- A484 Danguí, Amanda Carolina Mikos.
A Teoria Ator-Rede e o Ensino de Ciências no Brasil : Uma Revisão Sistemática dos artigos publicados nos últimos 20 anos / Amanda Carolina Mikos Danguí. - Londrina, 2022.
146 f. : il.
- Orientador: Sergio de Mello Arruda .
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2022.
Inclui bibliografia.
1. Ensino de Ciências e Teoria Ator-Rede - Tese. 2. Revisão Sistemática de Literatura - Tese. I. Arruda , Sergio de Mello . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 50

AMANDA CAROLINA MIKOS DANGUI

**A TEORIA ATOR-REDE E O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS ARTIGOS PUBLICADOS NOS
ÚLTIMOS 20 ANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Hugo Emmanuel da Rosa Corrêa
Instituto Federal do Paraná – IFPR

Profa. Dra. Marinez Meneghello Passos
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 28 de fevereiro de 2022.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda, meu orientador, que me acolheu e me orientou brilhantemente.

À Profa. Marinez Meneghello Passos, pelas orientações sensíveis e precisas não só durante a pesquisa e produção da dissertação, mas também pelo apoio durante o decorrer do curso.

À Profa. Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade, coordenadora do PECEM, pelo apoio e compreensão nos momentos difíceis durante o curso.

À banca examinadora de qualificação e defesa, pelos apontamentos necessários e essenciais para elaboração dessa dissertação, Sergio de Mello Arruda, Marinez Meneghello Passos e Hugo Emmanuel da Rosa Corrêa.

Aos integrantes do Grupo de Estudos Culturais das Ciências e da Educação (GECCE), Marlon, Felipe, Leonardo, Galileu, Prof. Dr. Moisés, David, Marcella, Susan, Cristine, pelos debates e riquíssimas discussões teóricas. Em especial, o Alexandre Polizel não só pelos debates e discussões, mas pela escuta e conselhos.

Aos integrantes do Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática (EDUCIM), pelas sugestões e críticas.

Aos meus amigos, em especial aos que moram e moraram comigo, Amanda Roma, Barbara Correa, Bianca Catalani, Marina Mazzi e Lucas Camacho, pela paciência, pela escuta, pelo colo e apoio durante etapas turbulentas.

Ao meu amigo Bruno Onishi, por me apoiar e me ajudar de diversas maneiras.

À minha família, em especial à minha vó Zuzana Rendaki Mikos, que nunca deixou de me incentivar, apoiar e cobrar a sempre continuar estudando.

À CAPES, pela bolsa de estudo, o apoio financeiro foi imprescindível para que esta pesquisa se concretizasse.

O que sinto é que um livro, uma vez terminado, passa a ter vida própria. É como o filhote de um animal. A realização de um livro, seja qual for o conteúdo – de um conto, ou de todo um romance – sempre é algo doloroso. Um processo angustiante. Terminado este sofrimento, ou seja, consumado o parto, quero que o livro saia por aí, que se vire.

Clarice Lispector

DANGUI, Amanda Carolina Mikos. **A Teoria Ator-Rede e o ensino de Ciências no Brasil**: uma revisão sistemática dos artigos publicados nos últimos 20 anos. 2022. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

RESUMO

A Teoria Ator-Rede (ANT) é uma teoria que começou a ser desenvolvida na área dos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia em meados da década de 70 por diversos autores. Bruno Latour e Steve Woolgar levantaram discussões e controvérsias no universo científico ao demarcarem uma mudança de perspectiva da macro para a microanálise da ciência, ao publicarem o livro “A Vida de Laboratório”. O objetivo dessa dissertação foi buscar entender se as ideias relacionadas à ANT, estão sendo utilizadas por pesquisadores brasileiros da área do Ensino de Ciências. Nesse sentido, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (OKOLI, 2019) em periódicos nacionais, em que foram encontrados 38 artigos de pesquisadores brasileiros, nos últimos 20 anos. Antes de analisar os artigos, a ANT foi sistematizada em três gerações: período de formação, consolidação e expansão, a partir da perspectiva do professor Marcos Mattedi (WEBINÁRIO, 2021). As questões de pesquisa foram: De qual geração da ANT são as referências utilizadas nos artigos? Quais são os objetivos explicitados por essas pesquisas? E quais são os agrupamentos de pesquisadores que adotaram a ANT como referência? Utilizando a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016) foram analisados os objetivos dos artigos e agrupou-se os pesquisadores por uma relação de autoria e coautoria. Constatou-se que os textos da ANT de segunda geração foram os mais referenciados nos artigos estudados. Foram encontrados diversos tipos de pesquisas, como etnografias em sala de aula e em laboratório escolar, pesquisas que tecem reflexões de como a educação científica articulam-se com o que entendemos como modernidade e, também, discussões contemporâneas a respeito da pós-verdade. E essa temática de pesquisa se concentra entre pesquisadores do Sudeste, localizados, principalmente, na UFRGS, UFMG, UNIFEI e UEL.

Palavras-chave: Teoria Ator-Rede; Ensino de Ciências; Revisão Sistemática de Literatura; Grupos de pesquisa; Bruno Latour.

DANGUI, Amanda Carolina Mikos. **The Actor-Network Theory and the Science education in Brazil**: a systematic review of papers in the last 20 years. 2022. 144p. Dissertation (Master's Degree in Science and Mathematics Education) – State University of Londrina, Londrina, 2022.

ABSTRACT

The Actor-Network Theory (ANT) is a theory that began to be developed in the area of Social Studies of Science and Technology in the mid-1970s by several authors. Bruno Latour and Steve Woolgar raised discussions and controversies in the scientific universe by demarcating a change in perspective from the macro to the microanalysis of science when they published the book “Laboratory Life”. The objective of this dissertation was to understand if the ideas related to ANT are being used by Brazilian researchers in the area of Science Teaching. In this sense, a Systematic Literature Review (OKOLI, 2019) was carried out in national journals, in which 38 articles by Brazilian researchers were found in the last 20 years. Before analyzing the articles, the ANT was systematized in three generations: a period of formation, consolidation, and expansion, from the perspective of Professor Marcos Mattedi (WEBINÁRIO, 2021). The research questions were: From which ANT generation are the references used in the articles? What are the objectives explained by these researches? And what are the groups of researchers that have adopted the ANT as a reference? Using Content Analysis (BARDIN, 2016), the objectives of the articles were analyzed and the researchers were grouped by a relationship between authorship and co-authorship. It was found that the second-generation ANT texts were the most referenced in the articles studied. Several types of research were found, such as ethnographies in the classroom and in the school laboratory, researches that weave reflections on how science education is articulated with what we understand as modernity, and, also, contemporary discussions about post-truth. And this research theme is concentrated among researchers from the Southeast, located mainly at UFRGS, UFMG, UNIFEI and UEL.

Keywords: Actor-Network Theory; Science Education; Systematic Review; Brazilians researchers; Bruno Latour.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Explicações e zonas ontológicas.....	32
Figura 2 – Sistema Circulatório da Ciência.....	34
Figura 3 – Etapas para construção do <i>corpus</i> 3.....	37
Figura 4 – Relações de orientações do agrupamento 2	88
Figura 5 – Rede de artigos do agrupamento 2	89
Figura 6 – Relações de orientações do agrupamento 5	95
Figura 7 – Rede de artigos do agrupamento 5	96
Figura 8 – Relações de orientações do agrupamento 6	101
Figura 9 – Rede de artigos do agrupamento 6	101

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Número de artigos publicados por ano: <i>corpus</i> 1.....	40
Gráfico 2 – Contagem de referências dos artigos do <i>corpus</i> 3.....	61
Gráfico 3 – Referências agrupamento 1.....	87
Gráfico 4 – Referências agrupamento 2.....	91
Gráfico 5 – Referências agrupamento 3.....	93
Gráfico 6 – Referências agrupamento 4.....	94
Gráfico 7 – Referências agrupamento 5.....	99
Gráfico 8 – Referências agrupamento 6.....	105
Gráfico 9 – Referências agrupamento 7.....	106
Gráfico 10 – Referências agrupamento 8.....	107
Gráfico 11 – Referências agrupamento 9.....	107
Gráfico 12 – Referências agrupamento 10.....	108
Gráfico 13 – Referências agrupamento 11.....	109
Gráfico 14 – Referências agrupamento 12.....	110
Gráfico 15 – Referências agrupamento 13.....	111
Gráfico 16 – Referências agrupamento 14.....	112
Gráfico 17 – Referências agrupamento 15.....	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorização do <i>corpus 2</i>	42
Quadro 2 – <i>Corpus 2</i>	42
Quadro 3 – Referências da “busca para trás”.....	54
Quadro 4 – Referências da “busca para frente”	56
Quadro 5 – <i>Corpus 3</i>	58
Quadro 6 – Categorização dos objetivos.....	62
Quadro 7 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O1	63
Quadro 8 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O2	66
Quadro 9 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O3	68
Quadro 10 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O4	70
Quadro 11 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O5	73
Quadro 12 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O6	75
Quadro 13 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O7	79
Quadro 14 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O8	81
Quadro 15 – Agrupamentos e Objetivos.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
ANT	Teoria Ator-Rede
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET–RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
EDUCIM	Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EUA	Estados Unidos da América
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
GECCE	Grupo de Estudos Culturais das Ciências
IF	Instituto Federal
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
PECEM	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFP	Universidade Fernando Pessoa
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UFSJ	Universidade Federal de São João Del-Rei
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	14
1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL METODOLÓGICO	20
2.1	REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA	20
2.2	ANÁLISE DE CONTEÚDO	22
3	REFERENCIAL TEÓRICO	25
3.1	TEORIA ATOR-REDE	25
3.1.1	Primeira geração: o período de formação	26
3.1.2	Segunda geração: o período de consolidação	30
3.1.3	Terceira geração: o período de expansão.....	35
4	PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO <i>CORPUS</i>.....	37
4.1	1ª ETAPA: ESCOLHA DO TEMA E IDENTIFICAÇÃO DO OBJETIVO.....	38
4.2	2ª ETAPA: CRIANDO O PROTOCOLO E ESCOLHENDO A PALAVRA-CHAVE.....	38
4.3	3ª ETAPA: DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS PARA SELEÇÃO DO <i>CORPUS</i> 1.....	39
4.4	4ª ETAPA: AVALIAÇÃO DO <i>CORPUS</i> 1 – Os 200	39
4.5	5ª ETAPA: DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS PARA SELEÇÃO DO <i>CORPUS</i> 2.....	41
4.6	6ª ETAPA: AVALIAÇÃO DO <i>CORPUS</i> 2	41
4.7	7ª ETAPA: ESTRATÉGIAS DE PESQUISA	52
4.8	8ª ETAPA: FORMAÇÃO DO <i>CORPUS</i> 3.....	53
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
5.1	ORGANIZANDO AS REFERÊNCIAS: DE QUAIS GERAÇÕES ELAS SÃO?.....	60
5.2	UM ESTUDO DOS OBJETIVOS	61
5.3	ANÁLISE DOS AGRUPAMENTOS DE PESQUISAS.	83
6	CONSIDERAÇÕES E REFLEXÕES FINAIS	114
	REFERÊNCIAS	119
	APÊNDICES	126
	APÊNDICE A – Tabela de referências	127
	APÊNDICE B – Dados usados para construir o Gráfico 2.....	138
	APÊNDICE C – Tabela de questões: Contextos e Objetivos	140

APRESENTAÇÃO

Escrever uma apresentação nunca foi algo muito fácil para mim. Lembro-me de uma aula de Língua Portuguesa na sétima série e uma de sociologia na oitava, em que a proposta da atividade era a mesma. Responda à seguinte questão: Quem é você? E foi a aula toda pensando, tentando me definir de alguma maneira, até que nos últimos minutos escrevi minha idade, meu nome e meu endereço.

Estudar a Teoria Ator-Rede, de certa forma, ressignificou essa questão antes tão custosa. A pergunta que me faço é: se eu me considerar um ator, qual é a rede que me sustenta, que me forma? Quais são as minhas conexões? O que me fez e faz agir?

Sempre fui curiosa, gostava de praticamente de tudo na escola, artes, educação física, das humanas – confesso que português nem tanto – e, principalmente, das exatas. Entre Matemática, Física e Química, quem me conquistou foi a Química! Lembro-me de ficar extremamente encantada em aprender que as coisas eram formadas por átomos e que poderíamos contá-los! Terminei o Ensino Médio em 2012 e em 2013 iniciei o curso de licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Londrina.

No início do curso aconteceu um episódio que certamente foi essencial para eu chegar até aqui. Estava eu, em um sábado, bem perdida na universidade que tinha acabado de conhecer, para a aula de Química na Escola I. Uma veterana, a Franciane, que foi para a aula de Química na Escola II, me ajudou a encontrar a minha sala e nós duas descobrimos que as aulas naquele dia foram canceladas. Fomos para o ponto de ônibus.

No ônibus, ao compartilhar minha história para a Fran, falei que vinha de outra cidade, São José dos Pinhais, para estudar à noite e queria encontrar algum trabalho no período diurno. A Fran, como uma ótima veterana, me falou que tinha vaga de estágio no Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina e me falou para tentar.

Tentei e consegui! Fiquei quase quatro anos dos meus cinco de graduação lá. O estágio no museu foi importante para minha formação de muitas maneiras. Consegui desenvolver a minha comunicação por ter que apresentar os experimentos de química aos visitantes do museu. Passei a me interessar mais por

espaços de educação para além da escola e por divulgação científica. Conheci o grupo de pesquisa EDUCIM, do qual agora faço parte. Meu primeiro orientador no museu foi o professor Sergio. O estágio no museu e minha vó me possibilitaram ter tempo para estudar e dinheiro para viajar, então consegui participar de diversas atividades do universo acadêmico. Consegui participar de eventos como o ENEQUI (Encontro Nacional de Estudantes de Química) e o ENEQ (Encontro Nacional de Ensino em Química) e poder conhecer outras pesquisas, pesquisadores e universidades. Como é legal o universo das pesquisas científicas!

Finalizei minha graduação em 2018 e em 2019 iniciei o mestrado. Como passei a me interessar por espaços de educação científica não formais e informais, optei por estudar a área dos Estudos Culturais das Ciências e da Educação no GECCE. Em meio a 44 horas semanais de trabalho e uma pandemia, os meus estudos não saíram exatamente como o planejado. Mudei de orientador, de grupo de pesquisa e de pesquisa.

Essa dissertação é resultado das muitas leituras e discussões no GECCE, ao qual eu sou muito grata. E é resultado dos direcionamentos, sugestões e críticas do meu orientador e do EDUCIM, ao qual também sou muito grata. Poder conhecer e participar de ambos os grupos de pesquisa certamente foi e está sendo essencial para minha formação e amadurecimento enquanto pesquisadora e professora. Certamente são parte da rede que me forma.

1 INTRODUÇÃO

A Teoria Ator-Rede (ANT) é uma teoria que começou a ser desenvolvida na área dos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia em meados da década de 70, e desde os anos 2000 vem sendo cada vez mais utilizada em pesquisas brasileiras que atuam em áreas como: Administração (TONELLI; BRITO; ZAMBALDE, 2011; AMÉRICO; TAKAHASHI, 2013), Antropologia (SPIESS; MATTEDI, 2010), Arquitetura (TAVARES, 2006), Artes (GONRING, 2015; FRAGA, 2018), Ciências da Informação (TELES; JOIA, 2012; FRANÇA; PINHO NETO; DIAS, 2015), Ciências Sociais (ANDRADE, 2005; SANTOS, 2007; RIFIOTIS, 2016), Comunicação (ACSELRAD, 2009; MIGLIORIN; BRASIL, 2010; ROSA; SILVA, 2019), Psicologia (MORAES, 2003; ESCÓSSIA; KASTRUP, 2005; MELO, 2007; LOMBA; QUADROS; SOARES, 2015; MÉLLO; SPINK; MENEGON, 2016), Saúde Coletiva (CAPONI, 2004; PORTO, 2005; ROSSI; PEREIRA, 2014) e áreas interdisciplinares (LIMA, 2013; FLEURY; ALMEIDA, 2013; BARROS, 2017).

De acordo com Latour (2012), a ANT é uma teoria acerca de como estudar as coisas e talvez esse seja um caminho que possa explicar a multiplicidade de áreas de pesquisas em que a ANT vem sendo utilizada. Nesse sentido, Latour (2012, p. 206) aconselha: “Quando seus informantes misturarem informação, *hardware*, psicologia e política numa frase, não a divida em pedacinhos isolados [...]”. Outro caminho possível para explicar essa multiplicidade de usos da ANT é seu percurso e desenvolvimento teórico, organizado pelo professor Marcos Mattedi em três gerações com diferentes características de abrangência e temáticas.

A ANT é potencialmente interdisciplinar, multidisciplinar, transdisciplinar¹, pois construiu com a noção de rede e de ator um conjunto de ferramentas de pesquisa que possibilitam mapearmos os diversos atores em uma ação, sem desconsiderar ou tentar “desmontar” a complexidade envolvida na situação estudada. Latour (2012), ao reconceituar o que para os sociólogos clássicos é considerado o “social”, incluiu no âmbito das análises não só os

¹ CORRÊA, Hugo Emmanuel da Rosa. **Controvérsias, actantes e atuações**: um estudo do processo de transição para a flexibilização curricular. 137 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

MARRONE JUNIOR, Jayme. **A dinâmica das controvérsias na transformação de um projeto pedagógico de curso**: um estudo à luz da teoria ator-rede. 226 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

humanos envolvidos no curso de uma ação, mas também os não humanos. Considerou que os atores não humanos também agem. Logo, “[...] qualquer coisa que modifique uma situação fazendo diferença é um ator [...]” (LATOURE, 2012, p. 108). Para exemplificar como os objetos podem fazer diferença no curso de uma ação, tente se imaginar pregando um prego sem um martelo, fervendo água sem uma panela, andando na rua sem roupas, administrando uma empresa sem contabilidade (LATOURE, 2012). Esse “novo olhar” para os objetos e para a ação que a ANT pode proporcionar foi visto como uma possibilidade teórica para o grupo de pesquisa EDUCIM (Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Educação Matemática) da Universidade Estadual de Londrina, o qual possui como objetivo geral investigar assuntos relacionados à formação de professores, o ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática (EDUCIM, 2021).

Ao iniciar a pesquisa a respeito das possíveis relações entre a ANT e o Ensino de Ciências, foram encontrados artigos, dissertações e teses que a utilizaram como referencial teórico ou metodológico, mas nenhuma revisão, levantamento de literatura ou mapeamento bibliométrico relacionando ambos os tópicos de interesse dessa pesquisa. Foram encontrados artigos de revisão, levantamento e mapeamento bibliométrico de como a ANT vem se integrando em outras áreas do conhecimento, como Administração (CAMILLIS; BIGNETTI; PETRINI, 2021, Estudos Organizacionais (LACRUZ; AMÉRICO; CARNIEL, 2017) e Sistemas de Informação (FORNAZIM; JOIA, 2015; ALVERGA; BRITO, 2017).

Logo, por meio da realização de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) (OKOLI, 2019), buscou-se colaborar com o desenvolvimento do Programa de Pesquisa sobre a Ação Docente, Ação Discente e suas Conexões (PROAÇÃO), no qual uma das novas investigações que vêm sendo desenvolvidas pelo PROAÇÃO são as possíveis contribuições da Teoria Ator-Rede para as pesquisas do programa, mais especificamente, buscando entender o que é a ação e passando-se a considerar a agência, também, dos não humanos (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021). Nos dois primeiros objetivos apresentados por esses autores, temos a explicitação desta proposição:

1. Descrever e/ou categorizar as ações de ensino (ações docentes) e/ou aprendizagem (ações discentes) realizadas por professores, estudantes e/ou outros atores humanos e/ou não humanos que façam parte da rede, em qualquer área de conhecimento, em

especial em Ciências e Matemática, por observação direta da sala de aula e/ou em qualquer ambiente físico e/ou virtual.

2. Inferir, a partir das ações de professores, estudantes e/ou de outros atores envolvidos, humanos, não humanos ou híbridos, as eventuais conexões existentes entre eles (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021, p. 236-237).

A ANT começou a ser estudada, recentemente, pelo grupo de pesquisa, com contribuições até o momento de um capítulo de livro², um artigo publicado³, duas teses concluídas⁴, três teses em andamento, além dessa dissertação, logo, acredita-se que uma RSL pode contribuir no desenvolvimento de trabalhos futuros do grupo. Espera-se que essa pesquisa colabore ao buscar e sintetizar como as ideias de Bruno Latour, relacionadas à ANT, já vêm sendo utilizadas em artigos de Ensino de Ciências no Brasil. Partindo de três questionamentos: De qual geração da ANT são as referências utilizadas nos artigos? Quais são os objetivos explicitados por essas pesquisas? E quais são os agrupamentos de pesquisadores que adotaram a ANT como referência?

A dissertação está organizada em cinco capítulos.

Neste primeiro em que introduzimos o que foi realizado, buscou-se localizar e justificar a pesquisa.

No segundo, intitulado “Referencial Metodológico”, foram apresentados e discutidos os principais referenciais utilizados na construção dessa pesquisa, sendo eles Okoli (2019) e Bardin (2016).

O terceiro, “Referencial Teórico”, disserta a respeito da ANT usando como principal referência de organização uma apresentação do professor Marcos Mattedi no evento transmitido em 2021 e ainda disponível no YouTube “Rastros e Possibilidades da Teoria Ator-Rede no Brasil”.

² CORREA, Hugo E. R.; ARRUDA, Sergio M.; PASSOS, Marinez M.; FIORUCCI, Rodolfo. Reagregando a aprendizagem: uma perspectiva a partir da Teoria Ator-Rede. *In*: CORREA, Hugo E. R.; FIORUCCI, Rodolfo; PAIXÃO, Sergio. **Educação (Integral) para o século XXI: cognição, aprendizagens e diversidades**. São Paulo: Gradus Editora, 2021. p. 99-118.

³ MARRONE JUNIOR, Jayme; ARRUDA, Sergio M.; PASSOS, Marinez M. A dinâmica das controvérsias na transformação de um Projeto Pedagógico de Curso: um estudo à luz da Teoria Ator-Rede. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e38610515020, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15020>. Acesso em: 1 nov. 2021.

⁴ CORRÊA, Hugo Emmanuel da Rosa. **Controvérsias, actantes e atuações: um estudo do processo de transição para a flexibilização curricular**. 137 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

MARRONE JUNIOR, Jayme. **A dinâmica das controvérsias na transformação de um projeto pedagógico de curso: um estudo à luz da teoria ator-rede**. 226 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

No quarto capítulo, foi descrita a construção do *corpus*⁵, ou seja, como por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) se chegou a 38 artigos.

O quinto capítulo foi dividido em três seções: na primeira está exposta a distribuição das referências por geração da ANT em cada artigo, a segunda com a análise dos objetivos dos artigos e na terceira seção com análise dos agrupamentos de pesquisadores. E, por fim, são apresentadas as considerações finais desse estudo.

⁵ “O *corpus* é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (BARDIN, 2016, p. 126).

2 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Essa é uma pesquisa qualitativa, em que na construção do *corpus* (capítulo 4) foram utilizados alguns procedimentos metodológicos de uma RSL levantados e teorizados por Okoli (2019) e com alguns procedimentos de análise de conteúdo de Bardin (2016). A análise dos objetivos (seção 5.2) dos artigos foi realizada em articulação com a análise de conteúdo (BARDIN, 2016). Nessa seção, discute-se a respeito dessas referências de forma mais geral, comentando como auxiliaram na construção dessa pesquisa, destacando as principais aproximações e distanciamentos que aconteceram com esses autores no decorrer da pesquisa.

2.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Existem alguns tipos de estudos que realizam revisões de literatura e são denominadas de formas variadas: levantamento bibliográfico, revisão de literatura, revisão bibliográfica, estado da arte, revisão narrativa, estudo bibliométrico, revisão sistemática, revisão integrativa, meta-análise, metassumariação e sínteses de evidências qualitativas (TIPOS, 2015). Cada tipo de estudo possui objetivos, métodos e produzem pesquisas diferentes, o tipo de pesquisa bibliográfica desenvolvida foi a Revisão Sistemática de Literatura.

Uma das principais características necessárias de uma RSL é ser sistemática ao seguir uma abordagem metodológica, ser explícita na explicação dos procedimentos pelos quais foi conduzida, ser abrangente em seu escopo ao incluir todo o material relevante e, portanto, reproduzível por outros que desejem seguir a mesma abordagem na revisão do tema (OKOLI, 2019). Algumas das motivações para realizar uma RSL, podem ser: descrever o conhecimento disponível para a prática profissional, identificar projetos e técnicas de pesquisa efetivas, identificar fontes não publicadas e identificar especialistas em determinado campo.

Okoli (2019) alerta que a revisão não pode simplesmente regurgitar o assunto ou ser apenas listas extensas de artigos, mas deve contribuir para o trabalho em sua dupla abordagem de sintetizar o material disponível, oferecer uma crítica acadêmica da teoria e desenvolver uma história teórica coerente. Ao chamar a uma revisão de sistemática o autor aponta que “[...] não usa a palavra sistemática como um classificador, mas como adjetivo qualitativo, o que na prática faz com que

se entenda a revisão como podendo ser mais ou menos sistemática” (OKOLI, 2019, p. 12). Okoli (2019), a partir de uma revisão de literatura, compilou, apresentou e discutiu oito passos para realizar uma RSL.

O primeiro passo é identificar e explicitar o objetivo da pesquisa. Apesar de Okoli (2019) colocar como primeiro passo a definição do objetivo, durante o desenvolvimento da pesquisa “o objetivo” passou por reformulações, revisões e leves modificações estando em meio a um processo de constante reflexão. O segundo passo consistiu em “planejar o protocolo e treinar a equipe”. Nessa etapa foi definido o tipo de documentos inclusos na pesquisa, em qual repositório foi pesquisado, qual a palavra-chave e idioma. O terceiro passo “aplique uma seleção prática”,

[...] também chamada de seleção para inclusão, [...] exige que os revisores sejam explícitos sobre quais estudos consideraram para a revisão e quais eliminaram sem maior exame (uma parte muito necessária de qualquer revisão de literatura). Para os estudos excluídos, os revisores devem indicar suas razões práticas para não os considerar e justificar como o resultado da revisão ainda pode ser abrangente, dados os critérios práticos de exclusão (OKOLI, 2019, p. 8).

O quarto passo “busque a bibliografia” é o qual Okoli (2019) indica a necessidade de os revisores explicitarem os detalhes da pesquisa bibliográfica e justificarem a abrangência da pesquisa.

O terceiro e o quarto passo de Okoli (2019) foram agregados na terceira etapa dessa pesquisa, comentados mais detalhadamente na sessão 4. Foi a partir do quinto passo de Okoli (2019) que essa pesquisa de certa forma passou a distanciar-se linearmente do guia do autor. Os últimos passos que Okoli (2019) indica para realizar uma RSL estão a seguir:

5. Extraia os dados: após os revisores identificarem todos os estudos que devem ser incluídos, precisam extrair sistematicamente as informações aplicáveis de cada estudo.

6. Avalie a qualidade: também chamada de seleção para exclusão, os revisores precisam declarar explicitamente os critérios utilizados para julgar quais artigos serão excluídos por qualidade insuficiente. Os pesquisadores precisam classificar a qualidade de todos os artigos incluídos, dependendo das metodologias de pesquisa que empregam.

7. Sintetize os estudos: também conhecido como análise, este passo envolve combinar os fatos extraídos dos estudos, usando técnicas quantitativas ou qualitativas apropriadas ou ambas.

8. Escreva a revisão: além dos princípios e padrões a serem seguidos na escrita de artigos científicos, o processo de uma revisão sistemática de literatura precisa ser descrito com detalhes suficientes de maneira que outros pesquisadores possam, independentemente, reproduzir seus resultados (OKOLI, 2019, p. 8-9).

Até a terceira etapa da “constituição do *corpus*” essa pesquisa guiou-se sequencialmente pelos quatro primeiros passos de Okoli (2019), esses primeiros procedimentos culminaram no *corpus* 1. É a partir da quarta etapa da “constituição do *corpus*” que a pesquisa se distancia de Okoli (2019), pois com o *corpus* 1 formado, foi realizada uma análise metodologicamente orientada pela pré-análise de Bardin (2016) com a realização de uma leitura flutuante dos artigos pesquisados e criação das primeiras hipóteses.

Após esse procedimento de avaliação do *corpus* 1, foram decididos novos parâmetros de exclusão, o que culminou no *corpus* 2, que da mesma maneira foi avaliado e novamente estabelecidos novos parâmetros, porém neste momento de inclusão, culminando no *corpus* 3, os critérios de exclusão e inclusão foram explicitados no capítulo 4. Assim, somente após a constituição do *corpus* final, o 3, que os próximos passos de Okoli (2019) foram retomados. O passo 7, da síntese, foi realizado a partir da análise de conteúdo.

Uma característica de uma RSL mantida ao longo dessa pesquisa foi descrever e explicitar o máximo possível os procedimentos e parâmetros, a fim de que seja reprodutível por outros pesquisadores. Uma característica de uma RSL que não foi explorada com profundidade foi o passo 6, a avaliação de qualidade, por exemplo, nenhum artigo foi excluído por estar em uma revista com baixa qualificação da Qualis Periódicos da Capes⁶ ou pela metodologia empregada.

2.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Com a multiplicação dos textos, da televisão, das propagandas no início do século XX, foi necessário criar um método para analisar as novas maneiras de comunicação. A análise de conteúdo (AC) é um tipo de análise textual que começou a ser desenvolvida nos Estados Unidos da América em um ambiente

⁶ O Qualis Periódicos da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) avalia a produção científica desenvolvida no País, por um sistema com diferentes níveis de classificações das revistas.

multidisciplinar (psicologia, marketing, sociologia, linguística). Bardin (2016) cita alguns textos e autores que foram importantes para o desenvolvimento do método. O primeiro texto citado foi o *Propaganda Technique in the World War* de H. Lasswell (1927), que realizou análises da imprensa e de propagandas. Nas décadas de 40 e 50 a autora relata que 25% dos textos de AC investigavam a política ou temas relacionados. Um dos exemplos disso é a análise de propagandas suspeitas de serem subversivas (normalmente nazistas), e um dos procedimentos possíveis para isso é de análise lexical de uma lista de palavras-chaves da política.

Com o passar do tempo foi multiplicando-se o número de especialistas nesse método de análise e houve uma diversificação de modos de fazê-la, em um período marcado pela busca do rigor e objetividade. Na AC, de acordo com Bardin (2016), não há um método rigidamente estruturado, existem regras de base que são manuseadas e consideradas de acordo com os objetos e objetivos da pesquisa, passíveis de ser reinventadas a cada momento. A AC é organizada em três fases: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A pré-análise é a fase da organização, em que as ideias iniciais são sintetizadas (BARDIN, 2016). Esta fase, de acordo com Bardin (2016), possui três missões: a escolha dos documentos a serem analisados, a formulação de hipóteses e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. No desenvolvimento dessa pesquisa os três procedimentos, que estão de acordo com as três missões há pouco comentadas, foram utilizados: a leitura flutuante, a formulação de hipóteses e procedimentos de exploração. A leitura flutuante é uma das primeiras atividades a serem realizadas na pré-análise e consiste em “[...] estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações” (BARDIN, 2016, p. 126). Esse foi o primeiro procedimento realizado após as etapas de seleção dos artigos, nas etapas (4 e 6) de avaliação do *corpus* 1 e *corpus* 2. Foi uma etapa essencial para realizar a escolha dos elementos integrantes do *corpus* 3. Durante a construção do *corpus*, que passou por 8 etapas, formulou-se as primeiras hipóteses e os procedimentos exploratórios foram executados, ou seja, foram sistematizadas as primeiras afirmações provisórias a serem verificadas.

A etapa de exploração do material é uma extensão das decisões previamente tomadas na pré-análise, que consiste em operações de codificação,

decomposição e enumeração. Na avaliação do *corpus* 2 foram rascunhadas as primeiras operações de codificações, direcionando as decisões a serem tomadas, culminando na formação do *corpus* 3. Entretanto, as codificações criadas no *corpus* 2 não foram mantidas na análise do *corpus* 3. No processo de construção do *corpus* 3 os procedimentos indicados por Bardin (2016) foram utilizados no refinamento do *corpus* com leituras e interpretações extensivamente reflexivas.

Foi utilizando os procedimentos metodológicos da AC de Bardin (2016) que as análises foram realizadas. Após a pré-análise do *corpus* 3, foram realizados os procedimentos de codificação e categorização. A análise de dados foi dividida em duas partes, logo, foram consideradas duas dimensões de análise diferentes. A codificação

[...] é o processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo (BARDIN, 2016, p. 133).

E a categorização é a reunião dos elementos codificados sob um título genérico em razão das características comuns destes elementos, com o objetivo de fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos (BARDIN, 2016). Dois atributos da categorização foram particularmente levados em consideração com mais afinco, a homogeneidade em que se organiza a categoria a partir de um único critério e a exclusão mútua em que cada elemento a ser classificado só pertence a uma única categoria.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo está organizado em uma seção e três subseções. Inicialmente foram apresentados os conceitos gerais da ANT, e nas três subseções a ANT foi abordada de uma perspectiva cronológica, inspirada nas análises do professor Mattedi (WEBINÁRIO, 2021), que organizou a ANT em três gerações: o período de formação, consolidação e expansão.

3.1 TEORIA ATOR-REDE

A ANT parte dos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia (REZZADORI; OLIVEIRA, 2018; MOCELIN, 2009), em que autores como Bruno Latour e Steve Woolgar, Michael Lynch e Knorr-Cetina⁷ demarcaram uma mudança de perspectiva da macro para a microanálise da ciência (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2017). Enquanto autores como Thomas Kuhn e Pierre Bourdieu analisaram a prática da ciência em termos mais amplos, em perspectivas estruturais e funcionais, Bruno Latour e alguns outros autores reorientaram a análise para as relações que ocorrem dentro do laboratório, a partir do desenvolvimento de etnografias no laboratório (MOCELIN, 2009). É dessa reorientação do olhar para as ciências, que a ANT começou a ser desenvolvida por Bruno Latour, Michel Callon, John Law, Madeleine Akrich, Wiebe Bijker em meados da década de 70.

A ANT, de forma geral, pode ser entendida “[...] como uma perspectiva sociológica que pretende mostrar de que maneira o social é construído no próprio ato de desenvolvimento da Ciência, do mercado e da inovação” (REZZADORI; OLIVEIRA, 2018, p. 230), ao criar recursos teóricos e discursivos para descrever como o social é construído ao mesmo tempo em que se investiga, utilizando recursos principalmente do campo da antropologia.

De acordo com o professor Marcos Mattedi (WEBINÁRIO, 2021), a ANT passou por três fases de desenvolvimento, sendo consideradas três gerações: o período de formação, consolidação e expansão. Um questionamento importante é: O que se mantém na ANT durante as três fases de seu desenvolvimento? De uma

⁷ A autora não é uma das desenvolvedoras da ANT, mas sim dos “estudos de laboratório”, dos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia, da qual é considerada uma das pioneiras (MOCELIN, 2009).

pesquisa antropológica em um laboratório científico, para teorizações a respeito do que seria modernidade ao discurso ambiental. As gerações da ANT variam em escala, em contexto, em questionamentos, mas mantêm a estrutura lógica de investigação: mapear e descrever as redes de atores, sejam esses atores quais forem: o cientista, o composto químico, o vírus, a balança, a universidade, o estado, a empresa, o plástico, o ciclo do carbono, o discurso, os artigos, o livro, a conferência, o governo etc. A ANT busca compreender as coisas como efeitos de uma interação em rede e definindo os atores com base em suas ações (COUTINHO; SILVA, 2014).

O que se conceitua como sendo uma rede? Para explicar, Latour (2013) usa o exemplo do historiador da ciência Simon Schaffer, que conta que se acreditou que o *Principia Mathematica* de Isaac Newton foi escrito no isolamento completo e o que se descobriu na verdade é que “Newton era mais como uma aranha no centro de uma enorme teia que abrange todo tipo de evidência transportando e enviando informação de um lado para o outro [...]” (LATOURE, 2013, p. 25), ao solicitar informação de várias outras regiões do globo para desenvolver sua pesquisa.

Metaforicamente, a noção de rede pode ser comparada com rizomas. A noção de rede aponta para uma transformação na qual a ação é localizável e alocável. “O que era invisível torna-se visível, o que parecia autorreferente é agora amplamente redistributivo” (LATOURE, 2013, p. 25). Ou seja, rede é um conceito que ajuda na redistribuição e realocação da ação, a qual pode partir de diversos atores.

Mas e os atores? O que são os atores? Os atores são aqueles que agem, modificam, deixam rastros de suas ações e deslocamentos. Os que não modificam/ modulam a ação, não são atores, mas intermediários. Para se definir uma entidade (um agente, um ator, um actante) deve-se então desenvolver seus atributos, ou seja, sua rede. Essa relação ator-rede é reversível, pode-se definir um ator pela sua rede e uma rede como um ator (LATOURE, 2013).

3.1.1 Primeira geração: o período de formação

A primeira geração da ANT, de 1979 a 1992, aconteceu a partir da redefinição da forma como conceber a atividade científica, sendo considerado o

período de formação. Duas obras desse período são bastante utilizadas em pesquisas nacionais: o livro “A vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos” publicado originalmente em 1979, traduzido para o português em 1997, e o livro “Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora” publicado originalmente em 1987, traduzido para o português em 2000.

No livro “A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos”, Latour e Woolgar (1979) realizaram um estudo etnográfico, durante dois anos, acompanhando o trabalho cotidiano dos pesquisadores do Instituto Salk, chefiados pelo cientista Roger Guillemin, ganhador do prêmio Nobel de Fisiologia em 1977. Latour e Woolgar (1979) analisaram cada membro do laboratório no desenvolvimento de suas funções cotidianas, descrevendo diálogos informais, troca de cartas escritas entre pesquisadores e instituições, telefonemas, interação entre os técnicos e os equipamentos, registros, produção de dados, relatos, codificações, escritas dos artigos, além dos conflitos entre cientistas, captação de investimentos, dificuldades na definição dos resultados da pesquisa científica etc. (VIANNA; CARVALHO, 2001a). Para relatar o cotidiano dos cientistas, Latour e Woolgar (1979) desenvolveram uma série de ideias e um vocabulário próprio, como: o laboratório como um sistema de inscrição literária, de produção de enunciados científicos, de construção de fatos e verdades científicas.

O laboratório é um sistema de inscrição literária, cuja finalidade é, por vezes, convencer que um enunciado é um fato. Desse ponto de vista há uma tendência a considerar: “fato” é aquilo que se inscreve (ou escreve) em um artigo (LATOUR; WOOLGAR, 1997). Quando falamos de inscrição estamos falando de um “[...] termo geral referente a todos os tipos de transformações que materializam uma entidade num signo, num arquivo, num documento, num pedaço de papel, num traço [...]” (LATOUR, 2017, p. 362,), por exemplo, quando pesamos uma série de amostras e anotamos, o que anotamos é a inscrição e a balança o inscritor.

Na tentativa de sintetizar as ideias de Latour, preocupo-me em não causar mal-entendidos, não é simplesmente publicar em um artigo e pronto! “É um fato! É uma verdade!”. Para se tornar um fato é necessário uma série de movimentos, processos, avaliações, discussões, aliados, mediações. Lima *et al.* (2019b) exemplificam ao discorrerem a respeito das análises que Latour realizou sobre Pasteur ao tentar provar a existência do ácido láctico. Pasteur precisou fazer vários testes de laboratório mediados por aparelhos, como microscópios e balanças,

que produziram várias inscrições que não são o ácido láctico; mas uma descrição parcial, ainda, interpretou tais inscrições à luz das teorias vigentes e atribuiu-lhes um significado físico.

Os sistemas de amostras, inscrições e inscrites, podemos chamar de *performances*, que passam a descrever o mundo real. O termo ácido láctico passa a representar a articulação da rede de *performances* e interpretações de Pasteur, e os argumentos vão se compondo em enunciados. Com isso, “[...] quanto mais bem construído for o fato no laboratório, isto é, quão mais extensa e confiável for a rede que articula um fato, mais ‘real’ ele se torna [...]” (LIMA *et al.*, 2019b, p. 168). Esses autores usam outro exemplo para falar da extensão das redes e do que chamaram de “envelope espaço-temporal de validade”.

Podemos usar um exemplo para entender isso: um epistemólogo absolutista diria que o modelo de Terra plana é falso enquanto o modelo de Terra redonda é verdadeiro. Latour percebe esse exemplo de uma forma mais complexa do que tal dicotomia. Terra plana é uma proposição, e, como tal, se articula com outras proposições, como textos religiosos, e alguns experimentos aliados a concepções pré-newtonianas. Terra redonda, por sua vez, é uma proposição e, como tal, se articula com outras proposições, como dados empíricos e experimentos associados a concepções newtonianas. A diferença entre elas se marca quando percebemos que o número de proposições capazes de serem mobilizadas pelo segundo modelo é muito maior do que o primeiro e, portanto, a Terra redonda tem um envelope espaço-temporal de validade muito maior e mais significativo do que o de Terra plana. Enquanto a afirmação de que a Terra é plana pode se sustentar por alguns metros, a afirmação de que a Terra é redonda pode ser articulada em um espaço bem maior. Apesar disso, a noção de uma Terra redonda também não é universal, tendo um limite de validade, pois não se articula com dados de relevo e de achatamento da Terra, por exemplo (LIMA *et al.*, 2019b, p. 171).

Falando em outros termos⁸, os enunciados, durante uma controvérsia científica, podem ser fortalecidos ou enfraquecidos, por meio de modalidades. Latour e Woolgar (1997) propõem cinco etapas enunciativas para compreender os diferentes processos que o enunciado pode passar até que se transforme em um fato, em uma caixa preta, ou “vire ficção”. De maneira geral, quanto mais modalidades positivas reforçarem o enunciado, mais próximo de ser

⁸ Nesta tese proposições e enunciados foram considerados como sinônimos, visto que Bruno Latour não os diferencia. Mas, para outros autores, isso não seria possível.

considerado um fato ele se torna. Modalidades positivas são “[...] as sentenças que afastam o enunciado de suas condições de produção” (GOMES; OLIVEIRA, 2018, p. 252), o que o fortalece. Já as modalidades negativas são as que aproximam de suas condições de produção (GOMES; OLIVEIRA, 2018). Por exemplo, quando falamos que a fórmula molecular da água é H₂O, não precisamos referenciar, pois já é considerado um fato dentro da comunidade científica (e fora). O ácido láctico no século XVIII não era considerado um fato, até então não era uma realidade, depois de mapeadas as suas propriedades, difundido, sendo utilizado para diversos fins, hoje já é considerado um fato.

No livro “Ciência em Ação” (1987) Latour usa a figura mitológica da “dupla face de Janus” para se referir a duas faces da ciência: a ciência já consolidada e a ciência em construção. O livro se dedica a pensar a face em constante mudança, da construção dos fatos científicos que, conforme se consolidam ao serem debatidos, vão adquirindo *status* de realidade à medida que seja desnecessário citar a obra em que o conceito foi inicialmente apresentado (PERON; MORAES, 2021), se tornando uma caixa preta. Caixa preta é um conceito da cibernética em que não é necessário saber como foi construída, como funciona, apenas o que nela entra e o que dela sai. O interesse principal de Bruno Latour (1987) é desenvolver maneiras de estudar a ciência em construção a partir da ANT, e para isso desenvolve sete regras metodológicas:

[...] (i) estudar a ciência e a tecnologia em ação, ao invés de sua forma pronta; (ii) analisar as formas pelas quais as afirmações e mecanismos passam por transformações, ao invés de analisar suas qualidades intrínsecas; (iii) estudar o estabelecimento das controvérsias no lugar dos produtos finais da investigação científica, uma vez que o primeiro é a causa da representação do segundo; (iv) considerar de forma simétrica os esforços para alistar recursos humanos e não humanos, em vez de utilizar a sociedade para explicá-los; (v) estudar simultaneamente os dois lados da divisão interior/exterior, ao invés de estabelecer seus papéis *a priori*; (vi) olhar para a extensão das redes nas quais os atores se localizam, em vez de usar a irracionalidade como um recurso explanatório; (vii) atribuir aos fatores cognitivos apenas o que permanecer sem explicação após o estudo da rede e da forma como as inscrições são coletadas, transformadas e combinadas (CAPPELLE; COUTINHO, 2015, p. 190).

Estudar a ciência em construção não se limita às controvérsias contemporâneas. Cappelle e Coutinho (2015) usaram as regras metodológicas 1 e 3

para descrever as controvérsias entre Charles Darwin e Julius Sanchs em torno de discussões sobre fisiologia vegetal no século XIX.

Ao descrever as práticas científicas do laboratório e trazer à tona as imprecisões, as informalidades, as subjetividades dos cientistas, as disputas intelectuais e econômicas, ao conceber a ideia da construção de fatos Bruno Latour chamou a atenção de alguns pesquisadores que acreditaram ser esse um ataque às ciências, um ataque a ideia de se atingir a verdades universais. Latour questionou “[...] a posição dos positivistas de que a Ciência é um fato adquirido e que os cientistas descobrem a verdade usando processos naturais e lógicos” (REZZADORI; OLIVEIRA, 2018, p. 229). Latour (1998) admite que há uma guerra das ciências, mas não uma guerra entre razão e irracionalismo (como fora acusado), mas sim uma oposição entre:

[...] aqueles que acreditam que o problema político essencial, capaz de definir o mundo comum, encontra-se resolvido de uma vez por todas, já que existe uma natureza unificada e universal, que nada diz de relevante sobre a diversidade das culturas; e, de outro lado, aqueles que pensam que ninguém, em especial os cientistas, tem o direito de simplificar tão grosseiramente, de ligar em curto-circuito o processo histórico pelo qual o mundo comum se compõe pouco a pouco [...] (LATOURE, 1998, p. nf).

Essa “guerra das ciências” que se estabeleceu na década de 90, marcada por “ataques” externos e internos⁹ à ANT, marcou a transição da primeira para a segunda geração (WEBINÁRIO, 2021).

3.1.2 Segunda geração: o período de consolidação

A segunda geração da ANT é datada de 1992 a 2006 e é considerado o período de consolidação. Segundo Mattedi (WEBINÁRIO, 2021), a questão já não é mais sobre “[...] a atividade científica e o contexto social, mas [sobre] sujeito e objeto, ou seja, os modos de enunciação que caracterizam direito, religião, economia, ecologia, biologia e assim por diante [...]” (informação verbal). A noção moderna a respeito de relações/interações entre sujeito e objeto nos diz que é o sujeito quem age sobre o objeto, o objeto não age sobre o sujeito. O que a ANT

⁹ Os “ataques” internos são as críticas feitas à ANT de dentro do próprio campo da Sociologia da Ciência, como o artigo Anti-Latour de David Bloor (1999).

propõe é que o sujeito age sobre o objeto como também o objeto age sobre o sujeito. Ou seja, seria dizer nos termos da ANT que os humanos agem sobre os não humanos como também os não humanos agem sobre os humanos. Passa-se então a reconhecer que “[...] os humanos criam objetos interferindo diretamente sobre eles, mas estes objetos também interferem nas formas de viver, de se estar no mundo dos humanos”¹⁰ (MELO, 2010, p. 2). É no livro “Jamais Fomos Modernos: um ensaio: Ensaio de Antropologia Simétrica” (1994) que Latour desenvolve o que chamou de Antropologia Simétrica. A antropologia é conhecida por estudar tribos remotas, costumes exóticos, relações familiares e cultos extremamente complexos, e mesmo quando se dedicam a estudar a sociedade moderna analisam os costumes populares, as representações simbólicas, os marginais, tudo aquilo que é considerado não pertencente ao mundo moderno (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018). “A Antropologia pode estudar outras culturas, mas não a nossa” (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 370). Foi a partir de Latour que a Antropologia passou a olhar também para a ciência, a indústria e a técnica (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018).

Essa “assimetria antropológica”, de acordo com Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018) é consequência da assimetria ontológica acerca da “sociedade” e da “natureza” na civilização moderna, sendo a natureza exterior a nós, “um objeto, um meio físico a ser investigado e dominado pelo homem” (CASTRO, 2013, p. 25). Ou seja, há uma assimetria de estudos da nossa cultura *versus* a “dos outros” e a assimetria de análise entre humanos e não humanos, em que os não humanos na tradição moderna são despossuídos de ação. De acordo com Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018):

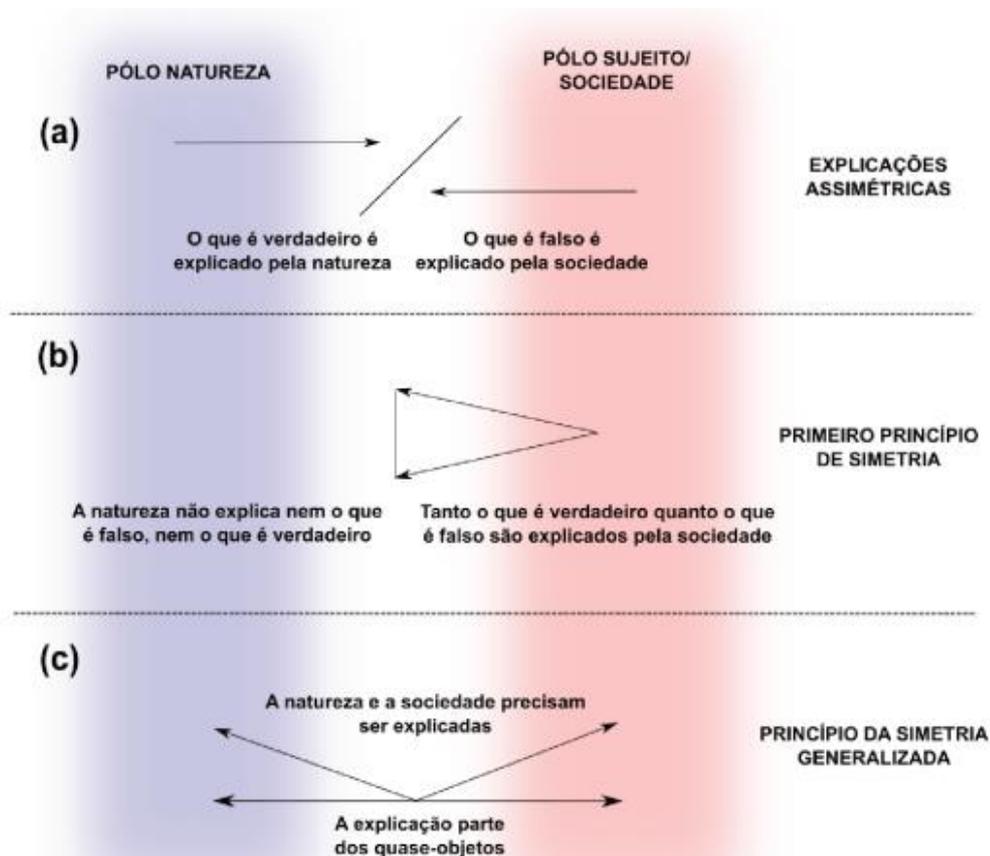
[...] os primeiros estudos sociológicos da ciência usavam a “sociedade” para explicar as intenções do cientista, suas crenças, sua ação política e social, mas não o produto final que ele produzia (LATOURE; WOOLGAR, 1988). Aliás, a sociologia poderia explicar os erros do cientista, como suas visões subjetivas o afastaram da realidade. Os acertos (o conteúdo científico), por outro lado, escapariam da análise sociológica, visto que seriam frutos da

¹⁰ Um exemplo que pode ajudar a pensar na relação de um não humano agindo sobre humanos é acompanhar as discussões em torno das consequências da utilização das redes sociais, como elas podem mudar a forma que vendemos, nos relacionamos e podem ser um fator relevante em torno de casos de desenvolvimento de ansiedade etc. Ou também, como pode mudar os rumos de uma pesquisa se um equipamento quebra. Ou quando somos obrigados a diminuir a velocidade para passar por uma lombada.

natureza e, portanto, independentes do social, reificando o tão almejado sonho de Gaston Bachelard em sua *Filosofia do Não* (BACHELARD, 1978) (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 370).

Na Figura 1 está representado como diferentes correntes teóricas propõem explicar a realidade a partir das zonas ontológicas natureza e sociedade. Na Figura 1a está o modelo mais difundido atualmente, referente à maneira de pensar moderna. Na Figura 1b está a sistematização do Primeiro Princípio de Simetria de David Bloor no Programa Forte da Sociologia, em que defendem ser possível explicar tanto os erros como os acertos dos cientistas através da sociologia. Na Figura 1c, é a proposta de Latour de “[...] explicar a natureza e a sociedade sem tomá-las como polos ontológicos distintos” (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 371), ou seja, partir dos próprios fenômenos para explicar a natureza e a sociedade. Essa forma de olhar é considerada como não moderna, se distanciando das perspectivas modernas (Figura 1a) e pós-modernas (Figura 1b).

Figura 1 – Explicações e zonas ontológicas



Fonte: Lima, Ostermann e Cavalcanti, 2018, p. 372 apud Latour, 2013

Latour, ao abordar a proposta modernizadora, descreve quatro premissas fundadoras: “1) aceitamos uma natureza transcendente, 2) acreditamos em uma sociedade imanente, 3) negamos a existência dos híbridos, e 4) expurgamos Deus da realidade” (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 374). Os autores trazem uma explicação resumida dessa teorização a respeito da modernidade de Latour:

Tais premissas fundam o que Latour chama de dois paradoxos e a Constituição da Modernidade. O primeiro paradoxo indica que tratamos a natureza como se essa fosse transcendente e alheia a nós, enquanto que a sociedade é considerada fruto de nossa vontade. No segundo paradoxo, a sociedade moderna vale-se justamente do posicionamento contrário: ela constrói a natureza no laboratório e subordina-se à estrutura social. Ambos os paradoxos conduzem à constituição da modernidade. A primeira garantia oferecida pela Constituição é que, ainda que sejamos nós que construímos a natureza, ela funciona como se não a construíssemos. A segunda garantia oferecida pela Constituição é que, ainda que não sejamos nós que construímos a sociedade, ela funciona como se nós a construíssemos. E, por fim, a terceira garantia trata da separação entre dois tipos de práticas: purificação e mediação (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 374-375).

A prática de mediação é o que produz híbridos de ciência, sociedade e natureza, é o que o cientista experimental faz quando vai ao laboratório e escreve um artigo traduzindo o que um aparelho “quer dizer”. A mediação apresenta quatro sentidos: tradução, composição, reversibilidade e delegação (MELO, 2010). Já a prática da purificação é aquela que ao interagir com o híbrido acredita ser capaz de separá-los em planos ontológicos distintos, ou seja, dividir o que é da natureza, o que é da sociedade, o que é do discurso. Latour não acredita ser possível separar natureza e sociedade, e se tentarmos fazê-lo proliferamos cada vez mais híbridos de ciência, natureza e sociedade. Além disso, propõe que reconheçamos esses híbridos e que “[...] não sejamos ingênuos de imaginar que produzimos verdades absolutas em laboratório” (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 377). Os produtos das ciências são constructos sociais e não uma descrição pura da natureza, portanto o conhecimento científico possui historicidade, localidade e temporalidade (PERON; MORAES, 2021). Latour defende que devemos olhar para os híbridos e, a partir deles, rastrear a rede sociotécnica que os cercam, e a partir disso entender a construção da sociedade e da natureza (LIMA; OSTERMANN;

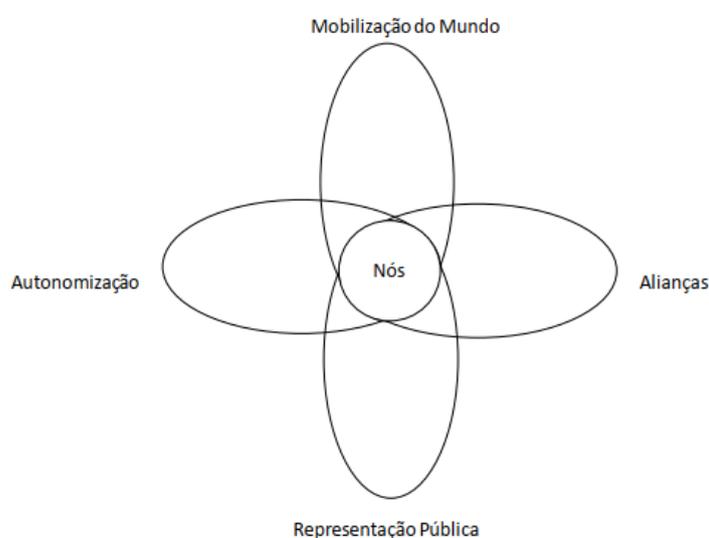
CAVALCANTI, 2018). Para isso é necessário reconhecer que os não humanos também agem, ou seja, que são atores e possuem potência de agir tanto quanto os humanos dentro de uma rede.

Bruno Latour não se debruçou a pesquisar sobre a educação (REZZADORI; OLIVEIRA, 2018), mas é no livro *Esperança de Pandora* (2001), quando teoriza a respeito do “Sistema Circulatório da Ciência”, que podemos localizar a Educação em Ciências dentro de suas teorizações. Lima *et al.* (2019b) expõem os 5 processos que formam e sustentam as práticas científicas (Figura 2):

O primeiro é a mobilização do mundo, que envolve a prática de laboratório (entendida aqui como a mobilização de diferentes actantes ou a articulação de diferentes proposições). O segundo é a autonomização, isto é, a busca de colegas que trabalhem em problemas próximos e que permita a sustentação de uma área de pesquisa. O terceiro é a criação de alianças que permitam o financiamento e desenvolvimento da pesquisa. O quarto é a representação pública, que trata de levar e validar a prática científica perante a sociedade. Por fim, o quinto elo são os nós e elos entre todos os processos. É o conjunto de todo esse sistema, que envolve atores das mais diversas áreas da sociedade, que caracteriza a prática científica (LIMA *et al.*, 2019b, p. 172).

É no elo da representação pública que a Educação em Ciências se encontra.

Figura 2 – Sistema Circulatório da Ciência



Fonte: Lima *et al.* (2019b, p. 172)

A segunda geração da ANT não deixa de falar das práticas científicas, mas ao discutir a respeito das lógicas que regem a modernidade, da política no meio científico, ao redefinir o que se entende por social, e propor essa formação do social a partir da descrição de uma rede de atores, sai do laboratório para fazer parte de diversos outros campos de estudo, como o jurídico e o religioso.

3.1.3 Terceira geração: o período de expansão

A terceira geração da ANT iniciou-se em 2006, quando Bruno Latour entrou no *Sciences Po* (Instituto de Estudos Políticos de Paris), até os dias atuais. É considerado o período de expansão da teoria em que possui como foco atual a questão: “Quais as implicações cognitivas e morais das mudanças climáticas?”. De acordo com Mattedi (WEBINÁRIO, 2021), a ANT passa a fazer parte do grande discurso de compreensão da sociedade, no “Antigo Regime Climático” – fundado em ideais modernos – “[...] a sociedade é considerada ativa e a natureza passiva, ou seja, o social não tem objetos e o natural não possui política [...]” (informação verbal). Já no “Novo Regime Climático” teorizado por Bruno Latour, há o fim da dualidade natureza/sociedade (passando a ser natureza-sociedade) em que ocorre uma redistribuição de agências e a natureza passa a agir politicamente. Latour (2020) em seu livro “Diante de Gaia: Oito Conferências sobre a natureza no antropoceno” desenvolve, entre outros, duas ideias importantes para a ANT de terceira geração: Gaia e Antropoceno. Desenvolverei aqui apenas a ideia de Antropoceno, porque é um conceito que Coutinho *et al.* (2016) trabalham, enquanto Gaia não é usada por nenhum dos artigos pesquisados.

Antropoceno é o nome que se dá para uma nova era geológica da história da terra, significa o fim do Holoceno e o início de uma era em que se reconhece o poder dos humanos em moldar as condições ambientais do planeta interferindo nos ciclos biogeoquímicos como do carbono, nitrogênio, fósforo, enxofre e da água. Não há consenso ainda a respeito do início do Antropoceno, essa é uma controvérsia em discussão atualmente, principalmente pela comunidade internacional de Geologia (LATOURE, 2020, COUTINHO *et al.*, 2016). Para além de um conceito geo-histórico, Latour (2020) vê o “Antropoceno” como conceito filosófico, político, religioso, antropológico com potência para nos afastarmos das noções de “moderno” e “modernidade” marcadas por suas dicotomias:

natureza/sociedade, cultura/natureza, sujeito/objeto, bem/mal, homem/mulher, ciências humanas/ciências exatas. Latour (2020) afirma que as forças geo-históricas não são mais as mesmas que as forças geológicas ao se fundirem com as ações humanas.

Por exemplo, seguindo o ciclo do nitrogênio, onde alocaremos a biografia de Fritz Haber e a química das bactérias das plantas? Ao desenhar o ciclo do carbono, quem seria capaz de dizer quando Joseph Black entra em cena e quando os químicos saem desse trajeto? Mesmo seguindo o curso dos rios, vamos encontrar a influência dos humanos em todos os lugares. E se cairmos, no Havaí, em rochas compostas tanto de lava como desse recém-chegado ao mundo que é o plástico, como faremos a partilha e decidiremos entre homem e natureza? (LATOURE, 2020, p. 195).

De acordo com o professor Marcos Mattedi (WEBINÁRIO, 2021), o processo de mudança da ANT não é sequencial, mas paralelo e cumulativo. Cada geração da ANT possui uma camada de aplicação, a ANT de primeira geração fornece vocabulário para descrição dos fatos científicos, a segunda descentraliza o humano nas análises e a terceira discute a alteração da nossa relação com o mundo (WEBINÁRIO, 2021)¹¹.

¹¹ Esse é apenas um recorte de uma análise mais longa que o professor Marcos Mattedi expõe no Webinário.

4 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CORPUS

Para chegar ao *corpus* 3 foi percorrido um caminho dialogando com Okoli (2019) e Bardin (2016) – já discutidos anteriormente. Ambas as referências metodológicas auxiliaram no processo da construção dos *corpus*, mas não foram utilizados de maneira ortodoxa. Nas etapas 1, 2, 3, 5 e 7 foi utilizado como referência metodológica Okoli (2019). Nas etapas 4 e 6 foi Bardin (2016), que auxiliou na pré-análise para reflexão e elaboração das etapas seguintes. Na Figura 3 estão ilustradas as 8 etapas para construção do *corpus* 3.

Figura 3 – Etapas para construção do *corpus* 3



Fonte: a autora

4.1 1ª ETAPA: ESCOLHA DO TEMA E IDENTIFICAÇÃO DO OBJETIVO

O primeiro passo para realizar uma revisão de literatura é definir seu propósito respondendo à questão: Por que fazer uma revisão de literatura? Uma parte essencial da decisão sobre realizar uma RSL deve ser considerar o público que se espera que leia e use os resultados da revisão. Espera-se que essa pesquisa contribua ao sintetizar como as ideias de Bruno Latour, ligadas à ANT, vêm sendo utilizadas nas pesquisas de ensino de ciências no Brasil, identificando alguns dos agrupamentos de pesquisa brasileiros e as principais linhas teóricas que estudam esse referencial (OKOLI, 2019).

4.2 2ª ETAPA: CRIANDO O PROTOCOLO E ESCOLHENDO A PALAVRA-CHAVE

A etapa 2, que consiste na criação do protocolo, iniciou com a escolha da palavra-chave “Bruno Latour”. Apesar do foco dessa pesquisa ser na ANT, o nome do autor foi utilizado como palavra-chave, pois além de ser um dos autores ligados aos estudos da ciência mais traduzido no Brasil (WORTMANN, 2002), é coautor, com Steve Woolgar, do livro “A Vida de Laboratório – A produção dos fatos científicos” publicado originalmente em inglês em 1979, traduzido para o português em 1997. Esse livro, decorrente de sua tese de doutorado, inaugurou um novo campo de estudo – a antropologia da ciência – e é considerado um dos precursores da Teoria Ator-Rede (THE ACTOR NETWORK RESOURCE: THEMATIC LIST, 2000, VIANNA; CARVALHO, 2001a). Apesar de não se falar diretamente em “Teoria Ator-Rede”, pois o termo ainda não tinha sido inventado, o livro desenvolveu ideias fundamentais para a construção da ANT, como o relato de como os fatos vão sendo construídos e se tornam mais sólidos à medida que reúnem mais aliados (THE ACTOR NETWORK RESOURCE: THEMATIC LIST, 2000).

O banco de dados utilizado foi o Portal Periódico Capes¹², em que na busca por assunto foram aplicados os filtros para buscar e selecionar apenas artigos e em português. Foram encontrados 318 artigos, organizados por ordem

¹² A busca dos artigos foi feita não pelo acesso livre, mas pelo acesso como Comunidade Acadêmica Federada (CAFe).

cronológica – de 1993 a 2021– e criado um primeiro inventário geral dos artigos.

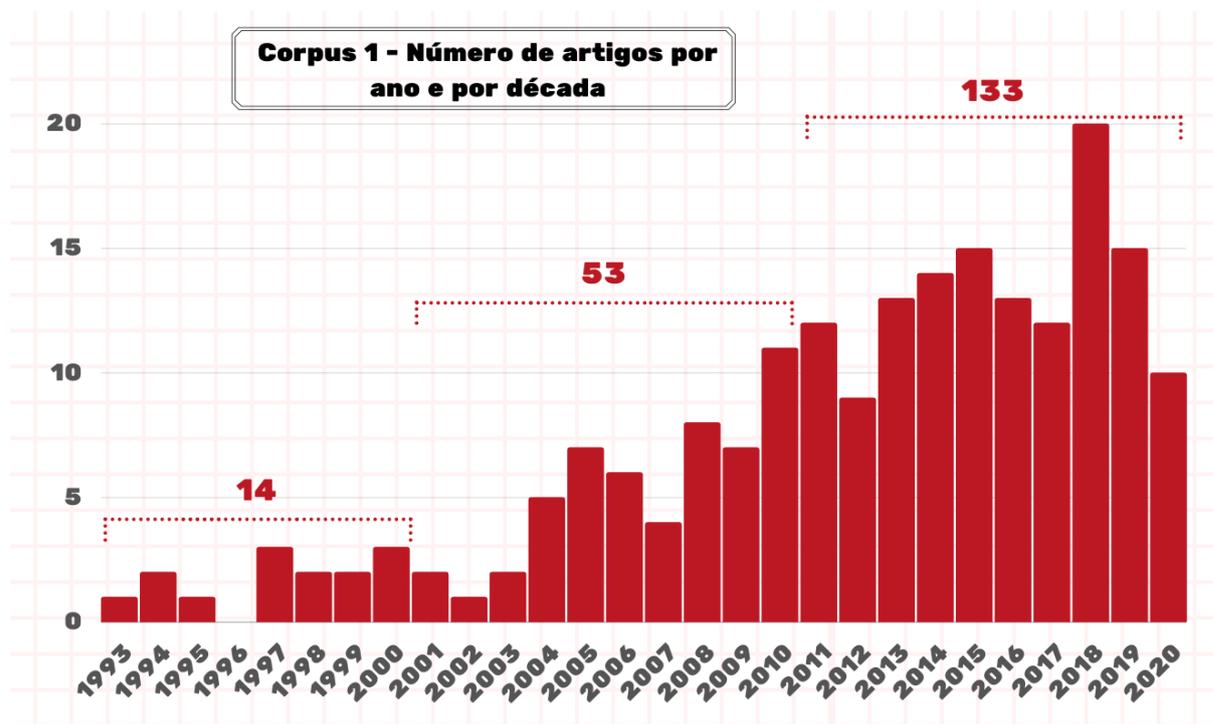
4.3 3ª ETAPA: DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS PARA SELEÇÃO DO *CORPUS* 1

Para realizar a seleção dos artigos que foram para o primeiro inventário, constituindo o *corpus* 1, foram consultados os referenciais teóricos dos 318 artigos e aqueles que citaram pelo menos uma obra de Latour foram inventariados. Não foram selecionados artigos que o citavam indiretamente, entrevistas e, mesmo usando o filtro, os poucos artigos em inglês e espanhol, ao final, totalizaram-se 200 artigos. A intenção dessa busca foi identificar em que momento e com que conceitos as ideias, principalmente as relacionadas à ANT, começaram a ser utilizadas por pesquisadores brasileiros. Os 200 artigos foram organizados em planilhas com as seguintes informações: data, periódico de publicação, autores, alguns tópicos e comentários e, também, foi produzido um documento com os resumos dos artigos, quais referências de Latour foram utilizadas, alguns trechos destacados ligados à ANT, comentários e marcadores (como a palavra “ANT” e a palavra “LER”). Em resumo, os critérios de seleção para formação do *corpus* 1 foram: estar no formato de um artigo, escrito em língua portuguesa, e possuir como referência pelo menos uma obra do Bruno Latour.

4.4 4ª ETAPA: AVALIAÇÃO DO *CORPUS* 1 – Os 200

No levantamento geral, a intenção foi entender quando as ideias ligadas à ANT foram sendo utilizadas em publicações brasileiras e, sabendo disso, quando começaram a aparecer no campo da educação. No Gráfico 1, estão representados os números de publicações por ano e o número de artigos publicados na década.

Gráfico 1 – Número de artigos publicados por ano: *Corpus 1*



Fonte: a autora

As obras precursoras da ANT foram publicadas nas décadas de 70 e 80 e foi a partir dos anos 2000 que começaram a ser referenciadas aqui no Brasil, visto que um dos primeiros textos de Latour publicado no Brasil é “Jamais Fomos Modernos” (1994). Na década de 90, foram encontrados dois artigos de críticas discordantes de Renan Springer de Freitas (1993, 1998), enquanto nas duas décadas seguintes, apesar de aumentar o número de artigos publicados, o número de críticas discordantes encontradas se manteve o mesmo. Ainda falando dos artigos da década de 90, a maioria e os primeiros artigos encontrados nessa busca foram em periódicos da área da saúde, mais especificamente do campo da Saúde Coletiva, o que indica que foi o campo da saúde que começou a utilizar Bruno Latour como referência com mais intensidade.

O primeiro artigo¹³ encontrado nesse levantamento que citou diretamente a respeito da ANT foi do campo da psicologia, escrito por Marcia Moraes em 2003, intitulado “A Psicologia como reflexão sobre as práticas humanas:

¹³ É delicado falar em “primeiro artigo brasileiro que citou a ANT”, pois nesse mesmo artigo a pesquisadora referencia um artigo escrito por ela em 2000, que já citava a ANT e referenciou várias obras de Latour, publicado no periódico Arquivos Brasileiros de Psicologia.

da adaptação à errância”. Moraes (2003) se propõe a fazer “uma discussão epistemológica acerca da psicologia e de suas práticas, discutindo os limites do conceito de adaptação à luz da noção de rede, tal como apresentada nos trabalhos de Bruno Latour”. O único livro de Latour utilizado pela autora foi “Jamais Fomos Modernos (1994)”, mas a autora também usou como referência uma obra de Michael Callon (1986 apud MORAES, 2003), considerado também um dos precursores da ANT. A autora propõe um novo olhar sobre como lidar com o “erro” deixando de ser interpretado como algo meramente negativo.

O primeiro periódico de Educação encontrado nesse levantamento que publicou utilizando alguma referência de Latour foi a Educação, Sociedade e Culturas, um periódico da Universidade do Porto, uma resenha do livro “Políticas da Natureza” (1999 – versão francesa). Considerando essa busca, o campo da Educação¹⁴ e Ensino de Ciências começou a publicar mais artigos referenciando Latour e a ANT a partir de 2015, seguindo a tendência geral, apresentada no Gráfico 1, de aumento de publicações a partir de 2010.

4.5 5ª ETAPA: DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS PARA SELEÇÃO DO *CORPUS 2*

Após algumas considerações gerais do *corpus 1*, foram elaborados mais parâmetros para exclusão, a fim de realizar um refinamento dos dados. Optou-se por selecionar apenas artigos que foram publicados em periódicos de educação ou ensino ou possuir seu conteúdo ligado ao campo de Educação ou Ensino de Ciências. O segundo parâmetro foi pensado por haver um número relativamente alto de periódicos interdisciplinares e multidisciplinares. Dezesete artigos se enquadraram nesses parâmetros.

4.6 6ª ETAPA: AVALIAÇÃO DO *CORPUS 2*

Foi realizada a leitura dos 17 artigos, buscando nos textos os contextos em que Bruno Latour foi referenciado, o tipo de artigo e se é e como é citada a Teoria Ator-Rede. A partir dessa leitura, inicialmente o *corpus 2* foi

¹⁴ É complicado generalizar assim “o campo”, sendo que foi utilizado apenas o portal periódicos como base de dados.

organizado em ordem cronológica e separado em três categorias sinalizadas pelas letras A, R e V, como pode-se observar no Quadro 1.

Quadro 1 – Categorização do *Corpus 2*

Letras	Categorias	Unid.	%
A	Artigos do campo de Ensino em Ciências	8	52,94
R	Artigos do campo da Educação	7	35,29
V	Resenhas de Livros de Latour	2	11,76

Fonte: a autora

A maioria dos artigos encontrados são do campo de Ensino de Ciências com 8 artigos, 7 artigos são do campo de educação ou publicados em periódicos de Educação e duas resenhas de livros de Bruno Latour. No Quadro a seguir estão listados os 17 artigos. As duas resenhas e os artigos do campo da Educação (R) foram excluídos por motivos que serão explicitados a seguir. Foi comentado também brevemente a respeito de alguns dos oito artigos de base para a formação do *corpus 3*.

Quadro 2 – *Corpus 2*

COD	Títulos	Autores	Anos	Periódicos	Critérios de seleção
1R	A nova política de Pós-Graduação no Brasil	Maria Arminda do Nascimento Arruda	1999	Tempo Social	Possuir seu conteúdo ligado ao campo da educação.
2V	Recensão à obra de Bruno Latour – Politiques de la mature comment faire entrer les sciences en démocratie	Marina Lencastre	2004	Educação, Sociedade e Culturas	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
3R	Concorrência e alianças entre pesquisadores: reflexões acerca da expansão de grupos de pesquisa dos anos 1990 aos 2000 no Brasil	Daniel Gustavo Mocelin	2009	Revista Brasileira de Pós-graduação	Possuir seu conteúdo ligado ao campo da educação.

4R	Noções dos futuros profissionais da Química. Eixo I: liberdades e demandas da pesquisa	Ricardo Strack e José Claudio Del Pino	2011	Química Nova	Possuir seu conteúdo ligado ao campo da educação.
5R	Ensino-aprendizagem mediado por tecnologias em rede: complexidade da performance docente	Elena Maria Mallmann, Anna Helena Silveira Sonogo, Juliana Sales Jacques, Iris Cristina Datsch Toebe, Fabiane da Rosa Domingues, Mara Denize Mazzardo	2013	Reflexão e Ação	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
6R	Apontamentos críticos sobre estigma e medicalização à luz da psicologia e da antropologia	Lygia de Sousa Viegas, Rui Massato Harayama e Marilene Proença Rebello de Souza	2015	Ciência & Saúde Coletiva	Possuir seu conteúdo ligado ao campo da educação.
7A	Tornar-se Fisiologista Vegetal: Potencialidades Educacionais de uma Controvérsia entre Cientistas do Século XIX sob o Ponto de Vista de Bruno Latour	Vanessa Cappelle e Francisco Ângelo Coutinho	2015	Alexandria	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
8R	Metodologias participativas de pesquisa e educação popular: reflexões sobre critérios de qualidade	Danilo Romeu Streck	2016	Interface: Comunicação, Saúde e Educação	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
9A	A Revista "Pesquisa FAPESP" como Recurso para Abordagem da Sociologia da Ciência	Geovânia Pereira dos Reis Mota, Gabriela Belini Gontijo, Jane Raquel Silva de Oliveira	2017	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
10A	O Manual do Mundo: as derivas da educação química	Fabiana Gomes, Moisés Alves de Oliveira	2018	Actio: Docência em Ciências	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.

11A	Educação química e pensamento latouriano: uma possível articulação	Cristiane Beatriz Dal Bosco Rezzadori, Moisés Alves de Oliveira	2018	Actio: Docência em Ciências	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
12A	Um Estudo Metalinguístico sobre as Interpretações do Fóton nos Livros Didáticos de Física Aprovados no PNLDEM 2015: Elementos para uma Sociologia Simétrica da Educação em Ciências	Nathan Willig Lima, Bruno Birkheur de Souza, Fernanda Ostermann, Claudio José de Holanda Cavalcanti	2018	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
13R	Cadeia da Relação: sonhos de pureza em tempos de (neo)liberalismo	Beatriz Pimenta Velloso	2018	Poiésis	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
14A	A não-modernidade de Bruno Latour e suas implicações para a Educação em Ciências	Nathan Willig Lima, Fernanda Ostermann e Claudio José de Holanda Cavalcanti	2018	Caderno Brasileiro de Ensino em Física	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
15A	Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour	Nathan Willig Lima; Pedro Antônio Viana Vazata; Andreia Guerra Moraes; Fernanda Ostermann; Claudio José de Holanda Cavalcanti	2019	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
16V	Revisão de “A esperança de Pandora” de Bruno Latour (2017)	Fellipe Eloy Teixeira Albuquerque	2019	Periféria	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.
17A	Onda ou Partícula? Um Estudo das Trajetórias Ontológicas da Radiação Eletromagnética em Livros Didáticos de Física da Educação Básica	Pedro Antônio Viana Vazata, Nathan Willig Lima, Fernanda Ostermann, Cláudio José de Holanda Cavalcanti	2020	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	Pertencente a periódicos de educação ou ensino.

Fonte: a autora

Justificando a exclusão dos artigos 16V e 2V – As resenhas

Apesar de ter encontrado outras resenhas que compõem o conjunto de 200 artigos localizados no movimento 1, apenas essas foram publicadas em periódicos do campo da Educação, atendendo um dos dois parâmetros escolhidos para compor o conjunto de artigo.

Marina Pietro Afonso Lencastre, professora da Universidade Fernando Pessoa (UFP) localizada em Portugal, ao resenhar a versão francesa do livro “Políticas da Natureza: como trazer as Ciências para Democracia” de Bruno Latour (1999), finaliza afirmando que a obra ensaia “[...] uma via de articulação entre as instâncias contraditórias da governação contemporânea, escapando tanto ao reducionismo naturalista [...] como ao reducionismo [...] construtivista” (LENCASTRE, 2004, p. 217), sendo uma inteligente reflexão sobre as contradições e possibilidades do pensamento ambiental (LENCASTRE, 2004).

Fellipe Eloy Teixeira Albuquerque, mestre pela Universidade Federal de São Paulo em História da Arte, resenha o livro “A esperança de Pandora” de Bruno Latour (2017). Albuquerque (2019) descreve como Latour (2017) decide estudar “a realidade dos estudos científicos” observando a prática científica. O autor também cita alguns conceitos desenvolvidos por Latour (2017), como os tipos de mediações (interferências, composição, entrelaçamento entre tempo e espaço, transposição da fronteira entre signos e coisas) entre humanos e não humanos, o conceito de referência circulante e de fetiche. A resenha é concluída citando-se os resultados da análise dos estudos científicos, “os estudos científicos e os cientistas, [...], não atendem mais [...] as normativas do acordo modernista”. (ALBUQUERQUE, 2019, p. 228)

Ambas as resenhas foram publicadas em periódicos estrangeiros, Educação, Sociedade e Cultura de Portugal e a Periféria da Universidade Autônoma de Barcelona da Espanha. Possuem várias outras resenhas publicadas em periódicos em português de livros de Bruno Latour, e a pesquisa no portal periódico não “encontrou” todas. Uma das resenhas encontradas – por ser referência de outro artigo estudado – é da Maria Lucia C. Wortmann “A realidade será, por acaso, alguma coisa em que devemos acreditar? Bruno Latour dá notícias das trincheiras das guerras da ciência” publicada em 2002 no periódico Episteme, que resenha o livro “A esperança de Pandora”, mesmo livro resenhado por Fellipe Eloy T. Albuquerque em 2019. Uma colocação em comum de ambas as resenhas é de que

Latour destaca não ter sentido falar de epistemologia, ontologia, psicologia e política ou teologia de forma independente nos *Science Studies* (WORTMANN, 2002, ALBUQUERQUE 2019).

As resenhas foram excluídas do *corpus* após esse refinamento, por não serem artigos e por estarem publicadas em periódicos estrangeiros.

Justificando a exclusão dos artigos 1R, 3R, 4R, 5R, 6R, 8R e 13R

O principal motivo de exclusão desses artigos é que durante essa etapa da pesquisa foi decidido continuar analisando apenas os artigos que dissertem sobre temas diretamente ligados ao campo de estudo do Ensino de Ciências. Porém, nesse item comentarei brevemente alguns dos artigos ligados ao campo da educação, especificamente os artigos de Mallmann *et al.* (2013) (5R), Viégas, Harayama e Souza (2015) (6R) e Streck (2016) (8R) por lidarem diretamente com práticas de ensino ou pesquisa em educação.

O artigo “Ensino-aprendizagem mediado por tecnologias em rede: complexidade da performance docente”, publicado em 2013 na Revista Reflexão Ação, as autoras, quase todas ligadas ao Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade Federal de Santa Maria, se propõem a partir de um questionário *survey*¹⁵, analisar a performance docente no ensino superior na mediação com tecnologias educacionais em rede. Elas concluem que é necessário investir na fluência tecnológica dos professores para que haja uma integração das tecnologias educacionais e a convergência entre as modalidades a distância e presencial. Nesse artigo as autoras utilizam dois textos do Bruno Latour: o livro “Esperança de Pandora” (2001) e o artigo “Redes, sociedades, esferas: reflexões de um teórico ator-rede” (2013). As autoras se propõem a utilizar a “Teoria da Rede de Mediadores” como teoria basilar, mas não discutem a respeito do significado de “rede” desenvolvida por Latour, que para elas parece ter o mesmo significado que a das tecnologias educacionais em “rede”. É interessante pontuar isso porque constitui em um dos temas extensamente discutidos no artigo “Redes, sociedade, esferas: reflexões de um teórico ator-rede”, mas não abordado pelas autoras.

As autoras afirmam que com a inserção das tecnologias em rede, os

¹⁵ A pesquisa *survey* é semelhante a pesquisas tipo censo, mas enquanto o censo geralmente analisa toda uma população, no *survey* se analisa apenas uma amostra da população (BABBIE, 2001).

desafios transcendem a relação pedagógica triangular professor-estudantes-conteúdo. Latour entra no texto para falar que essa rede complexa é composta de mediadores humanos e não humanos. Vale destacar a afirmação das autoras: “[...] podemos dinamizar a performance no ensino-aprendizado à medida que a interatividade nos mediadores não humanos puder alavancar a interação em torno dos conteúdos curriculares” (MALLMANN *et al.*, 2013, p. 321), reconhecendo que

A escolha dos recursos a serem utilizados para produção/visualização dos conteúdos curriculares e o modo como as atividades de estudo estão estruturadas, são ações que, quando planejadas em conformidade com as potencialidades de cada ferramenta, com objetivos e finalidades bem delimitados, podem otimizar a apropriação do conhecimento teórico (MALLMANN *et al.*, 2013, p. 321).

Não é novidade que cada método de ensino, cada recurso utilizado possui objetivos delimitados, desenvolve habilidades diferentes. Talvez a novidade trazida pelas autoras é justamente a expansão do triângulo didático através do reconhecimento da ação dos não humanos – podendo esses ser mediados por recursos digitais ou não.

As autoras Viégas, Harayama e Souza (2015), ao escreverem o artigo “Apontamentos críticos sobre estigma e medicalização à luz da psicologia e da antropologia” (2015), questionam “a produção de pesquisas que têm contribuído para a justificação do fracasso escolar de forma individualizante” (VIÉGAS; HARAYAMA; SOUZA, 2015, p. 2684). Partindo de críticas à condução de Comitês de Ética, quando por exemplo aprovam pesquisas de psicologia e sociais que dizem não haver tão altos riscos aos participantes, se comparado com pesquisas biomédicas. As pesquisadoras destacam que pesquisas servem de base para a elaboração e implantação de políticas públicas e defendem que os “aspectos éticos envolvidos nas pesquisas em ciências humanas e sociais no chão da escola precisam ser revisados” (VIÉGAS; HARAYAMA; SOUZA, 2015, p. 2684). Além disso, deve-se realizar avaliações éticas rigorosas entre pares “para garantir que o conhecimento produzido nas pesquisas educacionais não viole os Direitos Humanos ou o Estatuto da Criança e do Adolescente” (VIÉGAS; HARAYAMA; SOUZA, 2015, p. 2684).

Streck (2016) possui como objetivo propor a discussão de critérios de qualidade e validade das metodologias participativas contendo afinidade com a

educação popular, entendendo que possuem potencial para contribuir com as críticas ao produtivismo acadêmico, com o intuito de “superar a dicotomização entre produtores e consumidores ou usuários de pesquisa” (STRECK, 2016, p. 537). Os critérios discutidos são: relevância social, a densidade descritiva e interpretativa, a reflexividade, a qualidade da relação entre os sujeitos e a praticabilidade do conhecimento. A ANT e Latour são citados no artigo, quando o autor disserta a respeito da densidade descritiva e interpretativa como critério avaliativo para pesquisas em educação popular.

Em sua teoria ator-rede, Latour vê a sociedade não como entidade estruturada, mas como movimento de atores que vão conformando redes. Daí sua ênfase naquilo que os atores efetivamente fazem, cada um deles como parte essencial dessa rede. O papel da descrição seria captar o movimento dos atores em seus detalhes, que revelariam em si mesmos as bases teóricas e o contexto. Daí sua insistência no aprendizado da “arte” de escrever, que é o principal instrumento de trabalho do pesquisador. Sua advertência aos sociólogos traz, também, uma importante lição para a pesquisa em educação. Segundo ele, para trazer à luz o social, uma boa sociologia tem de ser bem escrita. Traduzindo para a pesquisa em educação, pode até existir boa escrita sem pesquisa, como quando alguém conta uma história, mas não pode existir boa pesquisa sem boa escrita (STRECK, 2016, p. 540).

Os artigos possuem diferentes temáticas dentro do campo da educação e diferem nos conceitos e referências que utilizam de Latour. Resumidamente: um fala dos humanos e não humanos do processo de ensino-aprendizagem (MALLMANN *et al.*, 2013), já o outro cita Latour para falar do movimento de purificação de dados desenvolvido pelo autor no livro “Jamais Fomos Modernos” (1994) (VIÉGAS; HARAYAMA; SOUZA, 2015), e o outro artigo referencia Latour para falar da descrição como método atrelado à teoria ator-rede (STRECK, 2016). O ponto em comum desses artigos é a pretensão em estabelecer novos critérios de qualidade para entender a educação e a pesquisa em educação, um discutindo a performance docente, outro falando da ética nas pesquisas, e outro dos critérios para uma educação popular ser considerado de qualidade.

Os artigos 1R, 3R e 13R não foram comentados e foram excluídos, após passarem por uma análise mais aprofundada, por não estarem relacionados diretamente ao campo da Educação, mas às políticas da pós-graduação, grupos de pesquisa e à problematização da modernidade.

O artigo de Strack e Del Pino (2011) (4R) foi publicado no periódico Química Nova e entrou para o *corpus* 2, pois tem como referência pelo menos um texto de Bruno Latour, publicado em um periódico em que um de seus focos é a educação. Cabe destacar um trecho em particular desse artigo:

O conjunto do referencial latouriano fornece novas perspectivas interpretativas aos instrumentos de coleta de dados de visões sobre a natureza da ciência (VNC). A primeira reinterpretação pautada por este referencial é a substituição da noção de 'ciência' pela 'pesquisa' por incluir nesta última o caráter controverso das translações sócio-político-econômicas que participam das atividades dos pesquisadores (STRACK; DEL PINO, 2011, p. 1805).

Justificando a inclusão dos artigos 7A, 9A, 10A, 11A, 12A, 14A, 15A e 17A

Foram traçadas algumas observações em relação a esses 8 artigos separados por autores, divididos basicamente quatro grupos: um grupo com 1 artigo de Cappelle e Coutinho (2015), um segundo grupo com o artigo de Mota, Gontijo e Oliveira (2017), outro grupo com os artigos de Gomes e Oliveira (2018) e Rezzadori e Oliveira (2018), e , por último, um quarto grupo com os artigos de Lima *et al.* (2018), Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018), Lima *et al.* (2019b) e Vazata *et al.* (2020).

O texto mais antigo da seleção dos oito textos é o Cappelle e Coutinho (2015). Os autores possuem o intuito de “fomentar a discussão, destacando as potenciais contribuições do trabalho de Latour para o campo de pesquisa em Educação em Ciências” (CAPPELLE; COUTINHO, 2015, p. 181), a partir de uma controvérsia entre cientistas do século XIX. Os autores salientam a importância de os estudantes aprenderem a respeito da natureza da ciência, para construir uma visão mais próxima da ciência real, aprendizado esse considerado como essencial para qualidade de ensino. Os autores ensaiam uma fundamentação teórica que envolve conceitos como: redes sociotécnicas, profissionalização dos cientistas, o papel da literatura na ciência em construção, translação de interesses e desenvolvem a história de uma controvérsia, estudando a ciência em ação. Cappelle e Coutinho (2015) consideram que o referencial latouriano, ao ser incorporado aos processos educacionais, permite o contato com a ciência em construção, mas para serem mais amplamente implementados é necessário serem discutidos nos cursos de formação. Eles apontam para a necessidade de uma reconfiguração dos processos de ensino-aprendizagem que se distancie do ensino baseado na

apresentação e memorização de conceitos, leis e teorias (CAPPELLE; COUTINHO, 2015). Apontam também para a necessidade de um tratamento das controvérsias científicas que vai além das discussões da falta de acordo sobre determinados fenômenos, enfatizando a possibilidade de se discutir valores éticos das ciências. Pontuam também a necessidade de se repensar os processos avaliativos para

[...] que permitam a argumentação, a articulação entre áreas do conhecimento, a descrição de habilidades necessárias para a produção de determinados conhecimentos, o entendimento de políticas de financiamentos, a divisão de trabalho dentro de laboratórios e uma série de outros componentes que fazem da ciência o que ela é [...] (CAPPELLE; COUTINHO, 2015, p. 201).

Mota, Gontijo e Oliveira (2017) propõem que o ensino de ciências deva ser acompanhado por um ensino sobre ciências, reconhecendo e citando pesquisas que discorrem a respeito das visões equivocadas das práticas científicas, visões essas que são formadas não só pela educação formal, a escola, mas também pela mídia, educação informal. Reconhecem a divulgação científica como “um instrumento de disseminação de ideias de ciência e sobre ciência” (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2017, p. 955) e se preocupam com a possibilidade de influência de materiais de divulgação científica sobre as pessoas.

Rezzadori e Oliveira (2018) possuem como objetivo articular o pensamento do pesquisador francês com a educação química, partindo da indagação: “[...] por que problematizar educação química e Bruno Latour? Como um filósofo que nunca se debruçou sobre as questões educacionais, pelo menos não diretamente, poderia nos ajudar em tal empreitada?” (REZZADORI; OLIVEIRA, 2018, p. 255). Os autores afirmam que apesar de Bruno Latour não levantar reflexões sobre educação, suas ideias o possibilitaram “a pensar o inusitado, o imprevisto, o diferente e os fazem adotar uma postura de desconfiança” (REZZADORI; OLIVEIRA, 2018, p. 226). Essa provocação a desconfiar também é pontuada por Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018) quando afirmam que Latour ao tornar a natureza da ciência como objeto de estudo da antropologia, adotou-se o espírito científico bachelariano, não confiando “cegamente no que os outros dizem, é crítico a tudo que ouve e lê e confronta suas próprias visões com observações empíricas” (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 369).

Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018) propõem discutir a respeito

das implicações do pensamento não moderno de Bruno Latour para a Educação em Ciências, a partir de sua visão ontológica, ou seja, considerando “a possibilidade de se olhar para a natureza simetricamente à sociedade” (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 368), partindo da Antropologia Simétrica, conceito também abordado por Rezzadori e Oliveira (2018), em que não falam na separação de sociedade e natureza, mas sim de sujeito e objeto. Apesar de ambos os artigos discorrerem a respeito do conceito de Antropologia Simétrica e suas ressonâncias no campo da educação em ciências, eles adotam posições e caminhos ligeiramente diferentes. Rezzadori e Oliveira (2018) estão interessados na simetria a ser adotada principalmente na relação entre humanos e não humanos, defendendo que os trabalhos do campo do ensino de ciências devem reconhecer a agência dos objetos educacionais, parando de encará-los como intermediários e passando a encará-los como mediadores do processo educacional.

Em trabalhos como: “Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica”; “Modelos para o Átomo: Atividades com a Utilização de Recursos Multimídia”; “Oficinas Pedagógicas: Uma Proposta para a Reflexão e a Formação de Professores”; “Efeito estufa usando material alternativo”; ou então, “Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica”, por exemplo, percebe-se o quanto os pesquisadores atribuem ao não humano (estratégias de ensino, modelos, recursos multimídia, oficinas, jogos, entre outros) o papel de um intermediário – que apenas transmite informações sem modificar a ação –, um mero porta-voz e instrumento a serviço do humano (professor), a fim de que possa garantir a transmissão e melhorar a aprendizagem de um determinado tipo de conhecimento. Logo, as tônicas desses trabalhos não têm dado a devida atenção para a participação dos não humanos no engendramento dos processos educativos (REZZADORI; OLIVEIRA, 2018, p. 234).

Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018), ao introduzir o conceito de Antropologia Simétrica destacam a dicotomia natureza e sociedade, enfatizando que dentro das discussões da história da ciência, devemos analisar simetricamente os erros e os acertos, em que o mesmo contexto, que explica o erro, também deve explicar o acerto. E “[...] ao invés de partir da natureza e da sociedade para explicar o acerto e o erro (epistemologia bacheleriana) ou partir da sociedade para explicar tudo (programa blooriano), devemos partir do efeito fotoelétrico para explicar a natureza à sociedade” (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 372). Os autores propõem que o fato científico, no caso do exemplo do efeito fotoelétrico,

deixe de ser algo que nós queremos explicar, mas os encarem como fonte das explicações.

Assim, para Latour, não devemos mais pensar na existência de uma natureza e de uma sociedade independentes que podem ser usadas como fonte de explicações das coisas. Pelo contrário, devemos olhar para os quase-objetos ou os híbridos e, a partir deles, rastrear empiricamente a rede sociotécnica que os cercam e, a partir disso, entender a construção da sociedade e da natureza (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 372).

Antes de proporem as implicações dessa linha teórica para a Educação em Ciência, Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018) explicam como eles entendem alguns conceitos desenvolvidos por Latour e seus colaboradores, como: a constituição moderna, os processos de purificação e mediação, inscrição, características dos textos científicos como referências *shifting in* e *out*, tipos dos enunciados científicos e a relação com a realidade. No final listam quatro pontos para serem levados em conta ao repensarmos o Ensino de Ciências:

- A Educação em Ciências deve mostrar a ciência em ação e não a ciência pronta;
- Estudar os processos e não os produtos;
- Apresentação das redes, revendo a perspectiva CTS;
- Formar uma tribo de leitores-escritores.

Os autores propõem “[...] a necessidade de uma profunda revisão dos objetivos, dos conteúdos e dos métodos utilizados na Educação em Ciências” (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 384). E consideram como um caminho promissor traçar as redes, observar os processos, evitar contextualizações sociais rasas e inúteis. Rezzadori e Oliveira (2018) encaram a linha teórica de Latour, como um sopro de renovação, pois os motivou a “pensar questões que são nossas e nos presenteou com entendimentos mais apurados, com indagações e indignações mais aguçadas” (REZZADORI; OLIVEIRA, 2018, p. 241).

Não foram comentados os oito artigos do *corpus* 2, categoria A, mas observando os discutidos já podemos perceber que um dos principais efeitos das ideias de Latour no Ensino de Ciências é reconfigurar o que entendemos construção do conhecimento científico ou natureza da ciência.

4.7 7ª ETAPA: ESTRATÉGIAS DE PESQUISA

Após selecionados os oito artigos do campo de ensino de ciências do *corpus 2*, aplicou-se a estratégia “busca para trás” e “busca para frente”, utilizada quando se deseja complementar a pesquisa para garantir que foram encontrados e esgotaram-se todas as fontes (OKOLI, 2019). No caso dessa pesquisa, realizada utilizando apenas o Banco de Dados da Capes, percebeu-se, por buscas independentes, a pouca abrangência do banco de dados utilizado, sendo essa estratégia crucial para o andamento da pesquisa. A “busca para trás” foi realizada pesquisando e analisando os referenciais teóricos dos 8 artigos da área de Ensino de Ciências, e para serem selecionados tiveram que atender os parâmetros de inclusão já comentados anteriormente (estar em formato de artigo, escrito em língua portuguesa, possuir como referência pelo menos uma obra de Bruno Latour e ser do campo de Ensino de Ciências). A “busca para frente” consistiu em pesquisar quais artigos citaram alguns dos oito artigos. Utilizou-se o *Google Scholar*, sendo possível encontrar mais artigos que atenderam também aos parâmetros já listados. O único parâmetro que foi utilizado para seleção do *corpus 2*, e não foi considerado tanto no *corpus 1* quanto no *corpus 3*, é estar publicado em periódicos nacionais. No *corpus 1* não foi considerado por se buscar uma maior abrangência possível de estudos, no *corpus 2* foi utilizado pelo foco da pesquisa ser voltado para agrupamentos de pesquisa majoritariamente brasileiros, e no *corpus 3* foi desconsiderada a “nacionalidade” dos periódicos devido a possuir artigos de agrupamentos brasileiros em periódicos latinos. Foram considerados todos os outros critérios, inclusive estar em português.

4.8 8ª ETAPA: FORMAÇÃO DO *CORPUS 3*

O *corpus 3* é o conjunto de oito artigos provenientes do *corpus 2* mais os artigos encontrados nas buscas para frente e para trás. Nos Quadros abaixo, estão listados os novos artigos coletados e qual dos 8 artigos foi referência ou citação.

“Busca para trás”

No Quadro 3 estão listados os artigos, em português, do campo de Ensino de Ciências, usados como referência dos artigos da categoria “A” do *corpus 2*.

Quadro 3 – Referências da “Busca para trás”

7A	
1	ZANON, D. A. V.; ALMEIDA, M. J. P. M.; QUEIROZ, L. Contribuições da leitura de um texto de Bruno Latour e Steve Woolgar para a formação de estudantes em um curso superior de Química. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias , [s. l.], v. 6, n. 1, p. 59-69, 2007.
2	OLIVEIRA, M. A. O laboratório didático de química: uma micronarrativa etnográfica pela ótica do conceito de articulação. Ciência & Educação , Bauru, v. 14, n. 1, p. 101-114, 2008.
9A	
1	OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. A retórica da linguagem científica: das bases teóricas à elaboração de material didático para o ensino superior de Química. Química Nova , [s. l.], v. 35, n. 4, p. 851-857, 2012.
2	OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. Elaboração de um Mapa de Caracterização do Texto Científico: Referenciais Teóricos e Aplicação em Destaque. Investigações em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 20, n. 1, p. 142, 3 jun. 2016.
3	VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. Bruno Latour e contribuições da antropologia da ciência: aspectos para o ensino de ciências. Ciência & Ensino , [s. l.], v.10, n. 1, p. 14-19, 2001a.
10A	
1	OLIVEIRA, M. A. de. Estudos de laboratório no ensino médio a partir de Bruno Latour. Revista Educação e Realidade , [s. l.], v. 31, n. 1, p. 20, 2006.
11A	
	<ul style="list-style-type: none"> • Não foram encontrados artigos que se enquadraram nos parâmetros dessa pesquisa.
12A	
1	LIMA, N. W.; ANTUNES, E.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. Uma Análise Bakhtiniana dos Enunciados sobre o Efeito Fotoelétrico em Livros Didáticos do Ensino Superior. Enseñanza de las Ciencias , [s. l.], p. 1947-1951, 2017.
14A	
1	FARIA, E. S.; COUTINHO, F. A. Educação Científica em ação: a cartografia de controvérsias como prática de cidadania técnico-científica. Cadernos de Pesquisa , [s. l.], v. 22, n. 3, p. 133-147, 23 dez. 2015.
2	LIMA, N. W.; ANTUNES, E.; OSTERMANN, F. Uma análise bakhtiniana dos enunciados sobre o efeito fotoelétrico em livros didáticos do Ensino Superior. Enseñanza de las Ciencias , [s. l.], p. 1947-1951, 2017.
3	MELO, M. D. F. A. D. Q. A pipa e os quatro significados da mediação sociotécnica: articulações possíveis entre a Educação e a Psicologia para o estudo de um brinquedo. Investigações em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 10, n. 2, p. 18, 2010.
4	OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. Elaboração de um mapa de caracterização do texto científico: referenciais teóricos e aplicação em destaque. Investigações em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 20, n. 1, p. 142, 3 jun. 2016.
5	QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. Ciência & Educação , Bauru, v. 10, n. 1, p. 41–53, 2004.
6	VIANNA, D. A.; CARVALHO, A. M. P. Do fazer ao ensinar ciência: a importância dos episódios de pesquisa na formação de professores. Investigações em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 6, n. 2, p. 111-132, 2001a.
15A	

1	COUTINHO, F. A.; GOULART, M. I. M.; MUNFORD, D.; RIBEIRO, N. A. Seguindo uma lupa em uma aula de ciências para a Educação Infantil. Investigações em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 19, n. 2, p. 22, 2014.
2	COUTINHO, F. A.; SANTOS, V. M. F. S.; AMARAL, A. C. R.; SANTOS, M. I.; SILVA, F. A. R.; SILVA, A. J. Quando os educandos transformam uma sequência didática em um ator-rede. Movimentos de Translação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente na Educação de Jovens e Adultos. Experiências em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 11, n. 3, p. 178-193, 2016.
3	COUTINHO, F. A.; SILVA, F. A. R. Análise do texto de um livro didático de biologia orientada pela Teoria Ator-Rede: um estudo sobre o tema evolução biológica. Investigações em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 19, n. 3, p. 9, 2014.
4	FARIA, E. S.; COUTINHO, F. A. Educação científica em ação: a cartografia de controvérsias como prática de cidadania técnico-científica. Caderno de Pesquisa , [s. l.], v. 22, n. 3, p. 133-147, 2015.
5	LIMA, N. W.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. A não modernidade de Bruno Latour e suas implicações para a Educação em Ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , [s. l.], v. 35, n. 2, p. 367-388, 14 set. 2018.
6	LIMA, N. W.; SOUZA, B. B.; CAVALCANTI, C. J. de H.; OSTERMANN, F. Um estudo metalinguístico sobre as interpretações do fóton nos livros didáticos de física aprovados no PNLDEM 2015: elementos para uma Sociologia Simétrica da Educação em Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , [s. l.], p. 331-364, 30 abr. 2018.
7	MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A. A visão etnográfica de Bruno Latour da ciência moderna e a antropologia simétrica. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , [s. l.], v. 10, n. 3, 31 dez. 2017.
8	OLIVEIRA, M. A. Alfabetização Científica no Clube de Ciências do Ensino Fundamental: uma questão de inscrição. Revista Ensaio , [s. l.], v. 12, n. 02, p. 11-6, 2010.
9	QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. Ciência & Educação , Bauru, v. 10, n. 1, p. 41-53, 2004.
10	REZZADORI, C. B. D. B.; OLIVEIRA, M. A. A Rede Sociotécnica de um Laboratório de Química do Ensino Médio. Experiências em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 6, n. 3, p. 16-37, 2011.
11	ROXAEL, F. R.; DINIZ, N. de P.; OLIVEIRA, J. R. S. de. O trabalho do cientista nos cartuns de Sidney Harris: um estudo sob a perspectiva da Sociologia da Ciência. Química Nova na Escola , [s. l.], v. 37, p. 68-81, 2015.
12	VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. Bruno Latour e contribuições da antropologia da ciência: aspectos para o ensino de ciências. Ciência & Ensino , v. 10, n. 1, p. 14-19, 2001b.
13	VIANNA, D. A.; CARVALHO, A. M. P. Do fazer ao ensinar ciência: a importância dos episódios de pesquisa na formação de professores. Investigações em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 6, n. 2, p. 111-132, 2001a.
17A	
1	LIMA, N. W.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. A não modernidade de Bruno Latour e suas implicações para a Educação em Ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , [s. l.], v. 35, n. 2, p. 367-388, 14 set. 2018.
2	LIMA, N. W.; SOUZA, B. B.; CAVALCANTI, C. J. de H.; OSTERMANN, F. Um estudo metalinguístico sobre as interpretações do fóton nos livros didáticos de física aprovados no PNLDEM 2015: elementos para uma Sociologia Simétrica da Educação em Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , [s. l.], p. 331-364, 30 abr. 2018.
3	LIMA, N. W.; VAZATA, P. A. V.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H.; MORAES, A. G. Educação em Ciências nos tempos de pós-verdade: reflexões

metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 19, p. 155-189, 5 maio 2019b.

Fonte: a autora

Percebeu-se que os quatro agrupamentos se citam entre si. Por exemplo: Cappelle e Coutinho (2015) – cód. 7A – citam duas referências, um dos artigos é do professor Moises Alves de Oliveira (2008), esse mesmo artigo não é citado como referência nos outros artigos de sua própria autoria – de cód. 10A e 11A. Os artigos 14A e 15A – Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018), Lima *et al.* (2019b) – são os que mais trazem referências e em ambos são citados artigos dos quatro agrupamentos esboçados na seção 3.6.

Outra observação que podemos acrescentar é que com a busca para trás foi possível encontrar artigos mais antigos e alguns dos primeiros artigos iniciaram o diálogo do Ensino de Ciências com as ideias de Bruno Latour no Brasil, como os artigos das professoras Deise Miranda Vianna e Anna M. P. de Carvalho (2001a, 2001b).

“Busca para frente”

No Quadro 4 estão as referências encontradas na “busca para frente”, usando como ponto de partida os 8 artigos da categoria A do *corpus* 2. Para realizar essa busca foi utilizado o Google Acadêmico, que ao encontrar o artigo indica também outros que o citaram.

Quadro 4 – Referências da “Busca para frente”

7A	
1	MEGLHIORATTI, F. A.; BATISTA, I. D. L. Perspectivas da Sociologia do Conhecimento Científico e o Ensino de Ciências: um estudo em revistas da área de ensino. Investigações em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 23, n. 1, p. 01, 30 abr. 2018.
9A	
1	BATISTELE, M. C. B.; OLIVEIRA, J. R. S. Características discursivas de textos da revista Minas Faz Ciência e suas potencialidades no ensino de química. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC) , [s. l.], v. 6, p. e124720, 8 jun. 2020.
10A	
	• Não foram encontrados artigos que se enquadraram nos parâmetros dessa pesquisa.
11A	
	• Não foram encontrados artigos que se enquadraram nos parâmetros dessa pesquisa.

12A	
1	LIMA, N. W.; VAZATA, P. A. V.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H.; MORAES, A. G. Educação em Ciências nos tempos de pós-verdade: reflexões metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , [s. l.], v. 19, p. 155-189, 5 maio 2019b.
2	LIMA, N. W.; NASCIMENTO, M. M.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. A teoria do enunciado concreto e a interpretação metalinguística: bases filosóficas, reflexões metodológicas e aplicações para os estudos das ciências e para a pesquisa em educação em ciências. Investigações em Ensino de Ciências , [s. l.], v. 24, n. 3, p. 258, 2019a.
3	VAZATA, P. A. V.; LIMA, N. W.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. Onda ou partícula? Um estudo das trajetórias ontológicas da radiação eletromagnética em livros didáticos de física da Educação Básica. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , [s. l.], p. 855-885, 2020.
4	PIGOZZO, D.; LIMA, N. W.; NASCIMENTO, M. M. A filosofia sistêmica de Fritjof Capra: um olhar ecológico para a Física e para o Ensino de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , [s. l.], v. 36, n. 3, p. 704-734, 2019.
14A	
1	LIMA, N. W.; VAZATA, P. A. V.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H.; MORAES, A. G. Educação em Ciências nos tempos de pós-verdade: reflexões metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , [s. l.], v. 19, p. 155-189, 5 maio 2019b.
2	PERON, T. S.; MORAES, A. Construindo a caixa-preta da dualidade onda-partícula de Louis de Broglie em Sala de Aula. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , [s. l.], p. e21890, 2021.
3	VAZATA, P. A. V.; LIMA, N. W.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. Onda ou partícula? Um estudo das trajetórias ontológicas da radiação eletromagnética em livros didáticos de Física da Educação Básica. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , [s. l.], p. 855-885, 2020.
4	PIGOZZO, D.; LIMA, N. W.; NASCIMENTO, M. M. A filosofia sistêmica de Fritjof Capra: um olhar ecológico para a Física e para o Ensino de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , [s. l.], v. 36, n. 3, p. 704-734, 2019.
6	ZANATTA, R. P. P.; SAAVEDRA FILHO, N. C. O Ensino de Ciências e a leitura da modernidade e da pós-modernidade por Bruno Latour: reflexões acerca do surgimento de pós-verdades e concepções alternativas no Ensino de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Fundamental II. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , [s. l.], v. 37, n. 3, p. 1469-1495, 2020.
7	VITTORAZZI, D. L.; SILVA, A. M. T. B. D. As representações do ensino de ciências de um grupo de professores do ensino fundamental: implicações na formação científica para a cidadania. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 22, p. e214769, 2020.
8	SILVA, P.; PRETTO, N. D. L.; LIMA, D. M. Relações sociotécnicas do movimento escola sem partido partir de uma análise pós-qualitativa. Interfaces Científicas – Educação , v. 10, n. 2, p. 80-94, 2020.
15 A	
1	ZANATTA, R. P. P.; SAAVEDRA FILHO, N. C. O Ensino de Ciências e a leitura da modernidade e da pós-modernidade por Bruno Latour: reflexões acerca do surgimento de pós-verdades e concepções alternativas no Ensino de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Fundamental II. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , [s. l.], v. 37, n. 3, p. 1469-1495, 2020.
2	VAZATA, P. A. V.; LIMA, N. W.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. Onda ou partícula? Um estudo das trajetórias ontológicas da radiação eletromagnética em livros didáticos de Física da Educação Básica. Revista

	Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , [s. l.], p. 855-885, 2020.
3	RANNIERY, T.; TELHA, R.; TERRA, N. Educação Científica, (pós)verdade e (cosmo)políticas das ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , [s. l.], v. 37, n. 3, p. 1120-1146, 2020.
4	BARCELLOS, M. Ciência não autoritária em tempos de pós-verdade. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , [s. l.], v. 37, n. 3, p. 1496-1525, 2020.
5	SOUZA, A. T. F.; MARTINS, A. F. P. Pós-verdade e a potência dos afetos: um resgate da vida e obra de Rachel Carson para um saber sobre ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , [s. l.], v. 37, n. 3, p. 1147-1172, 2020.
6	FANFA, M.; MARTELLO, C.; TEIXEIRA, M. R. F. Desafios ambientais pós-pandemia. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA) , [s. l.], v. 15, n. 4, p. 488-506, 2020.
	17A
	• Não foram encontrados artigos que se enquadraram nos parâmetros dessa pesquisa.

Fonte: a autora

A maioria dos artigos citados na “busca para frente” foram citados pelos próprios autores, com algumas exceções como o artigo de Meghioratti e Batista (2018) que citou o artigo de Cappelle e Coutinho (2015) e outros artigos que citaram os artigos 14A e 15A – os mais citados. Apenas três dos oito artigos iniciais não foram citados ainda por nenhum outro, os artigos de Gomes e Oliveira (2018), Rezzadori e Oliveira (2018) e Vazata *et al.* (2020).

Após fazer o cruzamento dos artigos encontrados, o *corpus* 3 foi constituído por 38 artigos. No Quadro 5 estão enumerados e codificados os 38 artigos.

Quadro 5 – Corpus 3

Códigos	
1	2001 – Vianna.Carvalho (a)
2	2001 – Vianna.Carvalho (b)
3	2004 – Queiroz.Almeida
4	2006 – Oliveira
5	2007 – Zanon.Almeida.Queiroz
6	2008 – Oliveira
7	2010 – Oliveira
8	2010 – Melo
9	2011 – Rezzadori.Oliveira
10	2012 – Oliveira.Queiroz
11	2014 – Coutinho.Silva
12	2014 – Coutinho.Goulart.Munford.Ribeiro
13	2015 – Cappelle.Coutinho
14	2015 – Faria.Coutinho
15	2015 – Roxael.Diniz.Oliveira
16	2016 – Coutinho.Santos.Amaral.Santos.Silva
17	2016 – Oliveira.Queiroz

18	2017 – Lima.Antunes.Ostermann.Cavalcanti
19	2017 – Massoni.Moreira
20	2017 – Mota.Gontijo.Oliveira
21	2018 – Rezzadori.Oliveira
22	2018 – Gomes.Oliveira
23	2018 – Lima.Souza.Cavalcanti.Ostermann
24	2018 – Lima.Ostermann.Cavalcanti
25	2018 – Meglhioratti.Batista
26	2019 – Lima.Nascimento.Ostermann.Cavalcanti
27	2019 – Lima.Vazata.Ostermann.Cavalcanti.Moraes
28	2019 – Pigozzo.Lima.Nascimento
29	2020 – Barcellos
30	2020 – Batistele.Oliveira
31	2020 – Fanfa.Martello.Teixeira
32	2020 – Ranniery.Telha.Terra
33	2020 – Silva.Pretto.Lima
34	2020 – Souza.Martins
35	2020 – Vazata.Lima.Ortermann.Cavalcanti
36	2020 – Vittorazzi.Silva
37	2020 – Zanatta.Saavedra
38	2021 – Peron.Moraes

Fonte: a autora

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

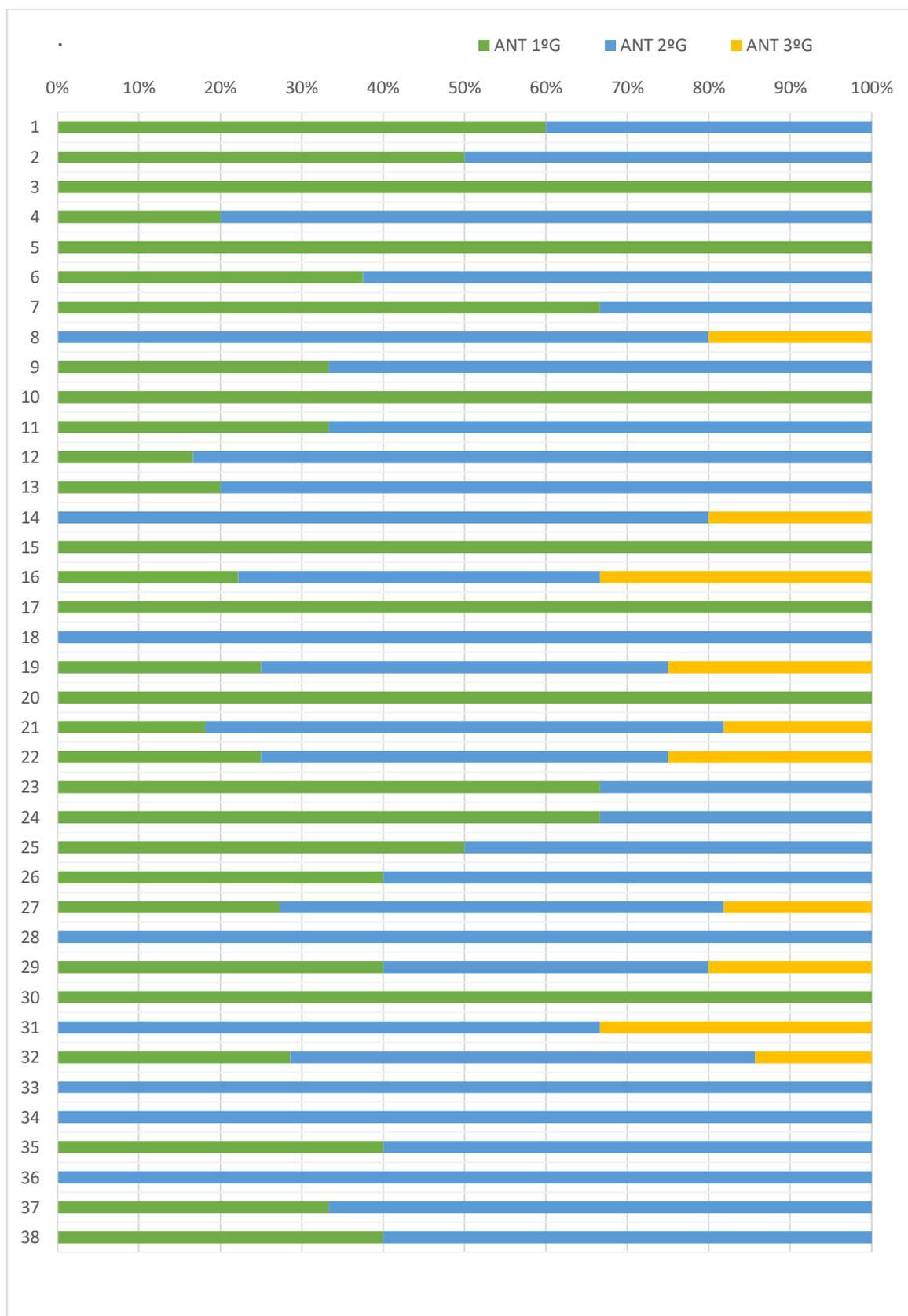
Os principais questionamentos que guiaram essa pesquisa são: De qual geração da ANT são as referências utilizadas nos artigos? Quais são os objetivos explicitados por essas pesquisas? E quais são os agrupamentos de pesquisadores que adotaram a ANT como referência? Na seção 5.1 apresenta-se um gráfico mostrando qual geração da ANT mais influenciou em cada artigo do *corpus* 3. Na seção 5.2 buscou-se, através dos objetivos das pesquisas, responder à segunda questão, explicitando como os pesquisadores brasileiros utilizaram as ideias de Bruno Latour. E na seção 5.3, buscou-se mapear quais são os agrupamentos de pesquisadores brasileiros que utilizaram as teorizações do autor francês.

5.1 ORGANIZANDO AS REFERÊNCIAS: DE QUAIS GERAÇÕES ELAS SÃO?

A partir das discussões realizadas no capítulo 3 “Referencial Teórico”, a respeito da categorização da ANT em três gerações, foram selecionadas todas as referências de Bruno Latour de cada artigo, e de acordo com o ano de publicação da referência foram separados em ANT de 1ª, 2ª e 3ª geração, como teorizados por Mattedi (WEBINÁRIO, 2021). No “APÊNDICE A” estão organizadas as referências de Latour por artigo e indicada a geração. É importante destacar que a classificação não foi realizada de acordo com o ano da publicação em português, mas sim com a data da publicação original (sendo algumas em inglês e algumas em francês).

No Gráfico 3, no eixo horizontal, está a porcentagem de referências de 1ª, 2ª e 3ª geração. Considerando o número total de referências de Bruno Latour em cada artigo, os dados usados para calcular as porcentagens estão no “APÊNDICE B”. No eixo vertical está a enumeração dos artigos de acordo com o Quadro 5.

Gráfico 2 – Contagem de referências dos artigos do *corpus 3*



Fonte: a autora

5.2 UM ESTUDO DOS OBJETIVOS

Para compreender como as teorizações francesas da ANT vêm adentrando a área de Ensino de Ciências no Brasil, optou-se por explorar os objetivos dos artigos do *corpus* 3, pois são os objetivos que delimitam as ações do sujeito na pesquisa, ou seja, as metas que se pretende alcançar para resolver um problema (PASSOS, 2009). Para isso, os artigos foram agrupados por semelhanças, que serão explicitadas a seguir, observando as conexões realizadas entre as teorizações de Latour, a ANT e a área de Ensino de Ciências. No Quadro 6 estão listadas as categorias, o título e quais artigos as compõem. A numeração utilizada para identificar os artigos está no Quadro 5.

Quadro 6 – Categorização dos objetivos

Categorias	Descrições	Artigos
O1	Articulação teórica das ideias de Bruno Latour com o Ensino de Ciências.	1, 4, 19, 21 e 24.
O2	Investigação de opiniões sobre temas relacionados à natureza da ciência.	2, 3, 5, 31 e 36.
O3	Mapeamento de controvérsias e rede sociotécnicas.	8, 9, 13, 14 e 33.
O4	Descrição da sala de aula a partir da ANT.	6, 7, 12, 16 e 38.
O5	Desenvolvimento de material didático, mapa de caracterização e ferramenta.	10, 11 e 17.
O6	Análise de características discursivas.	15, 20, 22, 23, 30 e 35.
O7	Reflexões e discussões que tocam no fenômeno da pós-verdade.	27, 29, 32, 34 e 37.
O8	Outros autores em foco.	18, 25, 26 e 28.

Fonte: a autora

O1 – Articulação teórica das ideias de Bruno Latour com o Ensino de Ciências

Nessa categoria os objetivos dos artigos não são os de usar as ideias de Bruno Latour para analisar, construir, criar algo, mas sim, destacar, apresentar, articular a área de Ensino de Ciências. No Quadro 7, na primeira coluna temos os códigos dos artigos e na segunda coluna os objetivos declarados pelos autores. Estão grifados os verbos de ação e a pretensão dos artigos em relação à conexão entre Bruno Latour ou a ANT e Ensino de Ciências.

Quadro 7 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O1

Códigos	Objetivos
2001 – Vianna.Carvalho (a)	<u>Destacar a relação Fazer-Ensinar Ciências.</u>
2006 – Oliveira	Este artigo tem como objetivo <u>pôr em discussão a possibilidade de uma articulação entre os estudos de ciência – notadamente, as concepções de Bruno Latour acerca do conceito de enunciados científicos, no campo da observação etnográfica da produção científica, nas pesquisas em laboratórios – e sua pertinência como enfoque teórico-metodológico para pesquisas em laboratórios Escolares</u> (p. 164).
2017 – Massoni.Moreira	“O objetivo deste texto é <u>apresentar ideias de Bruno Latour sobre a natureza da ciência a partir de sua imersão em um laboratório científico de vanguarda [...]</u> ” (p. 61).
2018 – Rezzadori.Oliveira	“O presente trabalho tem por objetivo <u>traçar uma articulação entre o pensamento latouriano e a prática e pesquisa no campo da educação química</u> , a fim de oferecer um subsídio a-epistemológico e heterogêneo para multiplicar e matizar a gama de olhares e abordagens investigativas nesta área” (p. 224).
2018 – Lima.Ostermann.Cavalcanti	“[...] <u>propomos a visão não moderna de Bruno Latour como referencial teórico para fundamentar a Educação em Ciências</u> ” (p. 367).

Fonte: a autora

Em **2001 – Vianna.Carvalho (a)** o objetivo é relacionar o “fazer ciência” com o “ensinar ciências”. Foi partindo de uma preocupação com a aprendizagem de ciências e com a adoção de uma didática que alcance bons resultados nas escolas que as autoras optam por “[...] olhar para dentro do produto [das ciências]” (VIANNA; CARVALHO, 2001a, p. 1), em outras palavras, entender como a ciência é construída e o que é ensinado pelos professores aos alunos. Para estudar a construção do conhecimento científico é necessário conhecer como os cientistas agem e como constroem seu conhecimento (VIANNA; CARVALHO, 2001a). E para investigar mais a respeito do “fazer ciência”, as autoras escolheram usar os estudos de Bruno Latour, devido a

[...] seus estudos sobre: o processo de desenvolvimento da produção científica e tecnológica, os afazeres dos cientistas dentro e fora do laboratório, as relações do laboratório ‘fechado’ com a comunidade ‘aberta’ ao seu redor, o jogo de interesses políticos e, conseqüentemente, o financiamento que determinadas áreas recebem [...] (VIANNA; CARVALHO, 2001a, p. 1).

Logo as autoras usam as ideias de Bruno Latour, especificamente, sobre os estudos de laboratório, mais próximos do que seria considerado a primeira

geração da ANT. O que é coerente se visualizarmos o Gráfico 3 (linha 1), indicando que a maioria das referências de Latour usadas pertencem à ANT da primeira geração.

Dois artigos o **2006 – Oliveira** e o **2018 – Rezzadori.Oliveira** são direcionados para a pesquisa em educação. Oliveira (2006) discute a respeito de aspectos teóricos e metodológicos da pesquisa em Educação em Ciências e defende que a metodologia usada por Latour e Woolgar (1979) podem ser utilizadas para pesquisar a produção de ciências no laboratório escolar, sendo mais influenciado pelas ideias da ANT de primeira geração.

Em **2018 – Rezzadori.Oliveira** foi articulado o pensamento latouriano e a educação química, também, através de um “trabalho de teoria”,

[...] ou seja, uma ação de reflexão que pretende questionar e reorientar formas dominantes de pensar e de escrever em um campo determinado com o intuito de liberar o fluxo do pensamento, fazer emergir novas possibilidades, sensibilidades e caminhos [...] (REZZADORI; OLIVEIRA, 2018 p. 225).

Apesar de Rezzadori e Oliveira (2018) referenciar obras de Latour das três gerações, é a segunda geração que predomina no artigo, pois uma das problemáticas centrais é a inclusão dos não humanos nas pesquisas em Educação Química, concluindo que:

[...] uma educação química ator-rede, como temos defendido, possa ser pensada, é necessário levar em consideração que os objetos que fazem parte do contexto educativo são híbridos de socialidade e materialidade e, por assim serem, devem ser encarados como mediadores e não mais como intermediários, como prevê o acordo modernista (REZZADORI; OLIVEIRA, 2018, p. 241).

Em **2017 – Massoni.Moreira**¹⁶, os autores buscaram apresentar as ideias de Bruno Latour a respeito da natureza da ciência e de sua vanguarda nos estudos etnográficos de laboratório. O artigo declara um objetivo explicitamente teórico: “O objetivo deste texto é apresentar ideias de Bruno Latour sobre a natureza da ciência” (MASSONI; MOREIRA, 2017, p. 61). As ideias apresentadas são: a vida

¹⁶ Esse é um artigo interessante para quem quer começar a estudar as ideias de Bruno Latour e possíveis conexões com o Ensino de Ciências, por localizar as ideias de Latour no campo da sociologia da ciência e por sintetizar e exemplificar pontos essenciais para o entendimento da obra do autor.

de laboratório, a publicação em ciências, o fato científico, a credibilidade científica, antropologia simétrica e crítica à epistemologia tradicional, temáticas características das ANT de primeira e de segunda geração. Nesse artigo é citada uma referência da ANT de terceira geração, em que é defendida a necessidade de uma negociação planetária inteligente entre as culturas, sendo necessário em um mundo cada vez mais híbrido desenvolvermos a diplomacia (MASSONI; MOREIRA, 2017).

E apesar de em **2017 – Massoni.Moreira** os autores não declararem no objetivo a realização de uma articulação entre as ideias do Bruno Latour com o Ensino de Ciências, essa articulação acontece na conclusão do estudo. O capítulo final do artigo é intitulado “Implicações para a educação científica”, em que os autores sugerem 4 implicações:

[...] 1) ensinar conceitos científicos aos jovens é indispensável para que compreendam o mundo atual; 2) não é suficiente ensinar ciência clássica (e. g., a mecânica newtoniana), é fundamental, por exemplo, ensinar Física Moderna e Contemporânea, pois é ela quem produz novos “seres”, novos fatos científicos, novas propriedades que precisam ser socializadas, como adverte Latour; 3) incitar a reflexão sobre as consequências desses novos “seres” e fatos e sobre a forma como são produzidos é fundamental para o despertar da consciência crítica; 4) discutir também os riscos e incertezas do uso das tecnologias, do consumo e seus reflexos no meio ambiente, da forma de vida das sociedades modernas é um caminho interessante para a formação de cidadãos críticos e participativos desse modelo de “experiência coletiva” (MASSONI; MOREIRA, 2017, p. 77).

Em **2018 – Lima.Ostermann.Cavalcanti** são citadas algumas obras que articulam as ideias de Bruno Latour à Educação em Ciências, mas para eles esses trabalhos não discutem o que para Latour é “[...] o coração de sua contribuição para a área, sua perspectiva ontológica, a possibilidade de se olhar para a natureza simetricamente à sociedade [...]” (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 368). Os autores buscaram apresentar os fundamentos ontológicos da visão de Bruno Latour, discutindo a respeito da antropologia simétrica, híbridos e redes, problematizando os conceitos de modernidade, pós-modernidade e não modernidade, apresentando o conceito de mediação e purificação, esses que são conceitos característicos da ANT de primeira e segunda geração. Após apresentá-los, os autores propuseram a partir da perspectiva não moderna de Bruno Latour uma fundamentação teórica para a Educação em Ciências que culminaram em quatro sugestões: usar a abordagem da ciência em ação,

preocupar-se com o processo de formação das teorias científicas e não somente a apresentação das teorias “prontas”, problematizar as redes sociotécnicas e incentivar a formação de uma comunidade de leitores escritores.

O2– Investigação de opiniões sobre temas relacionados à natureza da ciência

Nesse grupo estão os artigos que possuem como objetivos, no geral, tentar entender como determinados grupos percebem/ conceituam/ concebem a “natureza da ciência”.

Quadro 8 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O2

Códigos	Objetivos
2001 – Vianna.Carvalho (b)	“Nosso objetivo foi <u>buscar a opinião dos cursistas sobre o curso, se eles perceberam se houve ou não uma mudança na maneira de ver o processo de construção do conhecimento científico</u> , que fatores mais despertaram a sua atenção e se a partir do vivenciado eles pretendem ou não modificar a sua prática docente” (p. 124).
2004 – Queiroz.Almeida	“Principal objetivo do estudo foi <u>investigar o entendimento das alunas no que diz respeito à natureza da ciência</u> , quando submetidas a esse tipo de instrução acadêmica” (p. 41).
2007 – Zanon.Almeida.Queiroz	“Este trabalho <u>analisa as contribuições da leitura de um capítulo do livro Vida de Laboratório, de Bruno Latour e Steve Woolgar (1997), para a formação de estudantes de um curso superior de Química matriculados em uma disciplina de comunicação científica [...]</u> ” (p. 56).
2020 – Fanfa.Martello.Teixeira	“[...] a pesquisa teve por objetivo <u>ouvir os representantes de cada projeto [ambiental], tendo sido a coleta de dados realizada por meio de entrevista semiestruturada, com a aplicação de um questionário [...]</u> ” (p. 488) com perguntas baseadas em provocações de Bruno Latour.
2020 – Vittorazzi.Silva	“[...] o presente trabalho trouxe como objetivo <u>identificar o conteúdo e a organização das representações do Ensino de Ciências construídas por um grupo de professores do Ensino Fundamental de um município no Estado do Espírito Santo</u> , tratando de suas possíveis relações com o processo de formação científica nessa etapa da Educação Básica” (p. 1).

Fonte: a autora

Em todos os artigos dessa categoria houve pessoas entrevistadas, mas questões e abordagens diferem, assim como a maneira que as ideias de Latour influenciaram a pesquisa. Em **2001 – Vianna.Carvalho (b)** as autoras acompanharam as diferentes etapas e atividades desenvolvidas pelos pesquisadores durante a realização de um curso, no qual compararam os

depoimentos dos docentes participantes com as ideias apresentadas por Latour e Woolgar (1979). Muito próximo do que **2004 – Queiroz.Almeida** fizeram ao usar Latour e Woolgar (1979) como referencial de análise de investigações realizadas por alunas da graduação durante a participação na iniciação científica. No artigo **2007 – Zanon.Almeida.Queiroz**, as autoras não usaram as ideias de Latour para interpretar/analisar os discursos dos entrevistados, mas analisaram o efeito que essas ideias causaram ao discurso dos estudantes entrevistados. Nesses artigos mais antigos de 2001, 2004 e 2007, predominam a ANT de primeira geração, em que as autoras investigaram os efeitos de mostrar, vivenciar e ler sobre a ciência em ação. Sendo a “ciência em ação” utilizada como proposta de uma forma de entender o que seria a natureza da ciência.

Em **2020 – Vittorazzi.Silva** os autores se interessaram em identificar o “[...] provável conteúdo cognitivo-estrutural da representação social do Ensino de Ciências” (VITTORAZZI; SILVA, 2020, p. 3) mantidos por um grupo de professores da Educação Básica do Espírito Santo. No artigo, Latour é utilizado como referência para defender “[...] o conhecimento científico como construção proveniente de relações humanas e não humanas e não como ‘verdade natural e absoluta’” (VITTORAZZI; SILVA, 2020, p. 6), discussão característica da ANT de segunda geração. Vittorazzi e Silva (2020) ao teorizarem sobre o que seria uma alfabetização científica para a cidadania, destacam a importância que o aprendiz compreenda “[...] que o conhecimento científico é cumulativo e historicamente arquitetado, tendo sempre um caráter tentativo e, por isso, abrange falhas, estando incurso nas relações sociais, políticas, econômicas e ideológicas em que é produzido” (VITTORAZZI; SILVA, 2020, p. 5).

Em **2020 – Fanfa.Martello.Teixeira** os autores usaram questionamentos propostos por Latour para entrevistar representantes de ONGs, sendo um dos poucos em que a ANT de terceira geração está presente. Podemos notar “pistas” de influências da ANT de terceira geração já pelo título do artigo “Desafios Ambientais pós-pandemia”, geração que possui como uma das principais problematizações as implicações cognitivas e morais das mudanças climáticas. Os autores formularam as entrevistas com base no texto de Latour, traduzido por Déborah Danowski, “Imaginando gestos que barrem o retorno ao consumismo e à produção insustentável pré-pandemia”. Uma conclusão do artigo foi que há a necessidade urgente de “[...] pensar o quanto o movimento do negacionismo

científico interfere nas políticas públicas relativas ao meio ambiente” (FANFA; MARTELLO; TEIXEIRA, 2020, p. 504), e destacam a importância de repensar nossas ações enquanto sujeitos-cidadãos e dos projetos ambientais na promoção da Educação Ambiental e elaboração de políticas públicas.

A ANT, como um novo modo de olhar a ciência, nessas pesquisas, se apresenta como uma maneira de vivenciar e interpretar o que seria a construção do conhecimento científico, distanciando-se de visões tradicionais da ciência que a enxergavam como verdade natural e absoluta.

O3 – Mapeando controvérsias e rede sociotécnicas

Nessa categoria estão os artigos que utilizaram a ANT para mapear atores diversos, como um objeto, uma controvérsia científica, a instalação de um projeto ponto de mineração e um movimento da sociedade civil. Essa diversidade de redes passíveis de serem mapeadas pela ANT é possível devido, principalmente, à “antropologia plana”, em que se busca um rompimento de uma visão dicotômica entre humanos e não humanos e admite-se uma infinidade de atores.

Quadro 9 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O3

Códigos	Objetivos
2010 – Melo	<u>Mapear, sob o enfoque das sociotécnicas, o traçado histórico de um objeto, a pipa.</u>
2011 – Rezzadori.Oliveira	“O presente trabalho tem como objetivo principal <u>descrever a rede sociotécnica Laboratório de Química do Ensino Médio do Centro Estadual de Educação Profissional Professora Maria do Rosário Castaldi, no município de Londrina – PR, tomando como motivação as teorias de tradução/translação propostas por Bruno Latour e John Law</u> ” (p. 16).
2015 – Cappelle.Coutinho	“Neste trabalho, <u>analisamos uma controvérsia entre Charles Darwin e Julius Sachs a partir da perspectiva de Bruno Latour</u> ” (p. 181.)
2015 – Faria.Coutinho	“Com o objetivo de instigar o debate sobre a educação científica para a cidadania, <u>investigamos as conexões entre a participação cidadã e o conhecimento científico, na controvérsia sobre a instalação do Projeto Apolo na Serra do Gandarela, em Minas Gerais, Brasil</u> ” (p. 133).
2020 – Silva.Pretto.Lima	“Este artigo <u>traça as relações sociotécnicas no Movimento Escola sem Partido a partir de uma visão pós-humana e da análise pós-qualitativa [, utilizando] como arcabouço teórico a Actor-Network Theory</u> ” (p. 80).

Fonte: a autora

Os artigos dessa seção usam estratégias diferentes para traçar as redes que formam seus objetos de estudo. Em **2010 – Melo** a pipa é analisada a partir dos quatro significados de mediação sociotécnica: interferência, composição, obscurecimento reversível e delegação. Melo (2010) afirma que ao utilizar a ANT como referencial teórico metodológico, ciência, tecnologia, cultura e educação são mesclados resultando na complementaridade do conhecimento comum e especializado.

Em **2011 – Rezzadori.Oliveira** a ANT é utilizada para descrever a rede formada em um laboratório escolar a partir da perspectiva do construcionismo cultural, à medida que a pesquisadora optou por “[...] prestar atenção às motivações, às relações de poder e à intensidade ou *status* decorrentes das práticas dos atuantes estudados” (REZZADORI; OLIVEIRA, 2011, p. 18), utilizando como conceitos fundamentais a tradução e a translação.

Em **2015 – Cappelle.Coutinho** foi realizada uma análise de controvérsia entre cientistas do século XIX, a partir de duas (I e III) das sete regras metodológicas da ANT que estão explicitadas a seguir:

(i) estudar a ciência e a tecnologia em ação, ao invés de sua forma pronta; (ii) analisar as formas pelas quais as afirmações e mecanismos passam por transformações, ao invés de analisar suas qualidades intrínsecas; (iii) estudar o estabelecimento das controvérsias no lugar dos produtos finais da investigação científica, uma vez que o primeiro é a causa da representação do segundo; (iv) considerar de forma simétrica os esforços para alistar recursos humanos e não humanos, em vez de utilizar a sociedade para explicá-los; (v) estudar simultaneamente os dois lados da divisão interior/exterior, ao invés de estabelecer seus papéis *a priori*; (vi) olhar para a extensão das redes nas quais os atores se localizam, em vez de usar a irracionalidade como um recurso explanatório; (vii) atribuir aos fatores cognitivos apenas o que permanecer sem explicação após o estudo da rede e da forma como as inscrições são coletadas, transformadas e combinadas (CAPPELLE; COUTINHO, 2015, p. 190) (grifo nosso).

Em **2015 – Faria.Coutinho** a perspectiva adotada da ANT resultou em um diagrama de translações construído com base em relatos, observando-se os movimentos de associação e dissociação ocorridos na tentativa de construção de um ponto de mineração, o Projeto Apolo. Nesse artigo os autores apresentam as cinco grandes incertezas levantadas por Latour (2012): a natureza dos grupos, a natureza da agência dos atores, os tipos de entidades que devem ser levados em

consideração, a natureza dos fatos e os estudos realizados. Faria e Coutinho (2015) defendem que “[...] a ANT se apresenta como um referencial capaz de possibilitar que os objetos da ciência e tecnologia sejam incluídos nas análises da Educação em Ciências” (FARIA; COUTINHO, 2015, p. 138), oferecendo a pesquisa em educação “[...] a possibilidade de desenvolver atuação na politização de questões tecnocientíficas e na democratização das decisões relativas a essas questões” (FARIA; COUTINHO, 2015, p. 141).

Em **2020 – Silva.Pretto.Lima** ao traçar as relações sociotécnicas no Movimento Escola sem Partido iniciam com um questionamento sobre o que é o “social” e destacam a importância dessa questão por ser o primeiro passo para estudar sociomaterialidade a partir da perspectiva da ANT, logo “[...] ser social é associar-se e estudar o social é estudar associação em todas as suas formas materiais” (SILVA; PRETTO; LIMA, 2020, p. 83). Os autores abordam a ANT a partir de três princípios: seguir as coisas através das redes em que elas se transportam, da simetria generalizada, e a negação das purificações e divisões, que difundem as separações entre humanos e não humanos.

Nessa categoria foi possível perceber não só a diversidade de objetos que podem ser investigados pela ANT, mas também a multiplicidade de métodos que essa teoria possui. A segunda geração da ANT é predominante em todos os artigos dessa categoria.

O4 – Descrição da sala de aula a partir da ANT

Os artigos dessa categoria se passam no contexto escolar e apresentam a sala de aula de acordo com duas perspectivas: i) descrita a partir da ANT e, ii) a ANT como norteadora da temática e da forma de construir o conteúdo das aulas.

Quadro 10 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O4

Códigos	Objetivos
2008 – Oliveira	“Este artigo tem como objetivo <u>contribuir para problematizar uma questão central no entendimento da produção da ciência nos laboratórios didáticos do Ensino Médio: a natureza dos conhecimentos científicos</u> ” (p. 102).
2010 – Oliveira	“Este trabalho <u>analisa alguns aspectos que constituem os jogos de convencimento no processo de</u>

	alfabetização científica em um clubinho de ciências, para alunos do ensino fundamental, em que o experimento de laboratório é o elemento central” (p. 12).
2014 – Coutinho.Goulart.Munford. Ribeiro	“No presente artigo, estamos interessados em entender <u>como práticas ocorrem quando crianças de cinco anos exploram o mundo natural a partir de um determinado arranjo sociomaterial estabelecido por sua professora.</u> Mais especificamente, procuramos examinar os efeitos da introdução de um instrumento de observação, no caso, uma lupa, durante uma aula de ciências. Assim, pretendemos entender o papel desse objeto na conformação de uma rede sociomaterial e, então, nos perguntamos: que aprendizagens emergem nesta rede de associações?” (p. 383).
2016 – Coutinho.Santos.Amaral. Santos.Silva	“Nossa intenção foi <u>utilizar o conceito de antropoceno como um nexos capaz de congrega os componentes ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e, deste modo, contextualizar os conteúdos científicos para os educandos da EJA</u> ” (p. 178).
2021 – Peron.Moraes	“O objetivo dessa pesquisa foi <u>analisar quais questões sobre a validação de um conhecimento científico emergem em aulas de ciências,</u> quando o trabalho tem por eixo condutor a discussão do processo de validação do conhecimento científico, delimitado pela divulgação científica entre pares” (p. 1).

Fonte: a autora

Oliveira (2008) inspirou-se na etnografia de laboratório de Latour para pesquisar laboratórios escolares a partir do conceito de articulação, sendo predominante a ANT de segunda geração. Já em Oliveira (2010), o conceito balizador foi o de inscrição e de etnografia não moderna, com as referências predominantes da ANT de primeira geração.

Os artigos **2014 – Coutinho.Goulart.Munford.Ribeiro** e **2016 – Coutinho.Santos.Amaral.Santos.Silva** pertencem ao mesmo agrupamento de pesquisa, um questionamento comum em ambos é o que seria possível se entendêssemos as aulas “[...] mais como um ator-rede do que como um acontecimento linear [?]” (COUTINHO *et al.*, 2016, p. 178), mesmo questionamento, mas que partem de níveis educacionais diferentes: Educação Infantil e EJA.

Em **2014 – Coutinho.Goulart.Munford.Ribeiro** a aula analisada é da Educação Infantil em que a professora apresenta um objeto para os estudantes: a lupa. A pesquisa se desenvolve a partir das observações dessa aula pela perspectiva da ANT, ou seja, entendendo o social em termos de redes e atores, que envolve uma heterogeneidade de elementos humanos e não humanos. Coutinho,

Santos, Amaral, Santos e Silva (2016) é o único artigo dessa categoria que possui alguma referência da ANT de terceira geração – os demais artigos possuem influências da ANT de primeira geração e segunda geração, sendo a de segunda mais expressiva. Essa influência, da ANT de terceira geração, é devida principalmente à temática da aula: Antropoceno. Os autores consideraram essa temática promissora em aulas com uma perspectiva CTSA. Mas o referencial teórico-metodológico possui mais influência da ANT de segunda geração, pois se desenvolve a partir de discussões sobre a Constituição Moderna.

Em **2021 – Peron.Moraes** os autores analisaram os textos produzidos por estudantes, no início do período letivo, a partir do seguinte enunciado: “Cite quais fatores você considera que são relevantes para que determinado conceito, lei, ou teoria seja considerado verdadeiro, que seja aceito pelos demais cientistas” (PERON; MORAES, p. 16, 2021). Os autores relatam que todas as respostas “[...] destacaram que o conhecimento científico representa a natureza desvelada e descoberta por cientistas” (PERON; MORAES, 2021, p. 17) e sendo produzido a partir de provas matemáticas e experimentos, sendo irrefutáveis. Após esse diagnóstico, os autores relataram a opção do docente de trabalhar todo o conteúdo do terceiro ano do Ensino Médio a partir de uma abordagem histórica e a partir da perspectiva de Bruno Latour a respeito do “fazer científico¹⁷”.

É importante destacar que **2014 – Coutinho.Goulart.Munford.Ribeiro** estruturam uma concepção da ANT de aprendizagem, tomando o fenômeno da aprendizagem “[...] como um efeito de rede, como alguma coisa que emerge continuamente através de negociações, lutas e provas de força em inúmeros nós de possíveis conexões entre humanos e não humanos” (COUTINHO *et al.*, 2014, p. 388), distanciando-se de concepções mais individualista e se aproximando de um olhar mais coletivo da aprendizagem.

O5 – Desenvolvimento de material didático, mapa de caracterização e ferramenta

Nessa categoria estão as pesquisas que, a partir do referencial

¹⁷ Peron e Moraes (2021) realizaram uma pesquisa documental a respeito do conceito da dualidade onda partícula proposto por Louis de Broglie, considerando como atores do conceito os artigos originais que apresentaram o conceito de dualidade pela primeira vez para apresentá-los para os estudantes.

teórico latouriano, declaram como objetivo desenvolver alguma ferramenta de análise. A característica comum nos artigos dessa categoria é que todos os materiais foram criados como ferramenta para se analisar textos.

Quadro 11 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O5

Códigos	Objetivos
2012 – Oliveira.Queiroz	“Neste artigo, <u>apresentamos as bases teóricas adotadas para o delineamento de características retóricas do discurso científico e para a elaboração do referido material didático¹⁸</u> ” (p. 851).
2014 – Coutinho.Silva	“Neste artigo <u>apresentamos uma estratégia de análise do texto do livro didático fundamentada em princípios da Teoria do Ator-Rede</u> ” (p. 531).
2016 – Oliveira.Queiroz	“O objetivo deste trabalho é <u>apresentar as concepções teóricas que subsidiaram a elaboração de um Mapa de Caracterização do Texto Científico</u> , bem como descrever sua aplicação na análise de artigo original de pesquisa publicado na revista Química Nova” (p. 142).

Fonte: a autora

Em **2012 – Oliveira.Queiroz** são apresentadas as bases teóricas utilizadas na caracterização de discursos científicos, em que foram destacadas algumas estratégias usadas pelos cientistas de convencimento do leitor. As estratégias enumeradas pelas autoras são: padronização rígida da organização textual, ausência de subjetividade, não reprodutibilidade das etapas de elaboração textual, direcionamento ao leitor/ouvinte, pressuposta existência de contra-argumentos, alternância entre assertividade e atenuação nas afirmações, uso de vários tipos de citações e referências bibliográficas, “manipulação” das citações bibliográficas, incorporação de “autoridade” e uso de estratégias de autofortalecimento. Não há intenção nesta pesquisa de comentar todas essas estratégias, apesar de serem interessantes, mas as estratégias em que Latour foi utilizado por referência serão relacionadas brevemente.

A pressuposta existência de contra-argumentos significa que o autor tenta prever possíveis objeções do leitor e antecipar suas respostas. A alternância entre assertividade e atenuação nas afirmações, é quando os autores no decorrer do texto alternam entre afirmações assertivas, presentes principalmente na

¹⁸ Link para acesso ao material didático:
http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol35No4_851_99-35-ED11479MS.pdf.

apresentação dos dados, e afirmações cautelosas, presentes principalmente na interpretação dos dados. Uso de vários tipos de citações e referências bibliográficas pode demonstrar conhecimento do autor na área, e a utilização de referências contrárias à posição do pesquisador com justificativa demonstra confiança ao apresentar posições que poderiam enfraquecer a pesquisa.

Já a “manipulação” das citações bibliográficas, é quando o autor manipula o texto original a favor de seus próprios objetivos. Uso de estratégias de autofortalecimento é quando o autor passa a enumerar os aspectos positivos daquela pesquisa, buscando conquistar credibilidade. Todas as referências de Latour usadas para estruturação dessas estratégias são da ANT de primeira geração. As autoras defendem a importância de aprimorar a escrita científica dos estudantes e a leitura crítica de textos científicos para a prática e o aprendizado de ciências (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2012)

Após quatro anos, as pesquisadoras Jane Raquel Silva de Oliveira e Salete Linhares Queiroz publicaram outro artigo com enfoque na linguagem e comunicação científica. Oliveira e Queiroz (2016) apresentaram o referencial teórico utilizado para elaboração do Mapa de Caracterização Científica, no qual organizaram o mapa a partir de aspectos estruturais e retóricos característicos de textos científicos. Latour (2000) é usado como referencial teórico pelas autoras para desenvolver, principalmente, a discussão a respeito de citações e referências. Uma das metáforas trazidas de Latour pelas autoras é que uma pesquisa sem referências se equivale a uma criança desacompanhada caminhando pela noite de uma grande cidade que ela não conhece: isolada, perdida e tudo pode acontecer-lhe (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016). Metáfora usada para ressaltar a importância das referências dentro dos textos científicos. Oliveira e Queiroz (2016) defendem que o Mapa de Caracterização do Texto científico pode ser um recurso bom para o processo de apropriação da linguagem científica por estudantes da graduação e para “[...] auxiliar professores na construção de critérios para avaliação de textos científicos” (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016, p. 164).

Em **2014 – Coutinho.Silva** os autores analisam os enunciados de livro didático de biologia, especificamente no capítulo que fala da origem da vida, a partir da ANT, ou seja, dos conceitos de actantes, redes e processos de translação. Os autores conseguem demonstrar com que recursos textuais os livros vão privilegiando o discurso científico e interditando o discurso religioso, ambos

considerados “[...] regimes de enunciação importantes em nossa sociedade, pois denotam modos de existência que têm mecanismos próprios e específicos de produção de verdade” (COUTINHO; SILVA, 2014, p. 532). Os autores concluem que a ANT pode ser uma ferramenta útil para acompanhar as estratégias argumentativas presentes nos livros didáticos e que os docentes podem utilizar como recursos para problematização nas aulas (COUTINHO; SILVA, 2014).

Dois dos artigos dessa categoria, Oliveira e Queiroz (2012, 2016), desenvolvem ferramentas com foco voltados para análise de textos científicos, em que as ideias de Latour compõem um grupo de referências-base a respeito de linguagem e comunicação científica. Enquanto no artigo de Coutinho e Silva (2014) os autores usam principalmente as ideias da ANT como ferramenta de análise enunciadas de livros didáticos.

O6 – Analisar características discursivas

Nessa categoria estão os artigos que possuem como objetivo analisar características discursivas de uma comunicação. Apesar de os artigos serem, na prática, muito parecidos com os da categoria O5, os artigos que estão alocados nessa categoria não possuem como objetivo declarado construir uma ferramenta, mas sim analisar algum material. Dentre os materiais analisados estão: cartuns, livros didáticos, textos de periódicos de divulgação científica e um vídeo.

Quadro 12 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O6

Códigos	Objetivos
2015 – Roxael.Diniz.Oliveira	“O objetivo desta pesquisa foi <u>analisar alguns aspectos da sociologia da ciência presentes nesses cartuns</u> que abordam questões ligadas ao trabalho de cientistas” (p. 68).
2017 – Mota.Gontijo.Oliveira	“O objetivo desta pesquisa é <u>analisar o potencial de textos de divulgação científica (TDC) da revista Pesquisa FAPESP como recurso para a abordagem da Sociologia da Ciência em salas de aula</u> ” (p. 953).
2018 – Gomes.Oliveira	“Este trabalho procurou <u>apresentar e pôr em discussão o movimento da química no canal conhecido como Manual do Mundo</u> ” (p. 248).
2018 – Lima.Souza.Cavalcanti. Ostermann	“Fazemos uma <u>análise metalinguística dos textos sobre Física Quântica presentes nos livros de Física aprovados no PNLDEM 2015</u> em dialogia com as interpretações filosóficas do fóton em artigos científicos, a partir de um quadro teórico que articula as filosofias de Bruno Latour e de Mikhail Bakhtin” (p. 331).
2020 – Batistele.Oliveira	“O objetivo desta pesquisa foi <u>analisar algumas</u>

	<u>características discursivas didáticas, laicas e científicas presentes em textos da Minas Faz Ciência, uma revista produzida pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais FAPEMIG” (p. 1).</u>
<p style="text-align: center;">2020 – Vazata.Lima.Ortermann. Cavalcanti</p>	<u>“A partir de tal concepção, nosso objetivo é estender a proposta de Latour (1999), analisando a trajetória ontológica de actantes não no contexto do Laboratório, mas no contexto da rede da Educação em Ciências, evidenciando que há um processo dinâmico e “quente” quando os livros didáticos tratam de alguns actantes. Mais especificamente, nosso objetivo é avaliar a trajetória ontológica da natureza da radiação eletromagnética em livros didáticos de Física aprovados no Plano Nacional do Livro Didático de 2018” (p. 857).</u>

Fonte: a autora

Em **2015 – Roxael.Diniz.Oliveira** são analisados cartuns sobre ciência e sobre cientistas na hipótese de que possam “[...] ser mais um caminho para compreensão de alguns aspectos da natureza da ciência” (ROXAEL; DINIZ; OLIVEIRA, 2015, p. 70). Essa análise é realizada a partir de práticas científicas descritas por Latour (1997), como o caráter coletivo do trabalho científico, o trabalho realizado fora do laboratório, sistemas de inscrição literária, publicação de artigos, ciclo de credibilidade, gerenciamento de recurso e a referência. As autoras defendem que a Educação Científica deve possibilitar uma melhor compreensão do trabalho científico e dos processos de construção social das ciências, e a utilização de cartuns podem contribuir na discussão a respeito da construção do conhecimento científico, apesar de alguns dos cartuns possuírem uma visão estereotipada das práticas científicas e dos cientistas (ROXAEL; DINIZ; OLIVEIRA, 2015).

Em **2017 – Mota.Gontijo.Oliveira** o objetivo central é analisar qual a potencialidade que textos de divulgação científica possuem para abordar aspectos da Sociologia da Ciência em sala de aula. As autoras, Mota, Gontijo e Oliveira (2017) desenvolvem o artigo em duas etapas: a primeira é mapeando conceitos da Sociologia da Ciência mobilizados pelos textos de divulgação científica e a segunda parte é análise de HQs produzidas por estudantes a partir da leitura desses textos. As duas análises realizadas pelas autoras, como em **2015 – Roxael.Diniz.Oliveira**, encontram elementos contidos nas descrições de Latour da prática científica, característicos da ANT de primeira geração, destacando-se as características:

[...] tempo dedicado à construção do conhecimento, a provisoriade da ciência, a importância do trabalho coletivo, o interesse (e às vezes disputas) de vários grupos de pesquisa por uma mesma temática, o

papel dos inscritores, a importância das publicações, a necessidade de aceitação das pesquisas pelos pares, a importância de obtenção de recursos para a pesquisa, o papel do currículo (títulos, publicações, premiações) no ciclo de credibilidade do pesquisador, o uso de elementos persuasivos na ciência (como cautela, argumento de autoridade, papel dos dados etc.) (MOTA; GONTIJO; OLIVEIRA, 2017, p. 979).

As autoras concluem que a utilização de textos de divulgação científica é um importante recurso didático para ensinar sobre ciência, por ser possível levantar discussões a respeito do modo de como a ciência é construída.

Em **2020 – Batistele.Oliveira**, as autoras analisam textos de divulgação científica voltados para química da revista Minas Faz Ciência. Nesse artigo, diferente de **2015 – Roxael.Diniz.Oliveira** e **2017 – Mota.Gontijo.Oliveira**, a análise não é centrada nos elementos da prática científica de Bruno Latour, mas sim em características do discurso de divulgação científica descrita por Zamboni (2001)¹⁹. Latour aparece no artigo para argumentar a respeito da importância da publicação de textos científicos para difusão da ciência e, de uma maneira muito mais breve, sem muitas explicações se comparados com os artigos comentados anteriormente, a respeito das práticas científicas.

Além disso, e talvez ainda mais importante para o contexto educativo, eles evidenciam vários aspectos da atividade científica, sejam elas implícitas ou explícitas, tais como: a importância da avaliação e reconhecimento pelos pares, a necessidade de registro e proteção do conhecimento produzido, a divulgação dentro da comunidade por meio das publicações, o trabalho em parceria entre pesquisadores e instituições, a importância dos financiamentos para o trabalho na ciência e várias outras práticas que fazem parte do cotidiano do cientista (LATOURE; WOOLGAR, 1997). (BATISTELE; OLIVEIRA, 2020, p. 14).

O artigo **2018 – Gomes.Oliveira** é o único, dessa categoria, que não é voltado para análise de textos dentro do contexto escolar, mas sim do contexto da internet. Gomes e Oliveira (2018) analisaram um vídeo do canal Manual do Mundo, um canal de entretenimento e divulgação científica. As teorizações de Latour e Woolgar (1979) a respeito de enunciados e modalidades foram utilizadas para “[...] analisar as derivas em relação ao discurso pedagógico” (GOMES; OLIVEIRA, 2018,

¹⁹ ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica**: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: Autores Associados, 2001.

p. 248). Os enunciados podem percorrer cinco etapas, até que se transforme em fato, em uma caixa preta ou continue ficção. Os autores observaram que os tipos de enunciados mais presentes no discurso do apresentador-jornalista-cientista apontam que “[...] o Manual do Mundo [é uma] fonte rica de investigação para analisar o movimento de difusão de uma outra química por meio dos aliados que são arregimentados pelo canal” (GOMES; OLIVEIRA, 2018, p. 262). Esse é o único artigo da categoria que utiliza a ANT de terceira geração em que os autores citam brevemente a relação entre local e global.

Tanto em **2018 – Lima.Souza.Cavalcanti.Ostermann** quanto em **2020 –Vazata.Lima.Ortermann.Cavalcanti**, os artigos possuem como objetivo analisar livros didáticos de física e utilizam a ANT de primeira e segunda geração. Em **2018 – Lima.Souza.Cavalcanti.Ostermann** os autores partem da Sociologia Simétrica da Educação em Ciências para analisar os primeiros artigos que falam de fótons e os discursos de mesmo tema nos livros didáticos. Essa comparação entre discursos é realizada pelos conceitos de actantes e suas performances e tradução de Latour, e elementos dialógicos e Reflexão e Refração de Bakhtin. Lima *et al.* (2018) concluem que os autores dos livros didáticos privilegiam uma visão didática instrumentalista ao invés de discutir as construções teóricas e experimentais do fóton, com suas limitações e controvérsias.

Os autores dos livros didáticos para ensino médio seguem a mesma perspectiva didática revelada por Kuhn no âmbito da formação de cientistas: escondem-se as controvérsias, omitem-se as bases teóricas, apenas se instrui para se resolverem quebra-cabeças de um paradigma (LIMA *et al.*, 2018, p. 357).

Os autores propõem que a Educação em Ciências crie uma identidade própria na produção de livros didáticos.

Vazata *et al.* (2020) analisaram as trajetórias ontológicas do conceito de onda eletromagnética nos livros didáticos partindo de três pressupostos: “1) a Ciência é uma prática cultural; 2) a Educação em Ciências e as Ciências são redes que se relacionam; e, 3) o livro didático é um elemento material importante nessas redes” (VAZATA *et al.*, 2020, p. 857). Entendendo que o livro didático ao desempenhar um papel importante no processo pedagógico da Educação em Ciências participa da rede da Ciência, “[...] ao atuar diretamente na construção da opinião pública sobre a prática científica e sobre o papel da Ciência na sociedade”

(VAZATA *et al.*, 2020, p. 857). Para realizar a análise ontológica os autores utilizam os cinco tipos de enunciados (assim como em **2018 – Gomes.Oliveira**) de Latour e Woolgar (1986)²⁰ e apontam uma dificuldade para classificar os enunciados, reconhecendo a necessidade de avanços teóricos. Os autores concluem que um dos caminhos para ensinar a respeito da radiação eletromagnética seria a produção “[...] de material[is] didático[s] condizente[s] com um contexto plural de interpretações e com uma abordagem pedagógica que fomentasse a discussão sobre tal pluralidade.” (VAZATA *et al.*, 2020, p. 880).

Nessa categoria é predominante a ANT de primeira geração de duas maneiras: para descrição/identificação das práticas científicas e como referencial teórico para análise do “grau de realidade” do enunciado.

O7 – Pós-verdade

Nessa categoria estão os artigos que trazem reflexões mais aprofundadas a respeito da “verdade científica” articuladas com o conceito de pós-verdade. Essa é a categoria com os artigos mais recentes, apontando ainda um início das discussões a respeito desses temas e, também, com mais influência da ANT de terceira geração.

Quadro 13 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O7

Códigos	Objetivos
2019 – Lima.Vazata.Ostermann. Cavalcanti.Moraes	“A partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour, <u>fazemos uma reflexão sobre as bases metafísicas</u> de tais perspectivas e apresentamos uma explicação de como se dá a formação da “pós-verdade” através de dois mecanismos distintos, a dizer, a <u>apresentação de uma visão reduzida da natureza da ciência e o apagamento da rede que sustenta proposições científicas</u> ” (p. 155).
2020 – Barcellos	“Esse artigo <u>discute o papel da educação científica na crise da verdade</u> ” (p. 1496).
2020 – Ranniery.Telha.Terra	“Neste texto, nós buscamos pensar sobre <u>cosmopolíticas das ciências e educação científica em tempos de pós-verdade, inspiradas na formulação de autores de estudos da ciência e da tecnologia, complicados por perspectivas pós-coloniais e feministas</u> ” (p. 1120).
2020 – Souza.Martins	“[...] buscamos evidenciar como a mobilização dos afetos pode ser utilizada para despertar o interesse do público para uma temática. Por fim, <u>discutimos como essa</u>

²⁰ Versão inglesa do livro “A vida de Laboratório”.

	<p><u>mobilização dos afetos pode contribuir para um ensino de ciências comprometido em perceber a prática científica também permeada por aspectos da subjetividade intrínseca ao ser humano</u>” (p. 1147).</p>
<p>2020 – Zanatta.Saavedra</p>	<p>“Dessa maneira, este trabalho apresenta uma discussão sobre as visões clássicas de construção do conhecimento científico e suas implicações na distorção das verdades estabelecidas e na formação de concepções alternativas no processo ensino-aprendizagem. <u>Relacionamos também a produção de seres híbridos latourianos pela Física Moderna e Contemporânea e sua assimilação a partir dos conceitos de não-modernidade e redes sociotécnicas.</u> Argumentamos sobre a importância da aprendizagem conceitual desses novos fatos como imprescindível para o distanciamento do surgimento e instalação de discursos de pós-verdades” (p. 1471–1472).</p>

Fonte: a autora

A palavra “pós-verdade” foi considerada pelo dicionário de Oxford a palavra do ano em 2016 devido ao Brexit²¹ e as eleições dos Estados Unidos da América, em que houve a disseminação de notícias falsas (popularmente conhecidas como *fake news*) que buscavam manipular a opinião pública²². Pós-verdade foi definido pelo Dicionário Oxford como “[...] denotando circunstâncias em que fatos objetivos são menos influentes em moldar a opinião pública do que apelos emocionais e crenças pessoais” (OXFORD DICTIONARY, 2016, tradução LIMA *et al.*, 2019b).

Para além de questões geopolíticas, esse cenário de pós-verdade que também pode incluir a disseminação de teorias da conspiração²³, como a hipótese de que a Terra é plana e os movimentos antivacinas, vêm gerando uma certa preocupação para os pesquisadores-professores dessa categoria. No geral, a descrição dos diversos mecanismos de funcionamento da ciência moderna na construção de fatos, na criação de realidade são utilizados para buscar caminhos para repensar uma Educação Científica que não contribua para fortalecimento desse cenário.

²¹ Saído do Reino Unido da União Europeia.

²² Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2016/11/16/internacional/1479308638_931299.html. Acesso em: 23 jan. 2022.

²³ Entende-se aqui como teoria da conspiração “[...] qualquer narrativa ou enredo que acuse que certos grupos de pessoas ou organizações, na maioria das vezes poderosa e em alguns casos misteriosas, ao que parece, reúnem-se para trabalhar, de maneira secreta, em prol de objetivos usualmente malévolos” (MELO; PASSOS; SALVI, 2020, p. 276).

Em **2019 – Lima.Vazata.Ostermann.Cavalcanti.Moraes** é apresentado como ocorre a formação de pós-verdades através de dois mecanismos: apresentação de uma visão reduzida da natureza da ciência e o apagamento da rede que sustenta proposições científicas. Enquanto em **2020 – Zanatta.Saavedra** é discutido a respeito do que se entende por verdade científica desde a Revolução Científica do século XVI e como a visão pós-moderna contribui no fortalecimento de concepções alternativas e para o surgimento de pós-verdades. Além disso, são discutidas as implicações para a aprendizagem se passamos a compreender verdade científica enquanto rede.

Em **2020 – Barcellos** é discutido o papel da educação científica na crise de verdade, e se aproxima da perspectiva de **2020 – Ranniery.Telha.Terra**, que também buscam de forma geral pensar a educação científica em tempos de pós-verdade. Vale destacar que ambos os artigos abordam a pós-verdade não como um fenômeno pontual, mas como um fenômeno geral, como uma teia que se alastra por todo tecido social.

Souza e Martins (2020) já não buscam pensar o papel da educação científica no atual cenário de “crise da verdade”, mas usar da mobilização de afetos para despertar o interesse do público, e argumentam como essa abordagem pode contribuir para o ensino de ciência. Esse é o único artigo dessa categoria que, de certa forma, considera mobilizações de afetos como algo potencialmente positivo para o Ensino de Ciências.

O8 – Outros autores em foco

Nessa categoria estão os artigos em que Bruno Latour e a ANT não ocupam um lugar de destaque, ou seja, não são citados nos objetivos dos artigos e ocupam um papel “coadjuvante”, como podemos observar no Quadro 14. A maioria (3 de 4) dos artigos tem como autor em comum o professor-pesquisador da Federal do Rio Grande do Sul: Nathan Willig Lima.

Quadro 14 – Objetivos dos artigos acomodados na categoria O8

Códigos	Objetivos
2017 – Lima.Antunes.Ostermann	“Fazer uma análise bakhtiniana de enunciados sobre o Efeito Fotoelétrico encontrado em livros didáticos de Ensino Superior (Halliday e Resnick, 2010; Eisberg, 1985; Tipler, 2008) utilizados em disciplinas introdutórias de

	Física Moderna e Mecânica Quântica, investigando vozes presentes no artigo original que são veiculadas e silenciadas quando o texto é transposto para o contexto didático. A partir disso, identificar se existe a veiculação de uma visão epistemológica que conduza o processo de privilegiação de vozes nos enunciados dos livros didáticos.” (p. 1947)
2018 – Meglhioratti.Batista	“[...] esse artigo tem por objetivo traçar um breve histórico das principais perspectivas da Sociologia da Ciência e da Sociologia do Conhecimento Científico, bem como identificar como elementos e autores que emergiram dessas perspectivas, estão presentes em revistas da área de Ensino, com foco no Ensino de Ciências [...]”. (p. 2-3)
2019 – Lima.Nascimento.Ostermann. Cavalcanti	“A linguagem e o discurso desempenham um papel importante nos Estudos das Ciências (<i>Science Studies</i>) e na Pesquisa em Educação em Ciências. Nesse artigo, buscamos contribuir para essa tendência de pesquisa apresentando uma discussão sobre a Teoria do Enunciado Concreto de Bakhtin”. (p. 258)
2019 – Pigozzo.Lima.Nascimento	“[...] o primeiro objetivo deste trabalho é resgatar o pensamento sistêmico de Fritjof Capra, ressaltando as características dos dois paradigmas segundo o autor. Para tanto, introduzimos conceitos e discussões realizadas por Capra nos livros O Tao da Física (2011), O Ponto de Mutação (2012a) e A Teia da Vida (2012b). O segundo objetivo consiste em dar um passo no sentido de extrapolar a descrição de Capra, ressaltando as implicações do paradigma mecanicista e do “novo paradigma” para os campos da Educação em Ciências e Ensino de Física e das pesquisas em Educação em Ciências e Ensino de Física”. (p. 709)

Fonte: a autora

Os artigos de **2017 – Lima.Antunes.Ostermann** e **2019 – Lima.Nascimento.Ostermann.Cavalcanti** analisam e discutem sobre enunciados, discursos e linguagem a partir de estudos de Mikhail Bakhtin²⁴. Latour é citado nesses artigos como referência da noção de modernidade, por exemplo: “Latour (2013) afirma que a Modernidade se funda criando cortes epistemológicos que não podem ser identificados empiricamente” (LIMA; ANTUNES; OSTERMANN, 2017, p. 1950), e também ao falar na estabilização de enunciados na Ciência e seu “grau de realidade”, por exemplo: “O estilo como o enunciado apresenta dado fato, por exemplo, reflete a estabilidade de sua realidade na rede da ciência, como aponta Latour e Woolgar (Latour & Woolgar, 1986)” (LIMA *et al.*, 2019a, p. 272).

²⁴ Foi filósofo, filólogo, teórico de literatura e historiador da cultura russa. Autor russo de trabalhos linguísticos, dedicados a questões da teórica geral, à estilística e a teoria dos gêneros discursivos (PLIASSOV, 2015).

Em **2019 – Pigozzo.Lima.Nascimento** os autores dissertam a respeito de obras de Fritjof Capra, físico e escritor austríaco. Nesse artigo a noção de modernidade de Latour também é adotada pelos autores, sendo o ponto de destaque a descrição da gênese da ciência e como a divisão cartesiana possibilitou com que os cientistas considerassem a natureza como morta e passível de ser explorada (PIGOZZO; LIMA; NASCIMENTO, 2019). Em **2018 – Meghioratti.Batista** também não possui como objetivo principal articular as ideias de Latour ao ensino de ciências, mas Bruno Latour é um dos autores que emergem da pesquisa teórica a respeito de perspectiva da Sociologia da Ciência nas revistas de Ensino de Ciências.

Os artigos dessa categoria, em geral, usam Latour como referência para falar de modernidade e as práticas científicas na construção do fato, discussões características das ANT de segunda e primeira geração, referências predominantes, como pode-se observar no Gráfico 2²⁵.

Foram categorizados oito tipos de objetivos, ou seja, oito qualidades de ações pretendidas pelos artigos, são elas: articular teoricamente as ideias de Bruno Latour com o Ensino de Ciências, investigar opiniões sobre temas relacionados à natureza da ciência, mapear controvérsias científicas e rede sociotécnicas, descrever salas de aula a partir da ANT, desenvolver à luz da ANT materiais didáticos, mapa de caracterização e ferramentas, analisar características discursivas de textos e levantar reflexões e discussões que tocam no fenômeno da pós-verdade. Das oito categorias de objetivos a O8, “Outros autores em foco”, foi formada por objetivos explicitados em que Bruno Latour ou a ANT não são o foco do artigo.

5.3 ANÁLISE DOS AGRUPAMENTOS DE PESQUISAS

Nessa pesquisa entende-se agrupamentos de pesquisa a partir da ANT desenvolvida por Latour (2012), em que o autor desenvolve um olhar, diferente da teoria clássica da sociologia, do que seria o “social”. Enquanto na teoria tradicional o “social” remete a um conjunto homogêneo, na ANT é um conjunto de associações entre elementos heterogêneos que estão sempre em movimentos de

²⁵ Caso queira “dar uma olhadinha” no Gráfico 2, os números referentes aos artigos dessa categoria são: 18, 25, 26 e 28.

reassociação e reagregação (LATOURE, 2012). Optou-se por utilizar a palavra agrupamentos ao invés de grupos, porque a primeira já traz uma ideia de algo não fixo, algo em movimento, enquanto a palavra grupo remete há algo mais estabilizado, e para Latour (2012) não há grupos, apenas formação de grupos. Então os agrupamentos de artigos, pesquisadores e ideias estudados não remetem a uma organização fixa, ou a um grupo de pesquisa “consolidado”, mas sim a autores que ao publicarem artigos em conjunto formaram redes temáticas de pesquisas.

Os quadros desta seção foram criados a partir da análise de conteúdo, dos objetivos, realizada anteriormente. Os autores foram agrupados por publicações em conjunto, formou-se 15 agrupamentos, sendo 10 com apenas um artigo e 5 com mais de um artigo publicado pelo mesmo conjunto de autores ou autores em comum.

No Quadro 15, os autores estão organizados por ordem decrescente de participações nos artigos de cima para baixo, e os que possuem a mesma quantidade de participações estão organizados em ordem alfabética. E os objetivos foram organizados e distribuídos por agrupamentos de pesquisa, o número entre parênteses se refere aos artigos, podendo ser consultados no Quadro 5.

Quadro 15 – Agrupamentos e Objetivos

Grupos	Autores	Objetivos
1	Anna Maria Pessoa de Carvalho	Articulação das ideias de Bruno Latour com o ensino de ciências. (1)
	Deise Miranda Vianna	Investigação de opiniões sobre temas relacionados à natureza da ciência. (2)
2	Jane Raquel Silva de Oliveira	Investigação de opiniões sobre temas relacionados a natureza da ciência. (3, 5) Desenvolvimento de material didático, mapa de caracterização e ferramenta. (10, 17) Análise de características discursivas. (15, 20,30)
	Saete Linhares Queiroz	
	Dulcimere Ap. V. Zanon	
	Fernanda Resende Roxael	
	Gabriela Belini Gontijo	
	Geovânia Pereira dos Reis Mota	
	Marcio César Braga Batistele	
	Maria José P. M. de Almeida	
	Natália De Paiva Diniz	
3	Moises Alves de Oliveira	Descrição da sala de aula a partir da ANT. (6, 7)
	Cristiane Beatriz Dal Bosco Rezzadori	Mapeamento de controvérsias e rede sociotécnicas. (9)

	Fabiana Gomes	Articulação das ideias de Bruno Latour com o ensino de ciências. (4, 21) Análise de características discursivas. (22)
4	Maria de Fátima Aranha e Queiroz e Melo	Mapeamento de controvérsias e rede sociotécnicas. (8)
5	Francisco Angelo Coutinho	Desenvolvimento de material didático, mapa de caracterização e ferramenta. (11) Descrição da sala de aula a partir da ANT. (12, 16) Mapeamento de controvérsias e rede sociotécnicas. (13, 14)
	Fabio Augusto Rodrigues e Silva	
	Ana Cláudia Reis Amaral	
	Análise de Jesus da Silva	
	Danusa Munford	
	Elisa Sampaio de Faria	
	Magno Inácio dos Santos	
	Maria Inês Goulart	
	Natália Almeida Ribeiro	
	Vanessa Cappelle	
	Victor Marcondes de Freitas Santo	
6	Nathan Willig Lima	Outros autores em foco. (18, 26 e 28) Análise de características discursivas. (23, 35) Articulação teórica das ideias de Bruno Latour com o ensino de ciências. (24) Reflexões e discussões que tocam no fenômeno da pós-verdade. (27) Descrição da sala de aula a partir da ANT. (38)
	Claudio José de Holanda Cavalcanti	
	Fernanda Ostermann	
	Andreia Guerra de Moraes	
	Matheus Monteiro Nascimento	
	Pedro Antônio Viana Vazata	
	Bruno Birkheur de Souza	
	Daniel Pigozzo	
	Estevão Antunes Junior	
	Thiago Silva Peron	
7	Neusa Teresinha Massoni	Articulação das ideias de Bruno Latour com o ensino de Ciências. (19)
	Marco Antonio Moreira	
8	Fernanda Aparecida Meglhioratti	Outros autores em foco. (25)
	Irinéa De Lourdes Batista	
9	Marcilia Barcellos	Reflexões e discussões que tocam no fenômeno da pós-verdade. (29)
10	Caroline Martello	Investigação de opiniões sobre temas relacionados à natureza da ciência. (31)
	Maria do Rocio Fontoura Teixeira	
	Michele de Souza Fanfa	
11	Nathalia Terra	Reflexões e discussões que tocam no fenômeno da pós-verdade. (32)
	Renata Telha	
	Thiago Ranniery	
12	Danilo Mota Lima	Mapeamento de controvérsias e rede sociotécnicas. (33)
	Nelson de Luca Pretto	
	Patrícia Silva	
13	Alana Tamires de Souza	Reflexões e discussões que tocam no fenômeno da pós-verdade. (34)
	André Ferrer Pinto Martins	
14	Alcina Maria Testa Braz da Silva	Investigação de opiniões sobre temas

	Dayvisson Luís Vittorazzi	relacionados à natureza da ciência. (36)
15	Nestor Cortez Saavedra Filho	Reflexões e discussões que tocam no fenômeno da pós-verdade. (37)
	Ronnie Petter Pereira Zanatta	

Fonte: a autora

Considerando a organização do *corpus 3* em agrupamentos de pesquisa, especificados no Quadro 15, as informações contidas nos subcapítulos 5.1 e 5.2, e outras informações como: quem são os pesquisadores, qual a sua formação atual, em que região os pesquisadores se concentram e se fazem parte ou não de um mesmo grupo de pesquisa cadastrado no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil da CNPq. Posto isso, buscou-se traçar características desses agrupamentos.

AGRUPAMENTO 1

O agrupamento 1 é composto pelas pesquisadoras Deise Miranda Vianna e Anna Maria Pessoa de Carvalho. Deise Vianna é professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e cursou o doutorado em Educação na Universidade de São Paulo (USP), orientada pela professora Carvalho. Os dois artigos (**2001 – Vianna.Carvalho (a)** e **2001 – Vianna.Carvalho (b)**) publicados pelas pesquisadoras provavelmente são decorrentes da tese “Do Fazer ao Ensinar Ciência”, defendida em 1998 por Vianna.

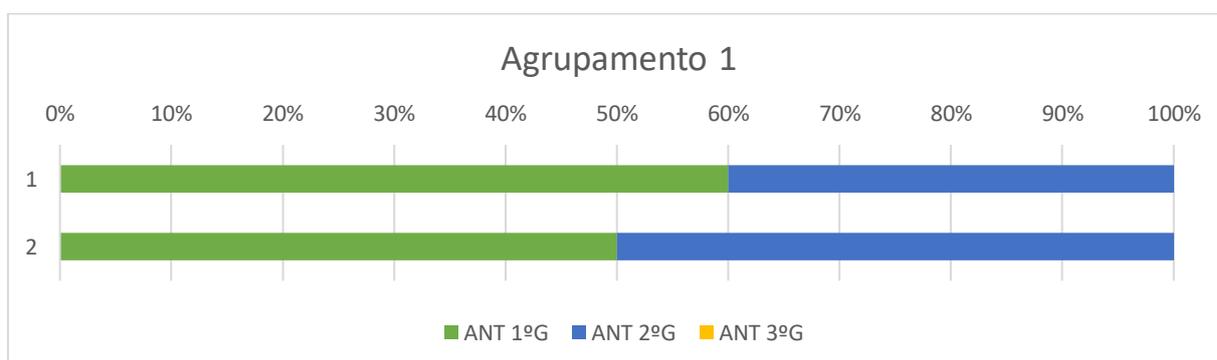
As categorias de objetivos que os artigos se enquadraram foram “Articulação das ideias de Bruno Latour com o ensino de ciências” e “Investigação de opiniões sobre temas relacionados a natureza da ciência”. As pesquisadoras, em um primeiro momento, no artigo “Bruno Latour e contribuições da Antropologia da Ciência: aspectos para o ensino das Ciências” apresentam os autores e destacam alguns pontos da obra “A Vida de Laboratório” de Latour e Woolgar (1997) apontando a necessidade de aproximar a prática científica dos professores da Educação Básica. E, em um segundo momento, as pesquisadoras investigam as impressões de professores após a participação deles em um curso de formação continuada e notaram que a dinâmica do curso possibilitou aos docentes, mesmo momentaneamente, que repensassem a própria prática profissional. O curso “Saúde e Meio Ambiente” foi realizado por pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e teve como temas: malária, educação ambiental e meio ambiente, doença de Chagas, microscopia eletrônica, xenodiagnóstico natural e artificial,

cultura de protozoários, parasitemia, dengue e leishmaniose.

Vianna e Carvalho (2001a, 2001b) defendem que é necessário pensar o Ensino de Ciências a partir do processo de construção do conhecimento científico e não só do “produto acabado”, o que contribuiria para o aumento da qualidade no ensino. Segundo as autoras, uma formação de professores que pretende enfatizar a relação “do fazer ciência ao ensinar ciência” depende de os conteúdos serem atualizados nas áreas científicas, que haja imersão no meio científico e que a investigação da prática docente seja incentivada.

As ideias de Latour que influenciaram as reflexões das pesquisadoras pertencem às referências da ANT de primeira e segunda geração, como explícito no Gráfico 3, e ao olhar como as referências foram utilizadas nos artigos, evidenciou-se que a ANT de 1ª geração esteve mais presente e foi mais discutida, enquanto as referências de 2ª geração foram apenas citadas.

Gráfico 3 – Referências agrupamento 1



Fonte: a autora

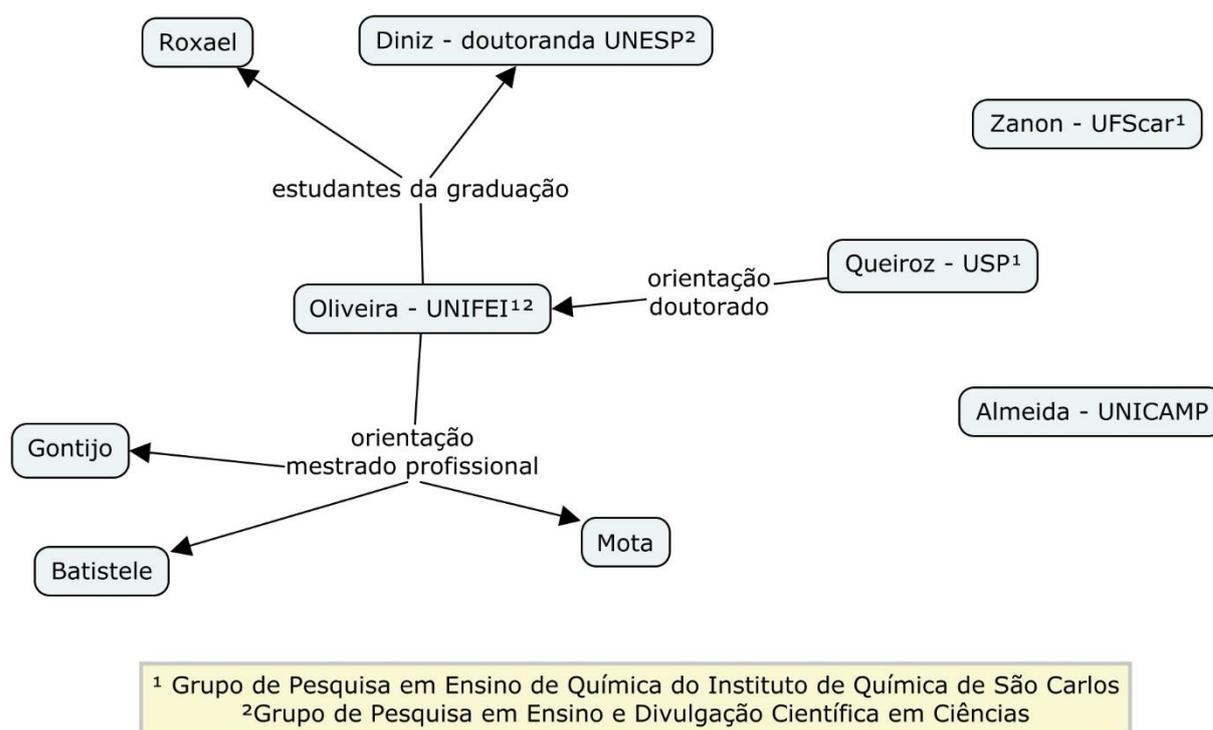
Considerando as informações apresentadas, esse agrupamento de pesquisa é mais influenciado pela ANT de primeira geração e é um agrupamento referência de outros artigos do *corpus* 3, como **2014 – Oliveira.Queiroz, 2017 – Mota.Gontijo.Oliveira, 2018 – Lima.Souza.Cavalcanti.Ostermann e 2018 – Lima.Ostermann.Cavalcanti.**

AGRUPAMENTO 2

O agrupamento 2 é formado por 8 autoras, 1 autor e 7 artigos, representados nas Figuras 4 e 5. A Figura 4 é uma representação da relação de orientação – ou não – entre as autoras. As pesquisadoras mais relevantes desse

agrupamento são as professoras Jane Raquel Silva de Oliveira e Salete Linhares Queiroz. A pesquisadora Salete Queiroz é doutora em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), coordenadora do curso de especialização em Metodologia do Ensino de Ciências Naturais e diretora do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo. Já a pesquisadora Jane Oliveira é doutora em Química pela Universidade Federal de São Carlos e foi orientada pela professora Salete Queiroz. Atualmente, Jane Oliveira é professora da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), na qual desenvolve estudos a respeito de comunicação científica, divulgação científica e Sociologia da Ciência. Ambas as pesquisadoras foram consideradas mais relevantes desse agrupamento por publicarem juntas dois artigos e por publicarem outros artigos sem relação de coautoria entre elas, como apresentado na Figura 5.

Figura 4 – Relações de orientações do agrupamento 2



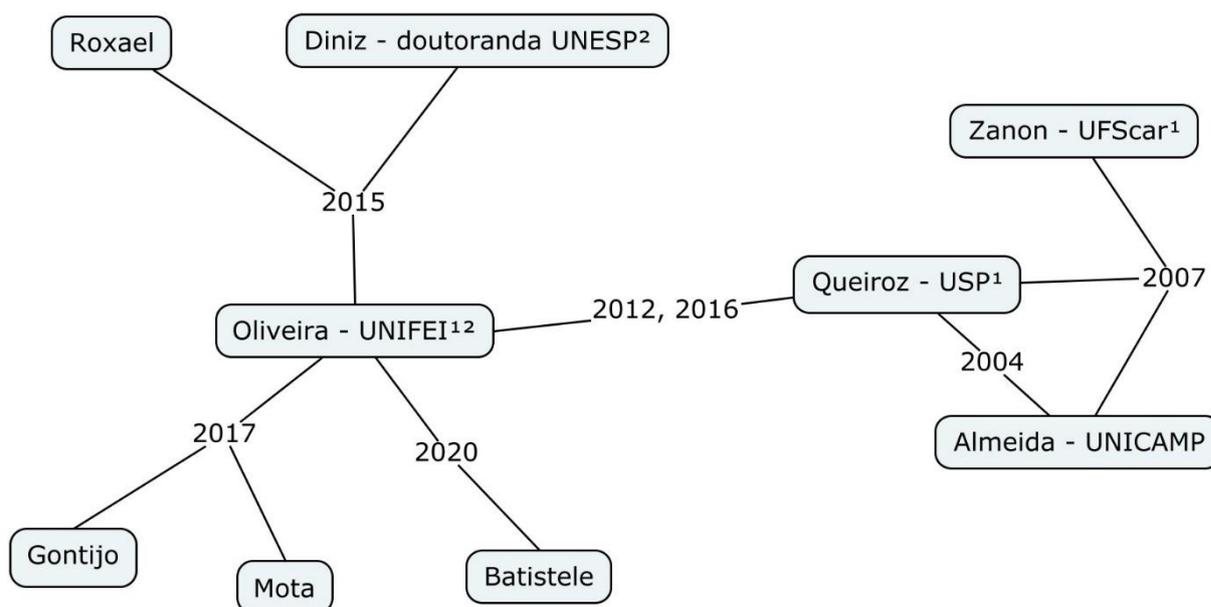
Fonte: a autora

Foram encontrados registros no Diretório de Grupos de Pesquisa da CNPq da participação da pesquisadora Jane Oliveira em dois grupos de pesquisas.

O grupo de pesquisa em Ensino de Química do Instituto de Química

de São Carlos²⁶, liderado pela professora Salete Queiroz, o qual possui como linhas de pesquisa linguagem e cognição e novas tecnologias no Ensino de Química. E o grupo de pesquisa em Ensino e Divulgação Científica em Ciências localizado na UNIFEI, o qual possui como principais interesses de pesquisa o Ensino de Física e Astronomia, Divulgação Científica e Metodologias Ativas no Ensino de Ciências.

Figura 5 – Rede de artigos do agrupamento 2



Fonte: a autora

As categorias de objetivos que os artigos se enquadraram foram: “Investigação de opiniões sobre temas relacionados à natureza da ciência”, “Desenvolvimento de material didático, mapa de caracterização e ferramenta” e “Análise características discursivas”.

A pesquisadora Salete Queiroz, na primeira década desse século, escreveu dois artigos que investigaram o que certos atores entendiam como “natureza da ciência”. Salete Queiroz em conjunto com a professora doutora em Ciência pela USP, Maria José Almeida, atualmente docente de UNICAMP, investigaram as opiniões de duas estudantes de química durante um período da iniciação científica, buscando refletir sobre a relação entre fazer e compreender ciências. Elas concluíram que a participação das estudantes nos laboratórios

²⁶ Quando falo em “grupo de pesquisa” e não “agrupamento de pesquisadores” é porque estou me referindo ao grupo de pesquisa cadastrado no banco de dados da CNPq.

proporcionou o conhecimento e a vivência da cultura de laboratório, principalmente no que diz respeito ao entendimento e uso da linguagem científica (QUEIROZ; ALMEIDA, 2004). É explícito logo no título do artigo²⁷ a influência da tese da pesquisadora Vianna, sendo esse um ponto temático de aproximação entre o agrupamento 1 e 2.

Em outro artigo publicado pelas pesquisadoras Salete Queiroz, Maria Almeida e a professora doutora em Educação pela UFSCar Dulcimere Zanon, docente na mesma universidade, as autoras analisaram as impressões dos discentes que emergiram em uma disciplina de comunicação científica após a leitura de um capítulo do livro “A Vida de Laboratório”, e elas notaram que:

[...] os estudantes estão pouco habituados com o aspecto societário da Ciência, o que causa certo estranhamento a eles. Essa é uma das maiores contribuições da leitura do texto de Latour e Woolgar que provoca certa desestabilidade na concepção inicial de muitos (ZANON; ALMEIDA; QUEIROZ, 2007, p. 68).

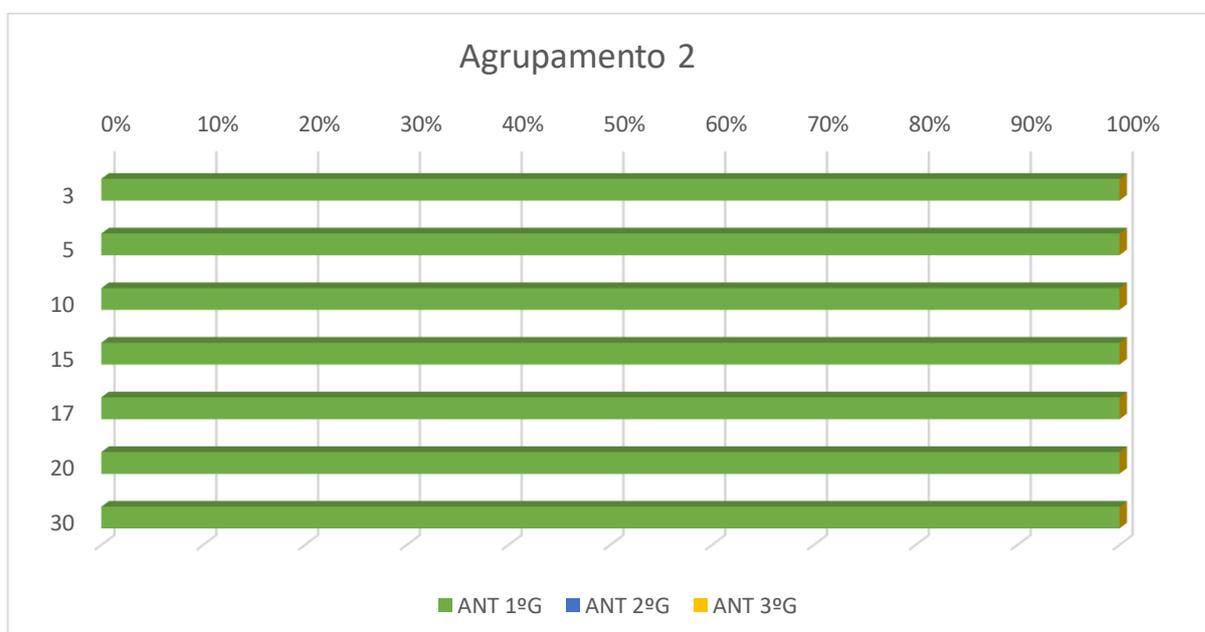
Os dois artigos que as pesquisadoras Salete Queiroz e Jane Oliveira publicaram juntas são da categoria “Desenvolvimento de material didático, mapa de caracterização e ferramenta”. Oliveira e Queiroz (2012) apresentam o referencial teórico usado no desenvolvimento de um material didático sobre linguagem e escrita científica. Esse material se apresenta como ferramenta potencialmente capaz de desenvolver nos alunos a capacidade de ler e analisar os textos de forma mais crítica, as autoras ainda acrescentam que o conhecimento de tais recursos pode ainda auxiliá-los na produção de seus próprios textos. Oliveira e Queiroz (2016) também apresentam as concepções teóricas que subsidiaram a elaboração de um Mapa de Caracterização do Texto Científico, e um dos tópicos mais desenvolvidos pelas autoras é a importância da citação e das referências para a credibilidade do artigo. As autoras concluem que o Mapa de Caracterização proposto por elas é um recurso valioso para apropriação da linguagem científica. Apesar de ambos os artigos (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2012, 2016), possuírem uma proposta similar, pertencerem à mesma categoria de objetivos (O5), o artigo de 2012 não é referência do artigo de 2016.

²⁷ Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química.

Os artigos **2015 – Roxael.Diniz.Oliveira, 2017 – Mota.Gontijo.Oliveira e 2020 – Batistele.Oliveira**, pertencem à mesma categoria “Análises de características discursivas”, e possuem autoria principal das estudantes orientadas pela professora Oliveira. Esses artigos relatam como foram desenvolvidas propostas didáticas que abordaram a ciência pela perspectiva de Sociologia da Ciência.

A temática geral que “rege o agrupamento 2” é a linguagem e comunicação científica e é o único agrupamento que utilizou referências apenas da primeira geração da ANT, como explícito no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Referências agrupamento 2



Fonte: a autora

Com o passar dos anos, notou-se que foram diminuindo as explicações e as referências a Bruno Latour para falar de práticas científicas, característica que leva a sugerir que “práticas científicas a partir de Bruno Latour” estão se tornando uma caixa-preta ou foi obtendo cada vez mais o *status* de fato científico para esse agrupamento, se considerarmos que um fato passa a ser naturalizado à medida que não arrasta mais consigo a trajetória que o estabeleceu como tal (GOMES; OLIVEIRA, 2018).

AGRUPAMENTO 3

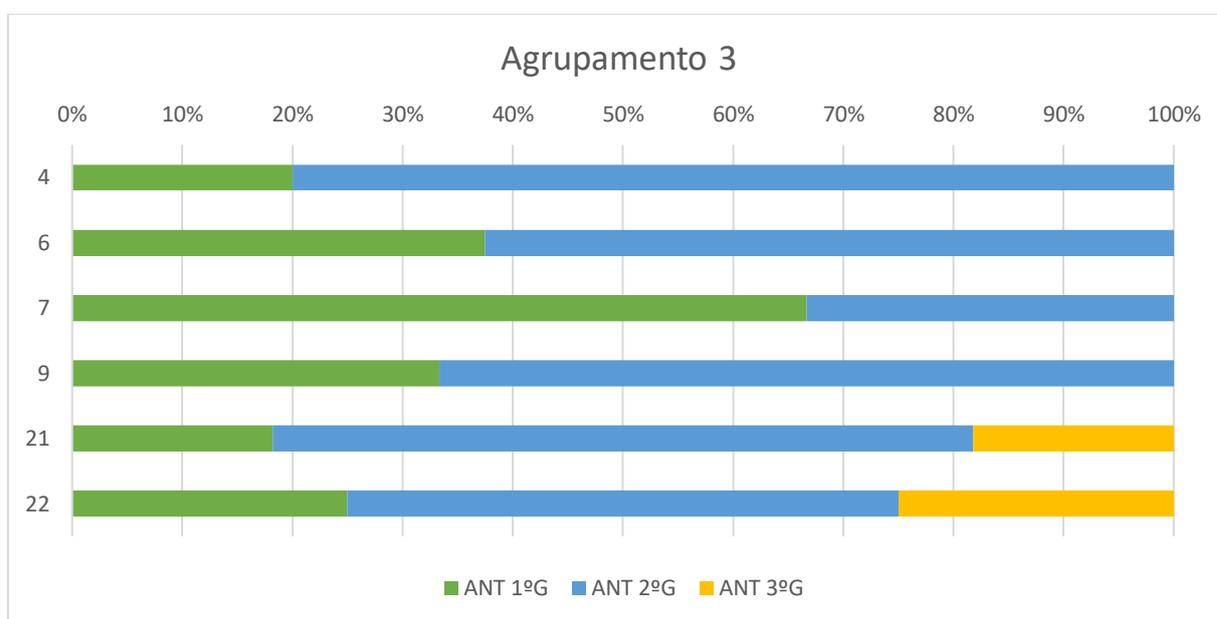
O agrupamento 3 é formado por um pesquisador, duas pesquisadoras e seis artigos. Os três artigos mais antigos (**2006 – Oliveira, 2008 – Oliveira, 2010 – Oliveira**) foram escritos pelo professor Moises Alves de Oliveira, doutor em Educação Básica pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, atualmente, docente da Universidade Estadual de Londrina. Moises Oliveira foi orientador de doutorado de Fabiana Gomes, atualmente docente do Instituto Federal de Goiás, e Cristiane Beatriz Dal Bosco Rezzadori, atualmente docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ambas doutoras em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Professor Moises Oliveira lidera o grupo de pesquisa Estudos Culturais das Ciências e das Educações (GECCE), o qual possui como preocupação central examinar as práticas científicas do ponto de vista das relações de poder e das articulações da cultura e do conhecimento (CNPq).

Nesse agrupamento as pesquisas foram desenvolvidas em uma maior variedade de contextos, como pesquisa teórica, no Ensino Fundamental e Médio e, no YouTube. Os artigos **2006 – Oliveira, 2008 – Oliveira, 2010 – Oliveira** e **2011 – Rezzadori.Oliveira** foram realizados no contexto escolar e se inspiraram metodologicamente nas ideias de Latour, nos quais foram utilizadas como referências textos da ANT de primeira e segunda geração, como apresentado no Gráfico 5. Os artigos **2018 – Rezzadori.Oliveira** e **2018 – Gomes.Oliveira**, além das duas primeiras gerações da ANT, utilizaram também textos da ANT de terceira geração. No artigo **2018 – Rezzadori.Oliveira** a referência classificada como ANT de terceira geração foi apenas uma citação do autor defendendo a “*agency*” dos não humanos, o que já é defendido na ANT de segunda geração. Já no artigo **2018 – Gomes.Oliveira** a referência da ANT de terceira geração já apresentou características particulares do que Mattedi (WEBINÁRIO, 2021) classifica como de terceira geração. Essas referências foram utilizadas para justificar a importância de se pesquisar sobre a química na internet, expandido o contexto de pesquisa para além do ambiente escolar.

De resto, a vida local é inerentemente deslocada, na era da internet, para práticas que acrescentam uma diversidade de modos de existência, de modos particulares de expressão simbólicas, textuais e práticas, bem como as formas e os sistemas de distribuição e exibição pelas quais esses significados são deslocados sociedade afora. O local não tem mais (se é que já teve) como manter uma

identidade objetiva fora de sua relação com o global [...] (LATOUR, 2012 apud GOMES; OLIVEIRA, 2018, p. 253).

Gráfico 5 – Referências agrupamento 3



Fonte: a autora

Nesse agrupamento a ANT é mais utilizada como referencial metodológico, com considerável ênfase em etnografias.

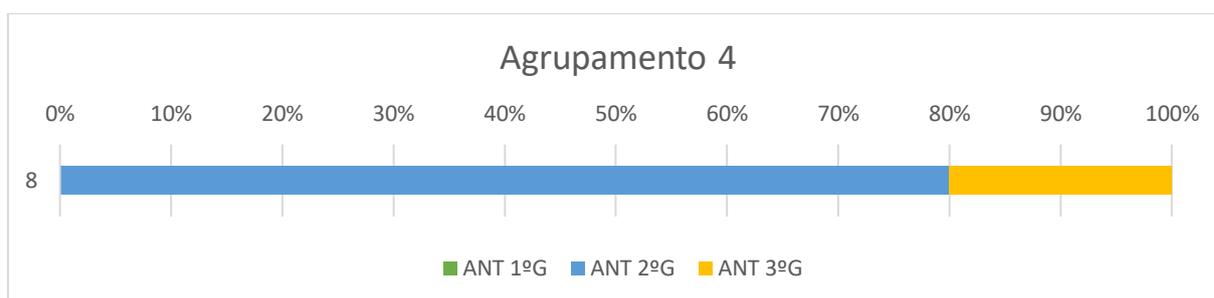
AGRUPAMENTO 4

Esse agrupamento é formado por apenas uma pesquisadora e um artigo. Maria de Fatima Aranha de Queiroz e Melo é doutora em Psicologia Social da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) e docente associada da Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ). Faz parte do grupo de pesquisa Entre-Redes, formado em 2009, que investiga as contribuições da ANT nas interfaces entre Psicologia e o campo de estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Melo (2010) mapeou o traçado histórico de um objeto, ou seja, de um híbrido sociotécnico: a pipa, utilizando os conceitos de Latour (2001) de mediação técnica, isto é, das ações que os objetos podem desempenhar. Após traçar a rede sociotécnica da pipa, com o auxílio desses conceitos que estão no âmbito da ANT a autora infere que

[...] a Teoria Ator-Rede traz, em seu bojo, a proposta de superar não só a cisão entre os campos disciplinares, mas o hiato entre o conteúdo das ciências e o contexto no qual são produzidas. No campo da Educação, isto significaria não separar o ensino dos conteúdos científicos daqueles requeridos na vida real, num movimento de hibridização de saberes e práticas oriundos tanto da ciência como do senso comum, empreendimento já tentado pelas políticas públicas mais recentes, embora ainda longe de se concretizar nas nossas escolas” (MELO, 2010, p 16).

Gráfico 6 – Referências agrupamento 4



Fonte: a autora

Esse foi o primeiro artigo do *corpus* 3 a utilizar uma referência da ANT de terceira geração, e o faz para falar da tensão entre o “local” e o “global”.

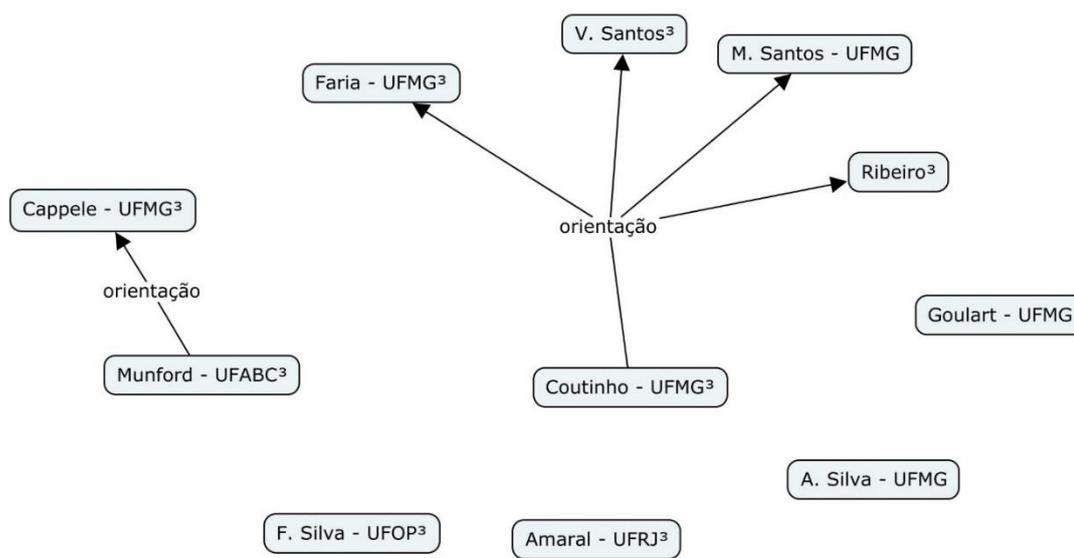
Ao seguir o traçado deixado pelo objeto, buscamos verificar como este foi se modificando nas redes sociotécnicas, sem obscurecer a tensão entre o global e o local, mas tomando-as como cenas, numa variação de escala que só pode ser definida pelos atores envolvidos, uma vez que, em seus comportamentos, vão poder mobilizar poucas ou muitas conexões, do entorno mais próximo à humanidade inteira, dependendo se são capazes de negociar compromissos mais locais ou mais globais (LATOURETTE, 2006 apud MELO, 2010, p. 4).

AGRUPAMENTO 5

Os cinco artigos reunidos no agrupamento 5 têm como autor principal o professor da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Francisco Ângelo Coutinho, doutor em Educação pela mesma universidade. Uma característica que se destaca, ao observarmos a Figura 6 e compararmos com os outros agrupamentos, é que a maioria faz parte de um mesmo grupo de pesquisa e nem todos possuem a relação de orientação, como no agrupamento 3 e 6. O Grupo de Pesquisa Processo e Relações na Produção e Circulação de Conhecimento, formado em 2012, mas já excluído do Diretório de Grupos de Pesquisa da CNPq, possuía como uma de suas linhas de pesquisa a temática “Teoria ator-rede e os

contextos de aprendizagem”, com o objetivo de investigar como são construídas oportunidades de aprendizagem em salas de aula de ciências, e como práticas culturais contribuem para a tomada de decisões procurando compreender os processos de argumentação e justificação do conhecimento (CNPq).

Figura 6 – Relações de orientações do agrupamento 5

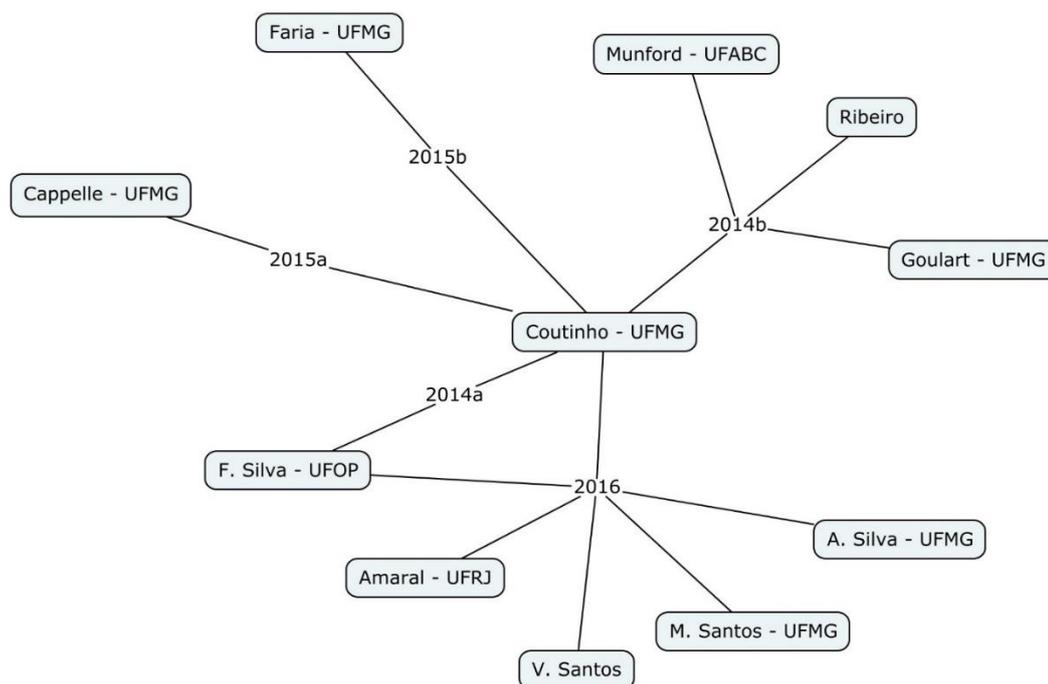


³ Grupo de Pesquisa Processos e Relações na Produção e Circulação de Conhecimento

Fonte: a autora

Na Figura 7 podemos visualizar que o pesquisador Francisco Coutinho é um dos principais articuladores desse agrupamento, pois participa de todos os artigos. O que não ocorreu com os outros agrupamentos com mais de dois artigos, por exemplo, com os agrupamentos 2 e 6.

Figura 7 – Rede de artigos do agrupamento 5



Fonte: a autora

O artigo **2014 – Coutinho.Silva** (ou 2014a como está na Figura 7) foi escrito em colaboração com o professor Fabio Augusto Rodrigues e Silva, doutor em Educação pela UFMG e docente na Universidade Federal de Ouro Preto. Coutinho e Silva (2014) criaram uma ferramenta de análise de livros didáticos fundamentados na ANT, focando em conceitos como: regimes de enunciação, modos de existência e produção de verdade. Os autores concluem que a utilização da ANT como uma ferramenta de análise de textos “[...] permite acompanhar as estratégias argumentativas apresentadas aos leitores em livros didáticos [...]” (COUTINHO; SILVA, 2014, p 537).

Os artigos **2014 – Coutinho.Goulart.Munford.Ribeiro** e **2016 – Coutinho.Santos.Amaral.Santos.Silva** foram classificados como sendo da categoria “Descrição da sala de aula a partir da ANT”. O artigo **2014 – Coutinho.Goulart.Munford.Ribeiro** foi publicado com o professor Francisco Coutinho e outros três autores: a professora Maria Inês Maфра Goulart, doutora em Educação pela UFMG, na qual leciona com foco na Educação Infantil; Danusa Munford, doutora em Educação em Currículo e Instrução pela Universidade Estadual da Pensilvânia dos EUA e leciona na Universidade Federal do ABC, com foco de pesquisa nas articulações entre Etnografia e Educação; Natália Almeida Ribeiro,

doutora em Educação, foi orientada pelo professor Francisco Coutinho. Coutinho *et al.* (2014) utilizaram a ANT para descrever uma aula de educação infantil em que a professora apresenta a lupa para as crianças. A partir desse estudo, os pesquisadores, entendendo a sala de aula como uma rede, se interessaram em compreender os modos de participação e aprendizagem situada nas práticas das crianças em interação com a lupa e os diversos materiais investigados, buscando observar como a aprendizagem emerge numa rede sociomaterial. Os autores concluíram que a ANT “[...] se mostrou um potente instrumento para a análise da complexidade em sala de aula [...]” (COUTINHO *et al.*, 2014, p. 400), colaborando na compreensão dos arranjos sociotécnicos que ocorreram em sala de aula, o que permitiu avançar para além da atenção aos processos discursivos verbais entre os sujeitos humanos e contribuindo para se desafiar as formas de investigar a aprendizagem e os demais processos cognitivos que os consideram ocorrências em cérebros individuais (COUTINHO *et al.*, 2014).

O artigo **2016 – Coutinho.Santos.Amaral.Santos.Silva** foi escrito com: Ana Claudia Fernandes Amaral, doutora em Química de Produtos Naturais pela UFRJ e pesquisadora da FIOCRUZ; Víctor Marcondes de Freitas Santos, mestre em Educação pela UFMG, orientado pelo professor Francisco Coutinho; Magno Inácio dos Santos, mestre em Educação pela UFMG, também orientado pelo professor Francisco Coutinho, atualmente leciona no Ensino Básico da Prefeitura Municipal de Contagem – MG; Analise de Jesus da Silva é doutora em Educação pela UFMG e leciona na mesma universidade. Em **2016 – Coutinho.Santos.Amaral.Santos.Silva**, ao descreverem a partir da ANT o desenvolvimento de uma sequência didática realizada no EJA sobre a controvérsia do antropoceno, os autores usam as ideias de Bruno Latour de duas maneiras: como temática da aula e como forma de analisar a aula. Os autores justificam que:

Embora Latour seja mais conhecido no campo de educação em ciências por seus trabalhos de etnografia do laboratório (Latour & Woolgar, 1986 [1979]) e da produção tecnocientífica (Latour, 1987), devemos apontar que estes trabalhos situam-se dentro de uma agenda mais ampla, cuja intenção maior é responder à questão: “o que é um Moderno?” (Latour, p. 10, 1993). Por isto, nossa investigação estabelece como chave de leitura de Latour sua análise da modernidade (COUTINHO *et al.*, 2016, p. 181).

Essa citação endossa a análise do professor Mattedi publicada em

(2021) a respeito das três gerações da ANT, visto que a ANT de primeira geração, voltada para tecnociência, está inserida em um programa de pesquisa mais amplo: a ANT de segunda e terceira geração. Os autores concluem que as aulas, normalmente planejadas de maneira linear, acabam não ocorrendo dessa forma.

O que vimos foi que, quando posta em movimento, a aula tornou-se uma rede que se constitui de elementos híbridos vindos das ciências naturais, da mídia, da economia, da natureza, da tecnologia, entre outros campos e conteúdos. Isso coloca importantes desafios para o planejamento das aulas e para a formação de professores de ciências para atuarem na EJA. Pelo que aqui foi mostrado, o professor de ciências foi incitado a participar de diversos campos de conhecimentos, assim como a dominar temas que povoam o mundo contemporâneo. [...] (COUTINHO *et al.*, 2016, p. 191).

Os artigos **2015 – Cappelle.Coutinho** e **2015 – Faria.Coutinho** foram classificados como sendo da categoria “Mapeamento de controvérsias e rede sociotécnicas”. O artigo **2015 – Cappelle.Coutinho** foi escrito com Vanessa Avelar Cappelle Fonseca, doutora em Educação pela UFMG, orientada pela professora Danusa Munford; atualmente Vanessa Cappelle atua como técnica em Assuntos Educacionais na Pró-Reitoria de Extensão da UFMG. Em Cappelle e Coutinho (2015), diferentemente dos outros dois trabalhos que usaram a ANT como descrição da sala de aula e como ferramenta de análise de livro didático, esse artigo utiliza a perspectiva de Bruno Latour para analisar uma controvérsia entre Charles Darwin e Julius Sachs a partir de cartas e artigos, com o objetivo de inspirar a construção de novos exemplos para levar para a sala de aula. Cappelle e Coutinho (2015) se propuseram a apresentar um modo de análise e um vocabulário que permitisse o contato com a ciência em construção, aproximando os processos educacionais da ciência real. Ao final do artigo, os autores indicam a necessidade de uma reconfiguração dos processos de ensino-aprendizagem.

O artigo **2015 – Faria.Coutinho** foi escrito com Elisa Sampaio de Faria, doutora em Educação pela UFMG, que durante o mestrado foi orientada pelo professor Francisco Coutinho; atualmente é técnica em Assuntos Educacionais pela UFMG. Faria e Coutinho (2015) analisaram, não a respeito de uma controvérsia do XIX, mas a respeito de uma controvérsia contemporânea: a instalação do Projeto Apolo na Serra do Gandarela, em Minas Gerais. Os autores tinham como objetivo

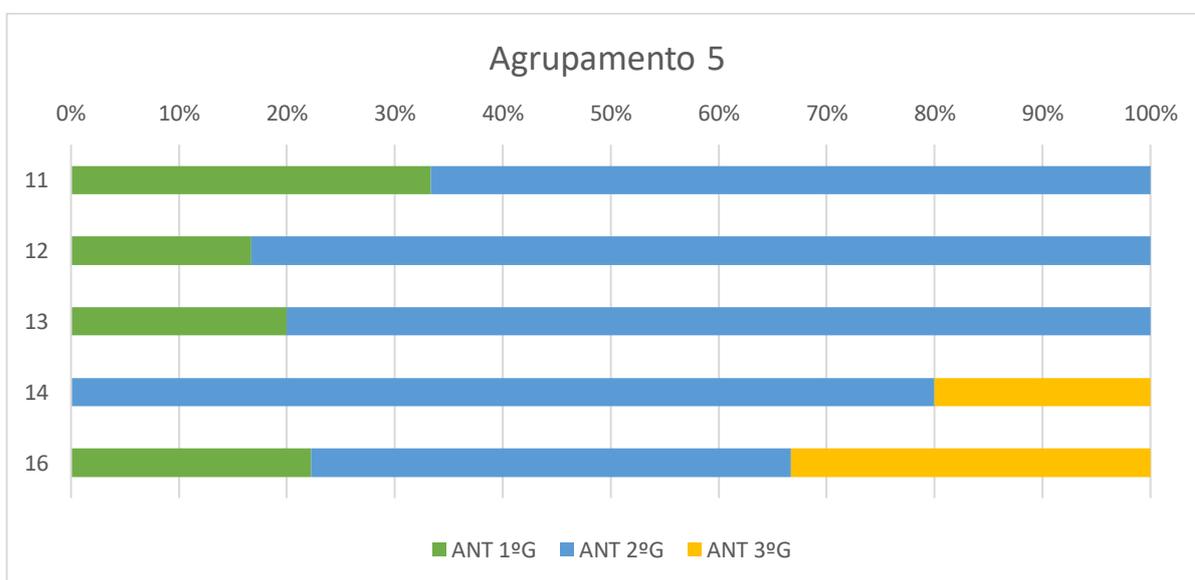
investigar as conexões entre a participação cidadã e o conhecimento científico, chegando à conclusão de que

[...] ao conceber o social como um movimento e atribuir a ele uma heterogeneidade de atores, a ANT se apresenta como um referencial capaz de possibilitar que os objetos da ciência e da tecnologia sejam incluídos nas análises da Educação em Ciências (FARIA; COUTINHO, 2015, p. 138)

De acordo com os autores, é com a inclusão desses objetos nas pesquisas em Educação em Ciências que se torna possível a politização de questões técnico-científicas e a democratização das decisões relativas a essas questões. Pois nesse sentido,

[...] o relato e o diagrama do Projeto Apolo demonstraram que as divergências manifestadas na disputa não foram questão de opiniões, conhecimentos ou habilidades, mas sim, questão de divergências entre os mundos em que se quer viver (FARIA; COUTINHO, 2015, p. 145).

Gráfico 7 – Referências agrupamento 5



Fonte: a autora

Esse agrupamento utiliza a ANT como inspiração, principalmente metodológica, mas não tão focada em etnografias como o agrupamento 3. Ao comparar o perfil das referências desse agrupamento com o agrupamento 3 (Gráficos 5 e 7) nota-se que são semelhantes, os primeiros artigos foram publicados

utilizando referências da ANT de primeira e segunda geração e os mais novos de terceira. Mas os artigos desse agrupamento possuem uma variedade maior de formas de utilizar a ANT, usaram para análise de livro didático, utilizaram como referencial metodológico ao entender a sala de aula como uma rede, para mapear controvérsias entre cientistas do século XIX, a respeito da instalação de um ponto de mineração em Minas Gerais, na pesquisa desenvolvida com o EJA, utilizaram como conteúdo discussões a respeito do Antropoceno.

As referências da ANT de terceira geração nesse agrupamento estão presentes nos artigos 16 e 14. No artigo 16, em que a pesquisa foi desenvolvida com uma turma de EJA, os autores usam a referência de terceira geração da ANT apenas para falar brevemente a respeito do Antropoceno. Já no artigo 14, os pesquisadores utilizam a referência de terceira geração da ANT para desenvolver questionamentos a respeito de uma educação científica para cidadania em que Latour (2014) diz não haver um consenso sobre quais as competências são necessárias para que as pessoas consigam se posicionar sobre questões de ciência e tecnologia na arena pública. Faria e Coutinho (2015), concordam com Latour (2014) ao defender que

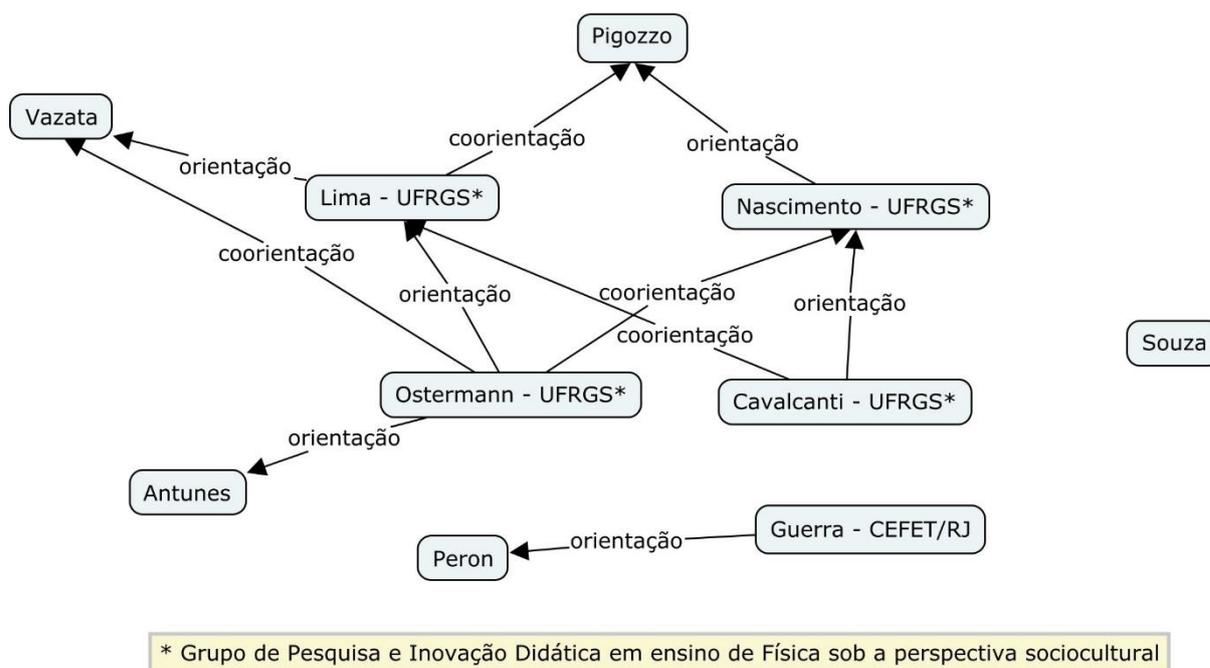
[...] para atuar como um cidadão em termos de ciência e tecnologia, é necessário aprender a delinear a assembleia em torno da questão, definir quais são os partidos envolvidos, quais são seus interesses e seus compromissos. Em outras palavras, é necessário aprender a mapear as questões técnico-científicas. Para mapear questões técnico-científicas, é preciso buscar dados com diversas ferramentas no maior número de fontes a que se conseguir acesso, perceber conexões, ler gráficos e tabelas, usar a intuição, farejar informações e, finalmente, se posicionar na arena da controvérsia (LATOURE, 2014 apud FARIA; COUTINHO, 2015, p. 135).

AGRUPAMENTO 6

O agrupamento 6 é o maior, composto por 10 autores e 8 artigos, em que foram analisados livros didáticos do ensino médio e superior, e foram levantadas reflexões a respeito da importância de repensarmos a Educação e Ensino em Ciências para atualidade. É possível notar observando as Figuras 8 e 9 que, diferente dos agrupamentos 3 e 5, os quais possuem um autor ligado a todos os artigos, nesse agrupamento há pelo menos três autores principais: Nathan Willig Lima, doutor em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Fernanda Ostermann, doutora em Física pela UFRGS, e Claudio José de

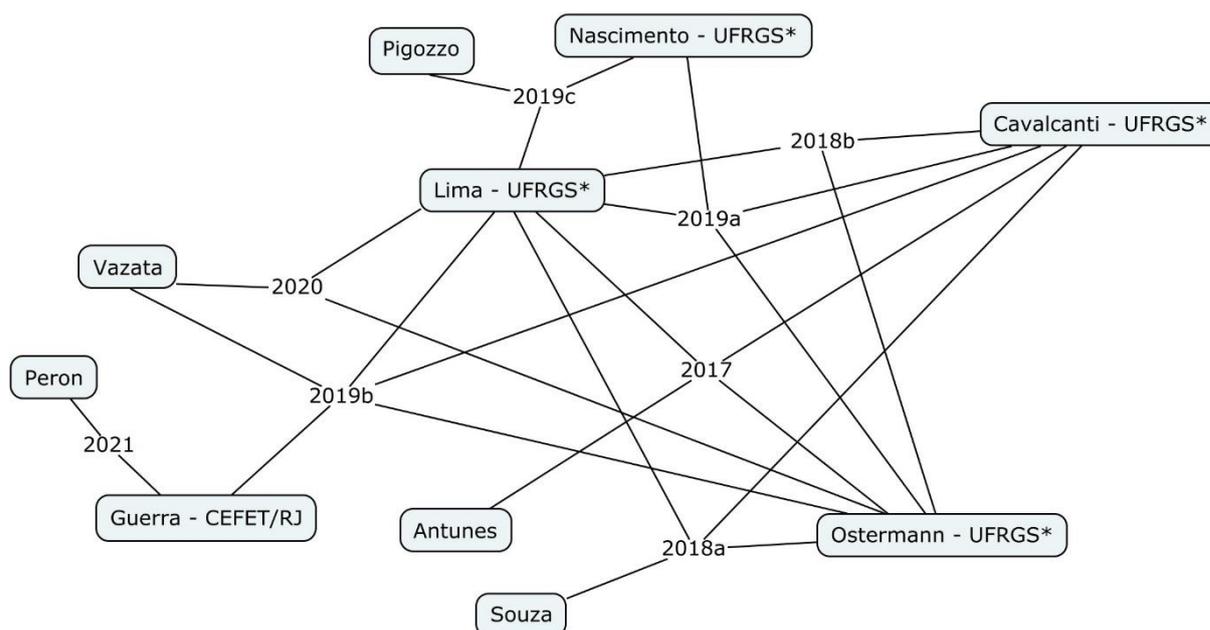
Holanda Cavalcanti, doutor em Física pela UFRGS. Todos são docentes da UFRGS e participam do Grupo de Pesquisa e Inovação Didática em Ensino de Física sob a perspectiva sociocultural, formado em 2010.

Figura 8 – Relações de orientações agrupamento 6



Fonte: a autora

Figura 9 – Rede de artigos do agrupamento 6



Fonte: a autora

Além de ser o maior agrupamento em número de autores e de artigos é também o que possui maior variedade de objetivos. Os artigos **2017 – Lima.Antunes.Ostermann.Cavalcanti, 2019 – Lima.Nascimento.Ostermann.Cavalcanti e 2019 – Pigozzo.Lima.Nascimento** pertencem à categoria “Outros autores em foco”. O artigo **2017 – Lima.Antunes.Ostermann.Cavalcanti** tem autoria, além de Lima, Ostermann e Cavalcanti, de Estevão Luciano Quevedo Antunes Júnior, doutorando orientado pela pesquisadora Fernanda Ostermann. Nesse artigo, os autores utilizaram como referência apenas a ANT de segunda geração ao realizar uma análise Bakhtiniana dos enunciados de livros didáticos do Ensino Superior sobre Efeito Fotoelétrico, concluindo que, apesar da academia considerar o positivismo uma visão ultrapassada, esse viés epistemológico ainda está presente em diferentes âmbitos do ensino, inclusive nos livros analisados e indicam “[...] a necessidade urgente de se fazer uma reformulação do Ensino de Física Moderna e Quântica para que esse esteja em consonância com tendências epistemológicas contemporâneas” (LIMA *et al.*, 2017, p. 1951).

No artigo **2019 – Lima.Nascimento.Ostermann.Cavalcanti**, além da autoria de Lima, Ostermann e Cavalcanti, participa Matheus Monteiro Nascimento, doutor em Ensino de Física e professor da UFRGS. Lima *et al.* (2019a) analisaram a Teoria do Enunciado Concreto de Bakhtin e propõem uma trajetória analítica. Nesse artigo são encontradas Referências da ANT de primeira e segunda geração, as ideias de Bruno Latour são citadas por serem estudos da linguagem no *Science Studies* e por questionarem as separações ontológicas da modernidade, como sujeito e objeto.

O artigo **2019 – Pigozzo.Lima.Nascimento** tem como autor principal Daniel Pigozzo, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física pela UFRGS, orientado por Matheus Nascimento e coorientado por Nathan Lima. Em Pigozzo, Lima e Nascimento (2019) são utilizadas referências da ANT de segunda geração e Bruno Latour não é muito referenciado, se comparado com os outros artigos, pois o principal autor abordado é Fritjof Capra, mas Bruno Latour compõe o artigo à medida que dialoga com Capra, por ser também considerado um autor que rompe com o paradigma hegemônico da epistemologia da ciência.

Os artigos **2018 – Lima.Souza.Cavalcanti.Ostermann** e **2020 – Vazata.Lima.Ortermann.Cavalcanti** pertencem à categoria “Análises de

características discursivas”. O artigo **2018 – Lima.Souza.Cavalcanti.Ostermann** tem autoria, além de Nathan Lima, Fernanda Ostermann e Claudio Cavalcanti, e de Bruno Birkheur de Souza, licenciado em Física pela UFRGS. Lima *et al.* (2018) realizaram uma análise metalinguística de textos sobre Física Quântica em livros didáticos de física do ensino básico e evidenciaram que é privilegiada uma visão didática instrumentalista, ou seja, que apresenta conceitos para serem inseridos na resolução de problemas “[...] ao invés de discutir as construções teóricas e experimentais do fóton, com suas limitações e controvérsias [...]” (LIMA *et al.*, 2018, p. 357). Os autores retoricamente questionam: “[...] faz sentido adotarmos livros didáticos que sigam a mesma orientação ideológica dos livros de ensino superior?” (LIMA *et al.*, 2018, p. 357), para indicar a necessidade que a Educação Científica crie uma identidade própria na produção dos livros didáticos.

No artigo **2020 – Vazata.Lima.Ortermann.Cavalcanti** foram catalogados enunciados de três livros didáticos do ensino básico. Os autores sugerem que se introduza visões sobre a natureza da Ciência com base em teorias epistemológicas contemporâneas, sendo as ideias de Bruno Latour uma delas.

O artigo **2018 – Lima.Ostermann.Cavalcanti** pertence à categoria “Articulação das ideias de Bruno Latour com o ensino de ciências”. Os autores propõem que a Educação em Ciências adote como referencial teórico a visão não moderna de Bruno Latour, sugerindo quatro pontos principais: “[...] a abordagem da ciência em ação, a preocupação com o processo de formação das teorias científicas e não somente a apresentação das teorias ‘prontas’, a problematização das redes sociotécnicas e a formação de uma comunidade de leitores escritores” (LIMA; OSTERMANN; CAVALCANTI, 2018, p. 367). Durante a construção do *corpus* 3, na estratégia “busca para frente” esse foi o artigo mais referenciado.

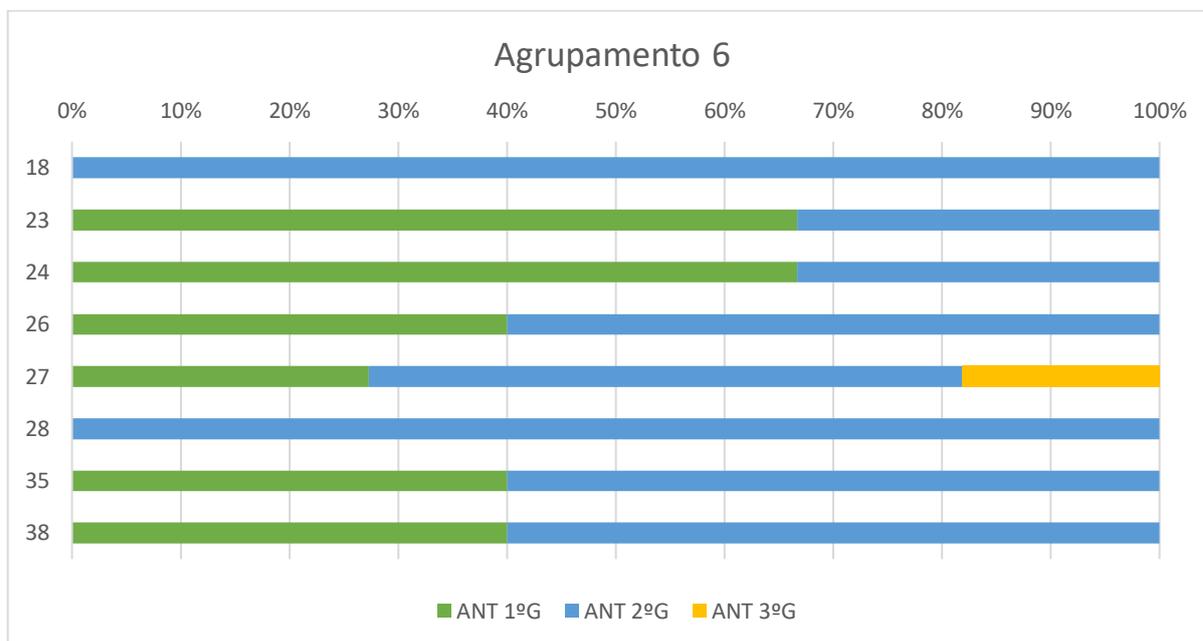
O artigo **2019 – Lima.Vazata.Ostermann.Cavalcanti.Moraes** tem autoria, além de Lima, Ostermann e Cavalcanti, de Pedro Antônio Viana Vazata, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física pela UFRGS, e Andréia Guerra de Moraes, doutora em História e Filosofia da Ciência na Engenharia de Produção pela UFRJ, docente do Centro Federal de Educação Tecnológica de Celso Suckow da Fonseca – RJ. Lima *et al.* (2019b) pertence à categoria “Reflexões e discussões que tocam no fenômeno da pós-verdade”, no qual os autores apresentam uma explicação de como ocorre a formação da pós-verdade através de dois mecanismos e sugerem posturas para que a Educação em Ciências contribua

“[...] para a formação de uma concepção de ciências mais próxima de seu exercício oficioso, enfraquecendo os dois mecanismos de formação de pós-verdade.” (LIMA *et al.*, p. 180, 2019b). Essa “sugestão de posturas” é reconhecer que “[...] a existência de uma proposição é garantida pela rede que a articula, a educação passe a explicitar tais redes, conectando as proposições com a materialidade sociotécnica que a sustenta” (LIMA *et al.*, 2019b, p. 180).

O artigo **2019 – Lima.Vazata.Ostermann.Cavalcanti.Moraes** possui uma certa relevância no fomentar a discussão entre “pós-verdade” e Ensino de Ciências, pois é referência de outros 4 artigos, provenientes de outros agrupamentos, da categoria “Reflexões e discussões que tocam no fenômeno da pós-verdade”: **2020 – Zanatta.Saavedra**, **2020 – Ranniery.Telha.Terra**, **2020 – Barcellos** e **2020 – Souza.Martins**.

O artigo **2021 – Peron.Moraes** foi escrito por Thiago da Silva Peron, doutor em Ciência, Tecnologia e Educação pelo CEFET–RJ, orientado pela professora Andréia Moraes, é docente do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais. Peron e Moraes (2021) analisaram questões que emergem em aulas de ciências sobre a validação de um conhecimento científico e chegaram à conclusão que

[...] os actantes que constroem cada conceito ou teoria nas ciências são distintos, ou seja, cada processo é único. Entendemos que debater essa não normatização do fazer científico, na educação básica, permite-nos destacar elementos, que até então eram considerados somente culturais ou sociais, como integrantes das próprias ciências. Essa forma de se analisar o fazer científico, de acordo com a Sociologia e Filosofia de Bruno Latour, possibilita-nos, ainda, localizar actantes que se tornaram invisíveis na História das Ciências. Podemos observar os interesses políticos, econômicos ou pessoais, localizar pessoas que foram negligenciadas nas narrativas anteriores, entre outros fatores característicos de cada episódio (PERON; MORAES, 2021, p. 25).

Gráfico 8 – Referências agrupamento 6

Fonte: a autora

Nesse agrupamento é possível delinear duas tendências temáticas: estudos de enunciados em livros didáticos e a construção de uma proposta de mudança da base epistemológica da Educação em Ciências.

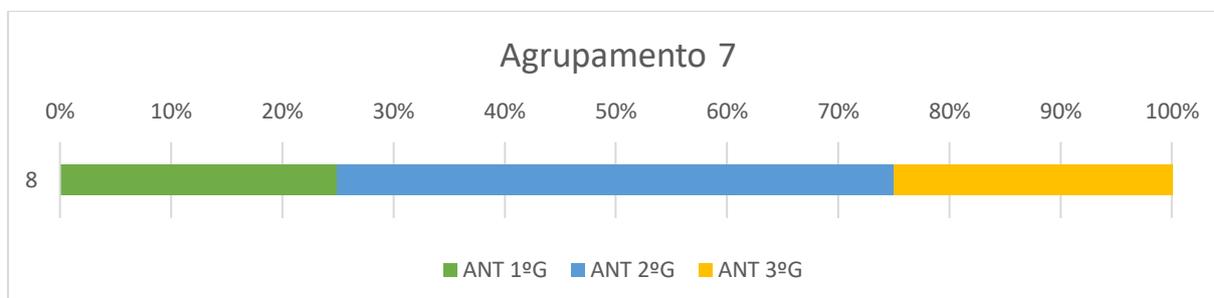
AGRUPAMENTO 7

Neusa Teresinha Massoni é doutora em Ensino de Física pela UFRGS e atua como docente na mesma instituição. Marco Antonio Moreira é doutor em Ensino de Ciências pela *Cornell University* nos Estados Unidos da América, Professor Titular aposentado da UFRGS e Pesquisador Sênior do CNPq desde 2015. É interessante mencionar que Marco Moreira foi orientador da pesquisadora Fernanda Ostermann (agrupamento 6), evidenciando mais uma conexão entre agrupamentos. Neusa Massoni foi orientada por Marco Moreira no mestrado e no doutorado em que pesquisou epistemologias contemporâneas. Neusa Massoni é pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física do IF-UFRGS, criado em 1967, o grupo de pesquisa mais antigo dos que foram levantados nessa pesquisa.

Massoni e Moreira (2017) apresentam as ideias de Bruno Latour sobre a natureza da ciência e comentam sobre possíveis implicações dessas ideias para o Ensino de Ciências. Os autores indicam a necessidade de ensinar os

conceitos científicos clássicos e contemporâneos, refletir sobre como são construídos e como interferem nas formas de vida da sociedade moderna.

Gráfico 9 – Referências agrupamento 7

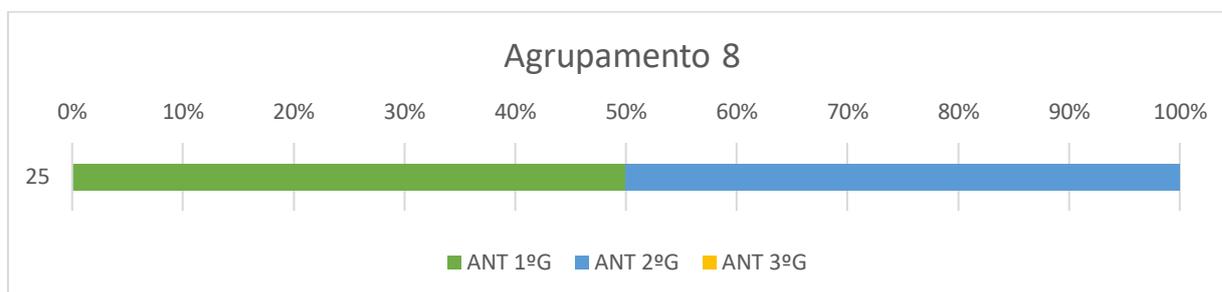


Fonte: a autora

AGRUPAMENTO 8

Fernanda Aparecida Meglhioratti é docente do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e pós-doutora pelo PECEM – UEL. Irinéa de Lourdes Batista é doutora em Filosofia pela Universidade de São Paulo/Université Paris VII e pós-doutora em Ciência, Tecnologia e Sociedade pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT).

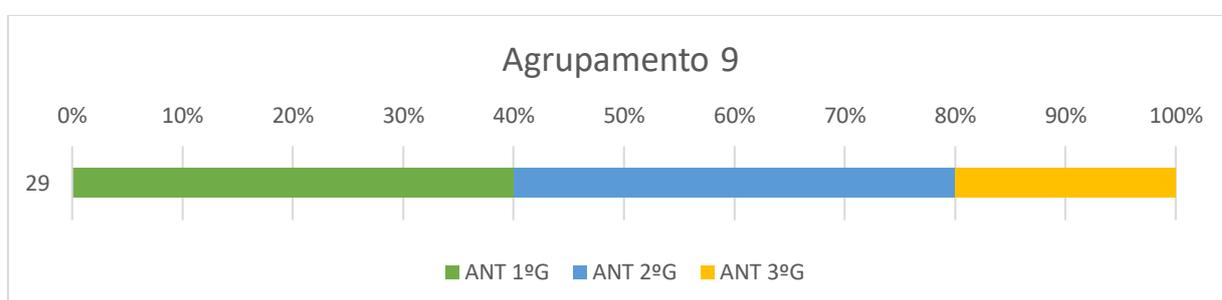
O artigo **2018 – Meglhioratti.Batista** é o mais “geral” do *corpus* 3, pois as autoras não se dedicam ao estudos só de Bruno Latour, mas sim, buscam compreender como as perspectivas sociológicas estão presentes no Ensino de Ciência ao traçar um breve histórico das principais perspectivas da Sociologia da Ciência e da Sociologia do Conhecimento Científico, identificando elementos e autores que emergiram dessas perspectivas. As pesquisadoras concluem que “[...] a recuperação de um olhar sociológico pode trazer elementos heurísticos para pensar a construção do conhecimento científico nas aulas de Ciências, com potencialidade a propiciar uma visão articulada, integradora e crítica do fazer científico” (MEGLHIORATTI; BATISTA, 2018, p. 26). Nesse artigo, como exposto no Gráfico 10, predomina a ANT de primeira e segunda geração.

Gráfico 10 – Referências agrupamento 8

Fonte: a autora

AGRUPAMENTO 9

Marcília Elis Barcellos é docente do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) e do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE) da mesma instituição. Marcília Barcellos possui ênfase em História e Epistemologia, Filosofia e Sociologia da Ciência, Currículo e Formação de Professores e lidera o Grupo de Pesquisa Perspectivas Sociais em Ensino de Ciências, que possui como objetivo geral investigar o papel das relações sócio-histórico-culturais para o ensino e aprendizado de ciências (CNPq). O agrupamento 9 possui uma aproximação com o agrupamento 6, pois Andréia Moraes (coautora de um artigo do agrupamento 6) e Marcília Barcellos, além de lecionarem na mesma instituição, participam do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências, História da Ciência e Cultura – CEFET–RJ.

Gráfico 11 – Referências agrupamento 9

Fonte: a autora

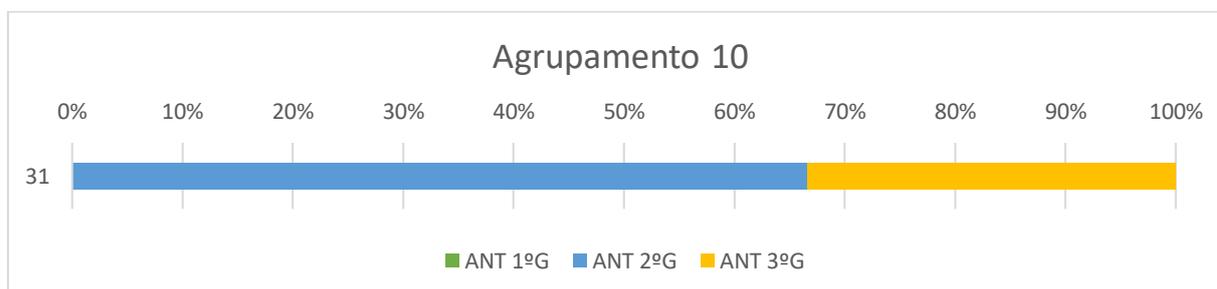
Em **2020 – Barcellos** é apresentada uma discussão sobre o papel da Educação Científica no atual contexto de circulação de pós-verdades. No artigo, Marcília Barcellos estrutura argumentos que buscam fortalecer a ideia de como construir uma Educação Científica não autoritária. Bruno Latour ajuda a autora a

pensar essa educação com os conceitos de coletivo e de ecologia política. Esse artigo possui como uma de suas referências o artigo **2019 – Lima.Vazata.Ostermann.Cavalcanti.Moraes** do agrupamento 6.

AGRUPAMENTO 10

Esse agrupamento é formado por três pesquisadoras e um artigo. Michele de Souza Fanfa é doutoranda do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria (UFMS), Carolina Martello é doutoranda pelo mesmo programa em que Maria do Rocio Fontoura Teixeira é docente permanente. Maria Teixeira foi orientadora de mestrado de Michele Fanfa e é orientadora de doutorado de Carolina Martello. As autoras desse artigo não fazem parte de um mesmo grupo de pesquisa cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa da CNPq.

Gráfico 12 – Referências agrupamento 10



Fonte: a autora

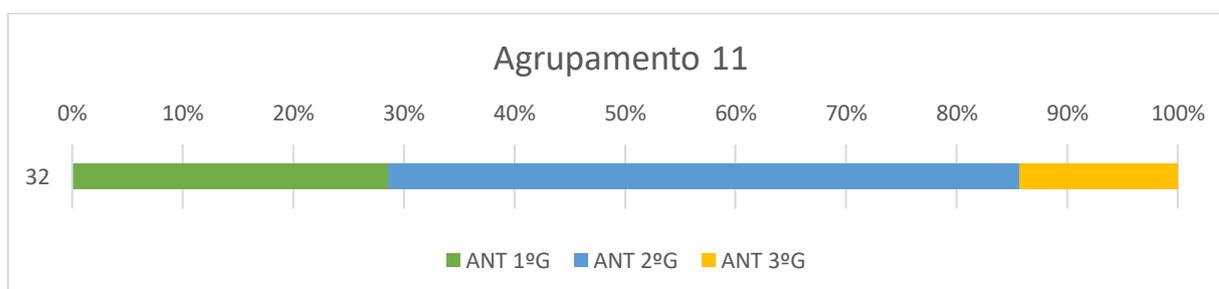
Em **2020 – Fanfa.Martello.Teixeira** foi elaborado um questionário a partir de um texto de Bruno Latour, da terceira geração da ANT, que tece uma reflexão sobre os efeitos da pandemia no mundo, destacando o fato de várias atividades terem sido pausadas repentinamente. Esse questionário foi respondido por quatro representantes de projetos ambientais do Rio Grande do Sul, em que as pesquisadoras concluíram que “[...] as respostas que os ambientalistas formularam nas questões sobre temas emergentes e urgentes nos dias atuais fazem conexões com um passado manchado por desastres ambientais e um presente e futuro possíveis pós-pandemia [...]” (FANFA; MARTELLO; TEIXEIRA, 2020, p. 504). Elas enfatizam a importância da educação ambiental na dinâmica de participação individual e coletiva no cuidado com o ciclo natural da vida.

Apesar de predominar referências da ANT de segunda geração, a temática principal do artigo é característica da ANT de terceira geração.

AGRUPAMENTO 11

Thiago Ranniery é professor doutor na Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e orienta Nathalia Terra e Renata Telha, ambas doutorandas do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ e integrantes do grupo de pesquisa Bafo! Bando de Estudos e Pesquisas em Currículo, Ética e Diferença criado em 2016.

Gráfico 13 – Referências agrupamento 11



Fonte: a autora

Em **2020 – Ranniery.Telha.Terra**, os autores buscaram pensar a respeito das cosmopolíticas das ciências e educação científica em tempos de pós-verdade. E alertam para o perigo de que a educação científica, na ânsia de responder à pós-verdade, se ampare na recuperação de afirmações da ciência como verdade absoluta, em afirmações autoritárias. E alertam “[...] verdades fabricadas por práticas científicas não nos libertarão, tampouco nos salvarão de viver em termos de pós-verdade [...]” (RANNIERY; TELHA; TERRA, 2020, p. 1139) e a educação científica é uma possibilidade para resistir ao círculo de captura afetiva desta condição da pós-verdade.

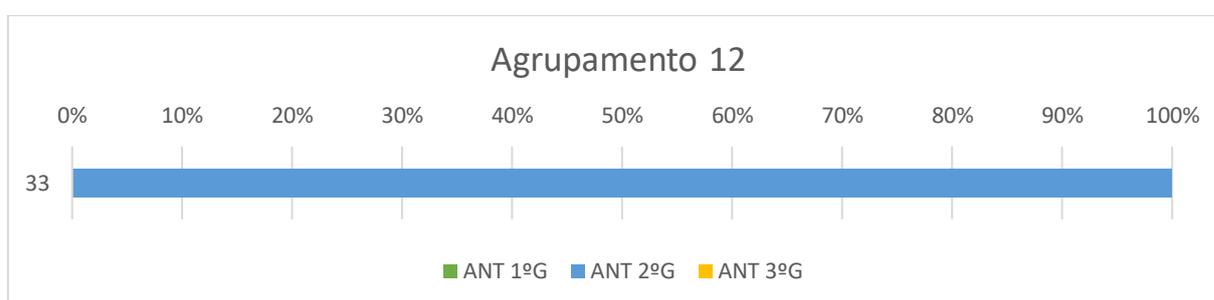
AGRUPAMENTO 12

Os três autores do único artigo desse agrupamento fazem parte do Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Tecnologias²⁸ (GEC/UFBA) e não possuem entre si a relação orientador-orientandos. Patrícia Silva é doutora em

²⁸ Site do grupo de pesquisa: disponível em <http://www.gec.faced.ufba.br>.

Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Nelson de L. Pretto é mestre em Educação pela UFBA, doutor em Comunicação pela USP e professor titular da Faculdade de Educação da UFBA. Danillo M. Lima é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFBA e também participa do grupo de pesquisa. O GEC, formado em 1994, tem atuado na oferta de cursos e serviços nas temáticas: informática educativa, inclusão digital, educação, corpo e cultura tecnológica, cibercultura, formação de professores e educação a distância.

Gráfico 14 – Referências agrupamento 12



Fonte: a autora

Ao traçar as relações sociotécnicas no Movimento Escola sem Partido, o fazem a partir de 3 princípios da ANT: seguir as coisas em rede, igualdade no tratamento das entidades e a não purificação, não divisão, negar as dicotomias natureza/sociedade, humanos/não humanos, objetos/coisas. Como pode-se observar no Gráfico 14, os autores utilizaram apenas referências da ANT de segunda geração.

AGRUPAMENTO 13

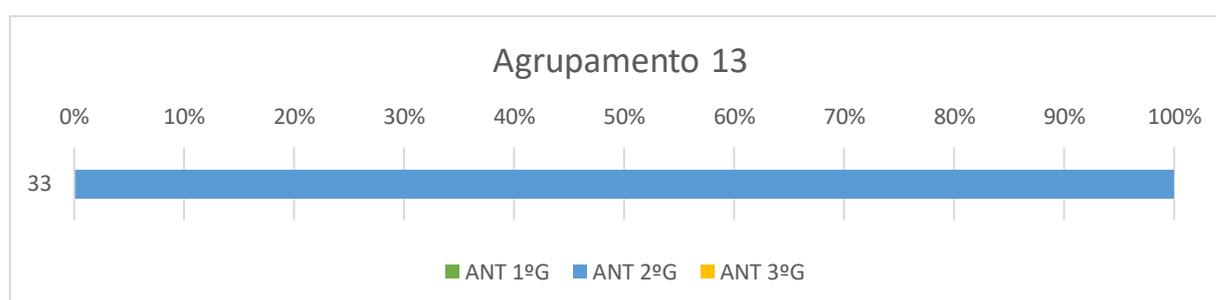
Alana T. F. de Souza é mestre em Educação pela Universidade do Rio Grande do Norte (UFRN), orientada pelo Prof. Dr. André F. P. Martins, líder do grupo de pesquisa “Ensino de Ciências e Cultura²⁹” formado no ano de 2009, em que ambos participam. O grupo possui uma única linha de pesquisa: História, Filosofia e Sociologia da Ciência no Ensino de Ciências e Matemática e compreendem a ciência como cultura (CNPq).

Em **2020 – Souza.Martins**, os autores defendem a mobilização de afetos no ensino de ciências como algo produtivo e mais próximo da realidade

²⁹ Site do grupo de pesquisa: disponível em <https://cienciaeculturagp.wixsite.com/website>.

complexa em que a ciência é produzida, Latour contribui nesse trabalho compondo o conjunto de pesquisadores que teorizam sobre a modernidade e a pós-modernidade. Para realizar esse debate os autores usam apenas referências da ANT de segunda geração e discutem a respeito do caso da pesquisadora Rachel Carson, que ao publicar o livro *Primavera Silenciosa* (1962) foi acusada de irracional, emotiva e pseudocientista.

Gráfico 15 – Referências agrupamento 13



Fonte: a autora

AGRUPAMENTO 14

Dayvisson L. Vittorazzi é mestre em Ciência, Tecnologia e Educação pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET – RJ) orientado pela professora doutora Alcina M. T. B. da Silva, coautora do artigo analisado. Ambos fazem parte do grupo de pesquisa Educação em Ciências e Representações Sociais (EDUCIRS³⁰), formado em 2017, liderado pela docente Alcina M. T. B. da Silva e possui como uma de suas linhas de pesquisa a Cultura científico-tecnológica e Representações Sociais, em que Representações Sociais é considerado pelo grupo de pesquisa como essencial na compreensão dos diversos fenômenos e temas em estudo: Saberes Docentes, Tecnologia, Ciência e seu Ensino, Matemática e seu Ensino, Processos Inclusivos e Interdisciplinaridade³¹ (CNPq).

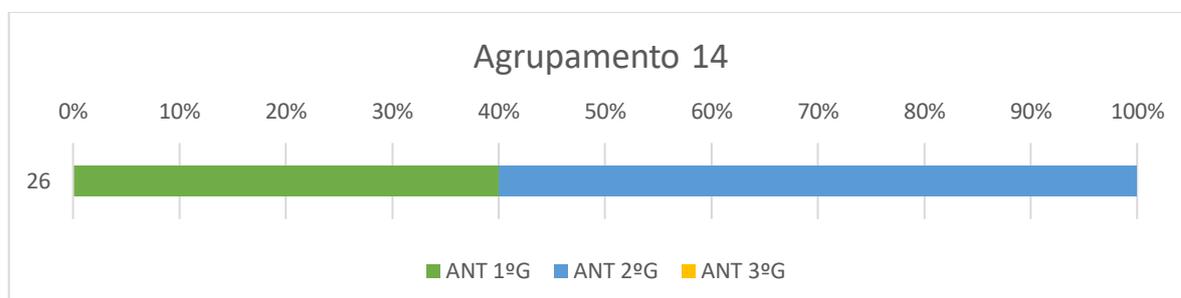
O artigo **2020 – Vittorazzi.Silva** foi classificado como sendo da categoria “Investigação de opiniões sobre temas relacionados à natureza da ciência”, pois os autores identificaram “[...] o conteúdo e a organização das representações do ensino de ciências construídas por um grupo de professores”

³⁰ Site do grupo de pesquisa disponível em: <https://educirs.webnode.com>. Acesso em: 23 jan. 2022.

³¹ Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/292364>. Acesso em: 23 jan. 2022.

(VITTORAZZI; SILVA, 2020, p. 1).

Gráfico 16 – Referências agrupamento 14



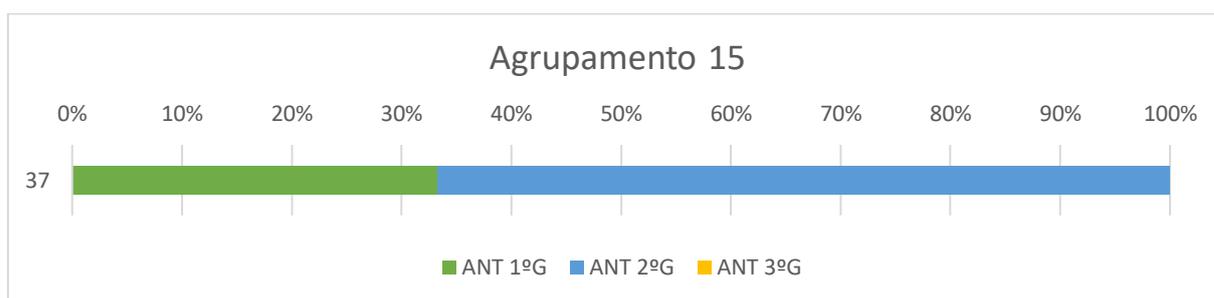
Fonte: a autora

AGRUPAMENTO 15

Ronnie P. P. Zanatta e Nestor C. Saavedra Filho estão na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Ronnie Zanatta é doutorando orientado por Nestor Saavedra Filho e ambos fazem parte do grupo de pesquisa “Interdisciplinaridade na Mediação Tecnológica e Divulgação Científica no Ensino de Ciências”. Esse grupo de pesquisa atua, desde 2016, na formação de mestres e doutores, “[...] ao articular o conhecimento em Ciência Contemporânea, mediação por TIC e aspectos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências” (CNPq), além de “[...] articular discussões acerca dos *Science Studies* e o Ensino de Ciências” (CNPq)³².

O artigo **2020 – Zanatta.Saavedra** foi classificado como sendo da categoria “Reflexões e discussões que tocam no fenômeno da pós-verdade”. Os autores discutem a respeito dos “*Science Studies*” de Bruno Latour, sua concepção de não modernidade, a noção de verdade científica enquanto rede e suas implicações para a aprendizagem de conceitos da Física Moderna e Contemporânea. As referências de Latour que predominam no desenvolvimento do artigo fazem parte da ANT de primeira e segunda geração, nas proporções apresentadas a seguir, no Gráfico 17.

³² <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8491686188051009#repercussao>.

Gráfico 17 – Referências agrupamento 15

Fonte: a autora

6 CONSIDERAÇÕES E REFLEXÕES FINAIS

Depois de um tempo estudando e discutindo (no GECCE e no EDUCIM) algumas das principais obras e conceitos do Bruno Latour e da ANT, uma curiosidade, um questionamento foi se estruturando: As ideias desenvolvidas por Bruno Latour estão sendo utilizadas por pesquisadores brasileiros da área do Ensino de Ciências? Quem está usando? Como estão usando? O que estão usando? Foram essas perguntas (Quem? Como? O quê?) o início dessa investigação.

À medida que fui pesquisando, algumas dessas questões foram se modificando e outras foram deixadas para trás. Nessas considerações finais relatei como foi um pouco desse processo, apontando as principais dificuldades e lacunas, buscando esboçar uma resposta para essas perguntas. Essas considerações foram elaboradas utilizando a primeira pessoa do singular porque aqui, assumo a subjetividade, o meu olhar singular para esta análise de como compreendo e assumo a ‘teoria latouriana’, e, no mínimo, a momentânea³³ indissociabilidade entre pesquisa-pesquisadora.

A questão “O que estão usando” se transformou em: De qual geração da ANT são as referências utilizadas nos artigos? Busquei responder, investigando quais referências de Bruno Latour cada artigo utilizou e distribuindo-as nas gerações sistematizadas pelo professor Mattedi.

A princípio, não consegui sistematizar a grande quantidade de obras publicadas pelo sociólogo francês no decorrer de três décadas, com variadas temáticas e que estavam sendo referenciadas nos artigos estudados. Apesar de já ter lido “os clássicos”, como: “Jamais fomos modernos”, “A vida de Laboratório”, “Ciência em Ação”, “Reagregando o social” e “Onde aterrar? Como se orientar politicamente no Antropoceno” essa bagagem teórica não estava sendo suficiente para sistematizar e analisar as informações coletadas.

Foi no evento virtual, promovido pela UNILAB – Núcleo de Antropologias Experimentais, intitulado “Rastros e Possibilidades da Teoria Ator-Rede no Brasil” que foi apresentada uma maneira didática de sistematizar as ideias de Bruno Latour. No evento, alguns dos principais pesquisadores da ANT no Brasil

³³ Momentânea, porque finalizada a dissertação, desejo que “ela saia por aí e se vire”, como exposto na epígrafe.

apresentaram suas perspectivas e maneiras de utilizá-la. Entre esses pesquisadores, o professor Marcos Mattedi apresentou sua sistematização da ANT em gerações, a qual foi utilizada para desenvolver essa pesquisa. A perspectiva do professor Marcos Mattedi possibilitou a organização temática de obras do Bruno Latour, logo, sabendo a geração a qual a obra pertence já é possível inferir algumas de suas características principais.

Mais algumas reflexões foram feitas a respeito da utilização das três gerações da ANT propostas pelo professor Marcos Mattedi. Bruno Latour não é o único pesquisador e proponente da ANT, por que então utilizar uma sistematização que foca só nesse autor? O que me levou a duas proposições: o teórico principal da ANT no Brasil é Bruno Latour e, por isso, as três gerações propostas por Mattedi (WEBINÁRIO, 2021) utilizadas como referencial teórico dessa pesquisa foram adequadas. Motivo também de não utilizar a classificação internacional que se faz da ANT, que se pode conferir na lista temática publicada no *site* da Universidade de Lancaster, em que a ANT é dividida em: introdução, precursores, teoria inicial e depois da ANT (THE ACTOR NETWORK RESOURCE: THEMATIC LIST, 2000).

Foi a partir da sistematização da ANT de Mattedi (WEBINÁRIO, 2021) que posso afirmar que os textos da ANT de segunda geração foram os mais referenciados nos artigos estudados. É na segunda geração da ANT em que Bruno Latour, após já ter estruturado um vocabulário próprio, ou seja, já ter mapeado os modos de enunciação das atividades científicas na primeira geração da ANT, amplia seu interesse para outros modos de enunciação em funcionamento na modernidade, como: religião, economia, direito etc.

Para mapear esses diversos modos de enunciação, Latour desenvolve a Antropologia Simétrica, que passa a reconhecer os objetos, assim como os humanos, com capacidade de agir. Todas as categorias de objetivos possuem influência da ANT de segunda geração, em maior ou menor proporção. Mas são as categorias O3 “Mapeamento de controvérsias e redes sociotécnicas” e O4 “Descrição da sala de aula a partir da ANT” que possuem maior influência. Ambas as categorias possuem artigos em que o objetivo, de maneira geral, é traçar uma rede sociotécnica. Apesar de a segunda geração prevalecer em porcentagem, não posso deixar de apontar que a primeira geração também teve grande relevância, os artigos em que a primeira geração da ANT esteve mais presente focou em análises de características discursivas, como apresentado nas categorias

de objetivos O5 e O6.

O segundo questionamento formulou-se a partir do questionamento “Como estão usando essas referências?”. Então, quais são os objetivos explicitados por essas pesquisas? Foquei nos objetivos, pois é neles que NORMALMENTE encontramos o planejamento, as intencionalidades, as ações a serem desenvolvidas no artigo. Mas é preciso pontuar que analisando apenas os objetivos, a resposta ao questionamento “como?” pode estar incompleta, seria necessário analisarmos também as metodologias empregadas nos artigos para de fato conseguirmos responder de que maneira a ANT vem sendo utilizada pelos pesquisadores brasileiros.

Mas apenas analisando os objetivos já conseguimos traçar algumas observações interessantes. Os objetivos vão de microanálises às macroanálises, da mesma forma que a ANT, logo, temos pesquisas etnográficas em sala de aula, em laboratório escolar, pesquisas que tecem reflexões de como a educação científica se articula com o que entendemos como modernidade e, também, discussões contemporâneas a respeito da pós-verdade. O perfil do objetivo desses artigos é diretamente influenciado pela geração da ANT predominante em seu referencial teórico. Como é a ANT de segunda geração predominante no *corpus* em geral, os objetivos estão voltados mais para o contexto da ciência e da sala de aula.

Observei uma particularidade nos artigos que utilizaram a ANT de terceira geração, diferentemente das outras gerações em que os objetivos dos artigos acompanharam, de certa forma, a temática principal das gerações da ANT pontuadas pelo professor Mattedi. Na ANT de terceira geração³⁴ foi encontrado apenas um artigo com a característica explícita de preocupar-se com as implicações cognitivas e morais das mudanças climáticas. Uma parte dos outros artigos com influência da geração mais recente da ANT foca em discussões em como o fenômeno da pós-verdade vem impactando o Ensino de Ciências. Temática essa que, apesar de não ter sido destacada como característica principal da ANT de terceira geração, é sim levantada por Latour, principalmente no seu livro “Onde aterrar: Como se orientar politicamente no Antropoceno”. O que me leva à afirmação de que a ANT de terceira geração, no Ensino de Ciências, no Brasil, não tem diretamente como foco discussões ambientais, mas sim discussões políticas.

³⁴ 2020 – Fanfa.Martello.Teixeira: “Desafios ambientais pós-pandemia”.

A terceira questão – “Quais são os agrupamentos de pesquisadores que adotaram a ANT como referência?” – foi estruturada a partir da curiosidade de saber quem, no Brasil, do Ensino de Ciências, está utilizando a ANT. A localização geográfica dos agrupamentos de pesquisa se concentra nas universidades do Sul/Sudeste: UFRGS, UFMG, UEL, CEFET/RJ, UFRJ, USP, UNIFEI, UFMS, UNESP, UNICAMP, UFSCAR, UTFPR, UFABC e UFOP, sendo as primeiras universidades listadas com maior número de publicações. Foram encontrados apenas dois agrupamentos do Nordeste do Brasil, agrupamentos 12 e 13, da UFBA e da UFRN respectivamente. Sendo então uma tendência temática de pesquisa que se concentra no Sul/Sudeste. Foi possível notar que é a relação orientador-orientando que predominou na circulação da temática, mesmo não sendo esse o critério para criação dos agrupamentos.

Ao iniciar essa dissertação com a pretensão de sintetizar as ideias de Bruno Latour, relacionadas à ANT, que vêm sendo utilizadas em artigos de Ensino de Ciências no Brasil não foi uma tarefa fácil, pois, apesar de ser uma temática que vem sendo abordada na área com mais intensidade nos últimos 4 anos, com ainda “poucos”³⁵ artigos publicados, foi para mim um exercício de complexidade e contradição.

Entendendo complexidade como uma postura, uma atitude minha enquanto pesquisadora, como uma visão de mundo que vai de encontro com as teorizações de Bruno Latour (2012, p. 206), ao pedir que não “divida em pedacinhos isolados” e contradição, pois ao desenvolver uma síntese, tem que focar no mais “relevante”.

Considerando esses dois movimentos contraditórios, o da complexidade e o da síntese³⁶, devo pontuar que parte da complexidade foi deixada para trás e parte da síntese também.

Como parte da síntese, a qual destaco, é que de maneira direta ou indireta a maioria dos artigos aponta para a necessidade de uma reformulação do Ensino de Ciências: uma reformulação dos discursos dos livros didáticos, uma reformulação do conteúdo, uma reformulação do entendemos e ensinamos como sendo a “natureza da ciência”, do fazer científico, uma reformulação do que é

³⁵ Se compararmos com linhas de pesquisas mais antigas.

³⁶ Na dissertação, considero o capítulo 4 como o da complexidade e os capítulos 5 e 6 do exercício da síntese.

aprendizagem, o que são as salas de aula, do olhar para outros espaços educacionais, dos não humanos que agem nesses espaços.

E para além da necessidade de transformação de uma Educação Científica para outra³⁷, há vozes que apontam para a urgência dessa transformação frente ao contexto e aos acontecimentos políticos relacionados à pós-verdade e ao crescimento do movimento negacionista nos últimos anos.

³⁷ Uma questão que poderia ser levantada é: que Educação Científica é essa que está sendo proposta?

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, M. A subjetividade em tempos hipertecnológicos: a complexa hibridação de homens e máquinas. **C–Legenda – Revista do Programa de Pós-graduação em Cinema e Audiovisual**, [s. l.], n. 21, 2009.
- ALBUQUERQUE, F. E. T. Revisão de “A esperança de Pandora” de Bruno Latour. **Perifèria**, Barcelona, v. 24, n. 1, p. 220-228, 2019.
- ALVERGA, P. R.; BRITO, J. R. S. de. Utilizando a Teoria Ator-Rede na implementação de sistemas de informação: um mapeamento bibliométrico. **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 66-81, 2017.
- AMÉRICO, B. L.; TAKAHASHI, A. R. W. Estudos organizacionais de aprendizagem e conhecimento à luz das abordagens situadas e da tecnociência. **Cadernos EBAPE.BR**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 588-607, 2013.
- ANDRADE, T. Inovação e ciências sociais: em busca de novos referenciais. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, [s. l.], v. 20, n. 58, p. 145-156, 2005.
- ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; BROIETTI, F. C. D. O Programa de Pesquisa sobre a Ação Docente, Ação Discente e suas Conexões (Proação): fundamentos e abordagens metodológicas. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 215-246, 2021.
- BABBIE, E. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.
- BARCELLOS, M. Ciência não autoritária em tempos de pós-verdade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 1496-1525, 2020.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BARROS, A. T. A Internet como Mídia Ambiental: estratégias dos partidos políticos brasileiros. **Ambiente & Sociedade**, [s. l.], n. 1, p. 20, 2017.
- BATISTELE, M. C. B.; OLIVEIRA, J. R. S. Características discursivas de textos da revista Minas Faz Ciência e suas potencialidades no ensino de química. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, [s. l.], v. 6, p. e124720, 2020.
- CALLON, M. Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis. In: BIJKER, W.; HUGHES T. P.; PINCH, T. (org.). **The social construction of technological systems**. New directions in the sociology and history of technology. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1986. p. 83-103.
- CAMILLIS, P. K.; BIGNETTI, B.; PETRINI, M. C. Percursos da Teoria Ator-Rede nas pesquisas brasileiras em Administração, **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 93-114, 2020.
- CAPONI, S. A biopolítica da população e a experimentação com seres humanos. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 445-455, 2004.
- CAPPELLE, V.; COUTINHO, F. A. Tornar-se fisiologista vegetal: potencialidades educacionais de uma controvérsia entre cientistas do século XIX sob o ponto de vista de Bruno Latour. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**,

[s. l.], v. 8, n. 3, p. 181, 2015.

CASTRO, B. J. **Representações modernas de natureza nas histórias em quadrinhos do Papa-Capim**. 86 fls. Dissertação (Ensino de Ciências) – Programa de Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

COUTINHO, F. A.; GOULART, M. I. M.; MUNFORD, D.; RIBEIRO, N. A. Seguindo uma lupa em uma aula de Ciências para a Educação Infantil. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 22, 2014.

COUTINHO, F. A.; SANTOS, V. M. F. S.; AMARAL, A. C. R.; SANTOS, M. I.; SILVA, F. A. R.; SILVA, A. J. Quando os educandos transformam uma sequência didática em um ator-rede. Movimentos de Translação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente na Educação de Jovens e Adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 11, n. 3, p. 178-193, 2016.

COUTINHO, F. A.; SILVA, F. A. R. Análise do texto de um livro didático de biologia orientada pela Teoria Ator-Rede: um estudo sobre o tema Evolução Biológica. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 9, 2014.

EDUCIM. O grupo. *In*: **EDUCIM Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática (UEL/CNPq)**. Londrina, 2021. Disponível em: http://educim.com.br/?page_id=2. Acesso em: 13 fev. 2022.

ESCÓSSIA, L.; KASTRUP, V. O conceito de coletivo como superação da dicotomia indivíduo-sociedade, **Psicologia em Estudo**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 295-304, 2005.

FANFA, M.; MARTELLO, C.; TEIXEIRA, M. R. F. Desafios ambientais pós-pandemia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 488-506, 2020.

FARIA, E. S.; COUTINHO, F. A. Educação Científica em ação: a cartografia de controvérsias como prática de cidadania técnico-científica. **Caderno de Pesquisa**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 133-147, 2015.

FLEURY, L. C.; ALMEIDA, J. A construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte: conflito ambiental e o dilema do desenvolvimento, **Ambiente & Sociedade**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 141-156, 2013.

FRAGA, M. Tempo Fóssil: petróleo, arte e corpo na cosmopolítica do Antropoceno, **Revista Brasileira de Estudos da Presença**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 31-62, 2018.

FRANÇA, A. L. D.; PINHO NETO, J. A. S.; DIAS, G. A. A Ciência da Informação e o pensamento de Bruno Latour: implicações para a análise de redes sociais. **Informação e Sociedade: Estudos**, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 144, 2015.

FREITAS, R. Construtivismo e ironia sociológica. **Novos Estudos**, São Paulo, v. 2, n. 36, p. 223-233, 1993.

FREITAS, R. Em busca da sociologia não paroquial. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 13, n. 38, p. 137-150, 1998.

FORNAZIN, M.; JOIA, L. A. Analisando os Sistemas de Informação e suas traduções: uma revisão sobre a Teoria-Ator Rede. *In*: XXXIX ENCONTRO DA ANPAD, 39., 2015, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte, 2015.

GOMES, F.; OLIVEIRA, M. A. O Manual do Mundo: as derivas da educação química ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 248-267, 2018.

- GONRING, G. M. Obras de arte, pontos de encontro, rastros de redes. **Galáxia**, São Paulo, v. 14, n. 27, p. 183-195, 2015.
- LACRUZ, A. J.; AMÉRICO, B. L.; CARNIEL, F. Teoria ator-rede em estudos organizacionais: análise da produção científica no Brasil. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 15, n. 3, p. 57-598, 2017.
- LATOUR, B. **A esperança de Pandora**: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. São Paulo: Editora UNESP, 2017.
- LATOUR, B. **A esperança de Pandora**: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Tradução Gilson C. C. de Souza. São Paulo: EDUSC, 2001.
- LATOUR, B. A guerra das ciências. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 15 nov. 1998. Caderno Mais, p. 5.
- LATOUR, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNESP, 2000.
- LATOUR, B. **Diante de Gaia**: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno. Tradução Marylua Meyer. Rio de Janeiro: Ubu Editora, 2020.
- LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**: ensaios de antropologia simétrica. Tradução Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.
- LATOUR, B. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria do Ator-Rede. Tradução Gilson C. C. de Souza. Salvador: EDUFBA; Bauru: EDUSC, 2012.
- LATOUR, B. Redes, sociedades, esferas: reflexões de um teórico Ator-Rede. **Informática na Educação**: Teoria e Prática, Porto Alegre, v. 16, n.1, p. 23-36, 2013.
- LATOUR, B. **Science in action**. Cambridge: Harvard University Press, 1987.
- LATOUR, B. WOOLGAR, S. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Tradução Angela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- LATOUR, B. WOOLGAR, S. **Laboratory life**: the social construction of scientific facts. London: Sage, 1979.
- LENCASTRE, M. Recensão à obra de Bruno Latour – Politiques de la mature: comment faire entrer les sciences en démocratie. **Educação, Sociedade e Culturas**, Porto, p. 213-217, 2004.
- LIMA, B. S. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física, **Revista Estudos Feministas**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 883-903, 2013.
- LIMA, N. W.; ANTUNES, E.; OSTERMANN, F. CAVALCANTI, C. J. H. Uma análise bakhtiniana dos enunciados sobre o efeito fotoelétrico em livros didáticos do Ensino Superior. **Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], p. 1947-1951, 2017.
- LIMA, N. W.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. A não modernidade de Bruno Latour e suas implicações para a Educação em Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 367-388, 2018.
- LIMA, N. W.; NASCIMENTO, M. M.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. A teoria do enunciado concreto e a interpretação metalinguística: bases filosóficas, reflexões metodológicas e aplicações para os estudos das ciências e para a pesquisa em educação em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 258, 2019a.

LIMA, N. W.; SOUZA, B. B.; CAVALCANTI, C. J. H.; OSTERMANN, F. Um estudo metalinguístico sobre as interpretações do fóton nos livros didáticos de física aprovados no PNLDEM 2015: elementos para uma sociologia simétrica da Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], p. 331-364, 2018.

LIMA, N. W.; VAZATA, P. A. V.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H.; MORAES, A. G. Educação em Ciências nos tempos de pós-verdade: reflexões metafísicas a partir dos estudos das ciências de Bruno Latour. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 19, p. 155-189, 2019b.

LOMBA, D. E. N.; QUADROS, L. C. T.; SOARES, L. L. M. Nas malhas da rede com Clarice Lispector... aproximações entre a escrita clariceana e a escrita na TAR. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 27-39, 2015.

MALLMANN, E. M.; SONEGO, A. H. S.; JACQUES, J. S.; TOEBE, I. C. D.; DOMINGUES, F. R.; MAZZARDO, M. D. Ensino-Aprendizagem mediado por tecnologias em rede: complexidade da performance docente. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n. 2, p. 309-324, 2013.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A. A visão etnográfica de Bruno Latour da ciência moderna e a antropologia simétrica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 10, n. 3, 2017.

MEGLHIORATTI, F. A.; BATISTA, I. D. L. Perspectivas da Sociologia do Conhecimento Científico e o Ensino de Ciências: um estudo em revistas da área de ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 01, 2018.

MELO, M. D. F. A. D. Q. A pipa e os quatro significados da mediação sociotécnica: articulações possíveis entre a Educação e a Psicologia para o estudo de um brinquedo. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 18, 2010.

MELO, M. D. F. A. D. Q. Seguindo as pipas com a metodologia da TAR. **Revista do Departamento de Psicologia UFF**, v. 19, n. 1, p. 169-185, 2007.

MÉLLO, R. P.; SPINK, M. J.; MENEGON, V. M. Redes em conexão com a Teoria Ator-Rede na Psicologia no Brasil. **Psicologia & Sociedade**, [s. l.], v. 28, n. 3, p. 423-432, 2016.

MIGLIORIN, C.; BRASIL, A. A gestão da autoria: anotações sobre ética, política e estética das imagens amadoras. **C-Legenda – Revista do Programa de Pós-graduação em Cinema e Audiovisual**, [s. l.], n. 22, 2010.

MOCELIN, D. G. Concorrência e alianças entre pesquisadores: reflexões acerca da expansão de grupos de pesquisa dos anos 1990 aos 2000 no Brasil. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [s. l.], v. 6, n. 11, p. 35-64, 2009.

MORAES, M. A Psicologia como reflexão sobre as práticas humanas: da adaptação à errância. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 8, n. 3, p. 535-539, 2003.

MOTA, G. P. R.; GONTIJO, G. B.; OLIVEIRA, J. R. S. A Revista “Pesquisa FAPESP” como Recurso para Abordagem da Sociologia da Ciência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], p. 953-983, 2017.

OKOLI, C. Guia para realizar uma revisão sistemática da literatura. Tradução de David Wesley Amado Duarte. Revisão técnica e introdução de João Mattar. **EaD em Foco**, v. 9, n. 1, e748, 2019.

- OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. A retórica da linguagem científica: das bases teóricas à elaboração de material didático para o ensino superior de Química. **Química Nova**, [s. l.], v. 35, n. 4, p. 851-857, 2012.
- OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. Elaboração de um mapa de caracterização do texto científico: referenciais teóricos e aplicação em destaque. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 142, 2016.
- OLIVEIRA, M. A. Alfabetização Científica no Clube de Ciências do Ensino Fundamental: uma questão de inscrição. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 11-26, 2010.
- OLIVEIRA, M. A. de. Estudos de laboratório no ensino médio a partir de Bruno Latour. **Revista Educação e Realidade**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 20, 2006.
- OLIVEIRA, M. A. O laboratório didático de química: uma micronarrativa etnográfica pela ótica do conceito de articulação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 1, p. 101-114, 2008.
- PASSOS, A. M. **Um estudo sobre a formação de professores de ciências e matemática**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.
- PERON, T. S.; MORAES, A. Construindo a Caixa-Preta da Dualidade Onda-Partícula de Louis de Broglie em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], p. 1-30, 2021.
- PIGOZZO, D.; LIMA, N. W.; NASCIMENTO, M. M. A filosofia sistêmica de Fritjof Capra: um olhar ecológico para a Física e para o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 36, n. 3, p. 704-734, 2019.
- PLIASSOV, V. Mikhail Bakhtin (1895-1975). *In: Centro de Estudos Russos*. Coimbra, 2015. Disponível em: https://www.uc.pt/fluc/depllc/CER/centro_de_estudos_russos/cerartigos/cerartigo11. Acesso em: 15 jan. 2022.
- PORTO, M. F. Saúde do trabalhador e o desafio ambiental: contribuições do enfoque ecossocial, da ecologia política e do movimento pela justiça ambiental, **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 829-839, 2005.
- QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 41-53, 2004.
- RANNIERY, T.; TELHA, R.; TERRA, N. Educação Científica, (Pós)Verdade e (Cosmo)Políticas das Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 1120-1146, 2020.
- REZZADORI, C. B. D. B.; OLIVEIRA, M. A. A Rede Sociotécnica de um Laboratório de Química do Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 16-37, 2011.
- REZZADORI, C. B. D. B.; OLIVEIRA, M. A. Educação química e pensamento latouriano: uma possível articulação. **ACTIO: Docência em Ciências**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 224-247, 2018.
- RIFIOTIS, T. Etnografia no ciberespaço como “repovoamento” e explicação. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, [s. l.], v. 31, n. 90, p. 85, 2016.

- ROSA, M. E.; SILVA, T. B. P. O feminismo como ator-rede nas transformações do processo da comunicação. **Revista Mídia e Cotidiano**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 130, 2019.
- ROSSI, P. S.; PEREIRA, P. P. G. O remédio é o menor dos problemas: seguindo redes na adesão ao tratamento de Aids. **Saúde e Sociedade**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 484-495, 2014.
- ROXAEL, F. R.; DINIZ, N. de P.; OLIVEIRA, J. R. S. de. O trabalho do cientista nos cartuns de Sidney Harris: um estudo sob a perspectiva da sociologia da ciência. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. 37, p. 68-81, 2015.
- SANTOS, M. S. Integração e diferença em encontros disciplinares. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, [s. l.], v. 22, n. 65, p. 51-60, 2007.
- SILVA, I. B.; TAVARES, O. A. O. Uma pedagogia multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar para o ensino/aprendizagem da Física. **HOLOS**, [s. l.], v. 1, p. 4-12, dez. 2007.
- SILVA, P.; PRETTO, N. D. L.; LIMA, D. M. Relações sociotécnicas do movimento escola sem partido a partir de uma análise pós-qualitativa. **Interfaces Científicas – Educação**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 80-94, 2020.
- SOUZA, A. T. F.; MARTINS, A. F. P. Pós-verdade e a potência dos afetos: um resgate da vida e obra de Rachel Carson para um saber sobre ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 1147-1172, 2020.
- SPIESS, M. R.; MATTEDI, M. A. Da associação à dissolução da rede sociotécnica do processador de textos fácil: subsídios para uma etnografia da tecnologia. **Mana**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 435-470, 2010.
- STRACK, R.; DEL PINO, J. C. D. Noções dos futuros profissionais da Química. Eixo I: liberdades e demandas da pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 10, p. 1805-1810, 2011.
- STRECK, D. R. Metodologias participativas de pesquisa e educação popular: reflexões sobre critérios de qualidade. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 20, n. 58, p. 537-547, 2016.
- TAVARES, P. Sobre a tecnopólis. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 94, 2006.
- TELES, A.; JOIA, L. A. Infoinclusão em Piraí Digital: evidências empíricas a partir da Teoria Ator-Rede, **Journal of Information Systems and Technology Management**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 369-390, 2012.
- THE ACTOR NETWORK RESOURCE: THEMATIC LIST. **Centre for Science Studies**, [s. l.], 2000. Disponível em: <http://wp.lancs.ac.uk/sciencestudies/the-actor-network-resource-thematic-list/#pre>. Acesso em: 29 out. 2021.
- TIPOS de Revisão de Literatura. Botucatu: Biblioteca Prof. Paulo de Carvalho Mattos, 2015.
- TONELLI, D. F.; BRITO, M. J.; ZAMBALDE, A. L. Empreendedorismo na ótica da teoria ator-rede: explorando alternativa às perspectivas subjetivista e objetivista, **Cadernos EBAPE.BR**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 586-603, 2011.
- VAZATA, P. A. V.; LIMA, N. W.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. Onda ou partícula? Um estudo das trajetórias ontológicas da radiação eletromagnética em

livros didáticos de Física da Educação Básica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], p. 855-885, 2020.

VIANNA, D. A.; CARVALHO, A. M. P. Do fazer ao ensinar ciência: a importância dos episódios de pesquisa na formação de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 111-132, 2001a.

VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. Bruno Latour e contribuições da antropologia da ciência: aspectos para o ensino de ciências. **Ciência & Ensino**, [s. l.], v.10, n. 1, p. 14-19, 2001b.

VIÉGAS, L. S.; HARAYAMA, R. M.; SOUZA, M. P. R. Apontamentos críticos sobre estigma e medicalização à luz da psicologia e da antropologia. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 9, p. 2683-2692, 2015.

VITTORAZZI, D. L.; SILVA, A. M. T. B. D. As representações do ensino de ciências de um grupo de professores do ensino fundamental: implicações na formação científica para a cidadania. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, p. e214769, 2020.

WEBINÁRIO – Rastros e Possibilidades da Teoria Ator-Rede no Brasil – 25/02/2021 (Primeiro dia). Núcleo de Antropologias Experimentais – UNILAB, 12 mar. 2021. 1 vídeo (2:31:29). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=R3fT-AjT2rE&t=2985s>. Acesso em: 31 out. 2021.

WORTMANN, M. L. C. A realidade será, por acaso, alguma coisa em que devemos acreditar? Bruno Latour dá notícias das trincheiras das guerras da ciência. **Episteme**, Porto Alegre, n. 14, p. 175-179, 2002.

ZANATTA, R. P. P.; SAAVEDRA FILHO, N. C. O Ensino de Ciências e a leitura da modernidade e da pós-modernidade por Bruno Latour: reflexões acerca do surgimento de pós-verdades e concepções alternativas no Ensino de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Fundamental II. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 1469-1495, 2020.

ZANON, D. A. V.; ALMEIDA, M. J. P. M.; QUEIROZ, L. Contribuições da leitura de um texto de Bruno Latour e Steve Woolgar para a formação de estudantes em um curso superior de Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 59-69, 2007.

APÉNDICES

APÊNDICE A – Tabela de referências

Códigos	Referências
2001–Vianna.Carvalho (a)	<p>LATOURE, B.; WOOLGAR,S. La Vie de Laboratoire, Editions La Découverte,Paris, 1988 / A Vida de Laboratório. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. (1º)</p> <p>LATOURE, B. La Science en Action. Paris: Editions La Découverte, 1989 / Ciência em Ação. São Paulo: Editora UNESP, 2000. (1º)</p> <p>LATOURE, B. O Reino do Texto Científico. <i>In</i>: WITKOWSKI, N. (coord.). Ciência e Tecnologia Hoje. São Paulo: Editora Ensaio, 1995, p. 399-401. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Pasteuret Pouchet: Hétérogenèse de l’Histoire des Sciences. <i>In</i>: SERRES, M. (org.) Eléments d’Histoire des Sciences. Bordas, Paris, 1994, p. 423-445. (2º)</p> <p>LATOURE, B.; FABBRI, P. La Rhétorique de la Science – Pouvoiret Devoirdans un Article de Science Exacte, Actes de la Recherche en Sciences Sociales, ne13, février, 1977, p. 81-95. (1º)</p>
2001–Vianna.Carvalho (b)	<p>LATOURE, B. La Science en Action. Paris: Éditions La Découverte, 1989. (1º)</p> <p>LATOURE, B. O Reino do Texto Científico. <i>In</i>: WITKOWSKI, N. (coord.). Ciência e Tecnologia Hoje. São Paulo: Editora Ensaio, 1995, p. 399-401. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Pasteur et Pouchet: Hétérogenèse de l’Histoire des Sciences. <i>In</i>: SERRES, M. (org.) Éléments d’Histoire des Sciences. Bordas, Paris, 1994, p. 423-445 (2º)</p> <p>LATOURE, B.; WOOLGAR, S. La Vie de Laboratoire, Éditions La Découverte, Paris, 1988 / A Vida de Laboratório. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. (1º)</p>
2004–Queiroz.Almeida	<p>LATOURE, B.; WOOLGAR, S. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. (1º)</p>
2006–Oliveira	<p>LATOURE, Bruno, WOOLGAR, Steve. A vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. (1º)</p> <p>LATOURE, Bruno. A esperança de pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru: EDUSC, 2001. (2º)</p> <p>LATOURE, Bruno. As muitas vantagens de ser cartesiano. Folha de S. Paulo, São Paulo, 20 dez. 1998. Caderno Mais, p. 3. (2º)</p> <p>LATOURE, Bruno. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Ed. da UNESP, 2000. (1º)</p> <p>LATOURE, Bruno. Dád-me un laboratorio y moveré el mundo. <i>In</i>: IRANZO, J. M.; BLANCO, R. J., DELA FE, T. G.; TORRES, C.; COTILLO, A. Sociología de la ciencia y la tecnología. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995. (1º)</p>

	<p>LATOUR, Bruno. Jamais fomos modernos: ensaios de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994. (2º)</p> <p>LATOUR, Bruno. Nem céu nem inferno. Folha de S. Paulo, São Paulo, 28 mar., 1999. Caderno Mais, p. 5. (2º)</p>
2007–Zanon.Almeida.Queiroz	<p>LATOUR, B.; WOOLGAR, S. (1997). A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará. (1º)</p>
2008–Oliveira	<p>LATOUR, B. Reflexão sobre o culto moderno dos deuses fe(i)tiches. Bauru: EDUSC, 2002. (2º)</p> <p>LATOUR, B. A esperança de pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru: EDUSC, 2001. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora Unesp, 2000. (1º)</p> <p>LATOUR, B. A guerra das ciências. Folha de S. Paulo, São Paulo, 15 nov., 1998. Caderno Mais, p. 5. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Dád-me un laboratorio y moveré el mundo. <i>In: IRANZO, J. M. et al. (org.). Sociologia de la ciencia y la tecnologia. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995. p. 237-257. (2º)</i></p> <p>LATOUR, B. Jamais fomos modernos. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Les “vues” de l’esprit: une introduction à l’anthropologie des sciences. Paris: Culture Technique, v. 14, p. 4-29, 1985. (1º)</p> <p>LATOUR, B.; WOOLGAR, S. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. (1º)</p>
2010–Oliveira	<p>LATOUR, B. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: UNESP, 2000. (1º)</p> <p>LATOUR, B. Give me a laboratory and I will raise the world. <i>In: MULKAY, M.; KNORR-CETINA, K. (ed.). Science observed: perspectives on the study of science. London: Sage, 1983. p. 141-170. (1º)</i></p> <p>LATOUR, B. Jamais fomos modernos. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994. (2º)</p> <p>LATOUR, B. L’Anthropologie des sciences. Culture Technique, Paris, v. 14, p. 4-9, 1985. (1º)</p> <p>LATOUR, B. Pasteur on lactic acid yeast: a partial semiotic analysis. <i>Configurations</i>, v. 1, n. 1, p. 129-146, 1993. (2º)?</p> <p>LATOUR, B. A esperança de pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru: EDUSC, 2001.</p> <p>LATOUR, B.; WOOLGAR, S. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio</p>

	de Janeiro: Relume Dumará, 1997 (1º)
2010–Melo	LATOUR, B. Une sociologie sans objet: remarques sur l'interobjectivité. Em: Sociologie du travail, n. 4, p. 587-607, 1994. (2º) LATOUR, B. A esperança de Pandora. Bauru, SP: EDUSC, 2001. (2º) LATOUR, B. Políticas da Natureza: como fazer ciência na democracia. Bauru, SP:EDUSC, 2004. (2º) LATOUR, B. Um monde pluriel mais comum. Entretiens avec François Ewald. Paris: Éditions de l'Aube, 2005. (2º) LATOUR, B. Changer de société. Refaire de la sociologie. Paris: La Découverte, 2006.(3º)?
2011–Rezzadori.Oliveira	Latour, B.; Law, J.; Hassard, J. (1999). Actor Network Theory and After. Keele: Backwell Publishers/The sociological Review. (2º) Latour, B. (2005). Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory. Clarendon Lectures in Management Studies. Hardcover (2º) Latour, B. (2001). A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. São Paulo: EDUSC. (2º) Latour, B. (2000). Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: UNESP. (1º) Latour, B. (2004). Why Has Critique Run out of Steam? From Matters of Fact to Matters of Concern. Critical Inquiry. 30(2), 25-248. (2º) Latour, B.; Woolgar, S. (1997). A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Dumará. (1º)
2012–Oliveira.Queiroz	LATOUR, B. Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNESP, 2000. (1º)
2014–Coutinho.Silva	Latour, B. (2000). Ciência em ação: Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora da UNESP. (1º) Latour, B. (2001). A esperança de Pandora. Bauru: EDUSC. (2º) Latour, B. (2005). Thou shall not freeze-frame, or, how not to misunderstand the science and religion debate. In PROCTOR, J. D. (ed.). Science, religion, and the human experience (pp. 27-48). Oxford: Oxford University Press. (2º)
2014–Coutinho.Goulart.Munford.Ribeiro	LATOUR, B. We have never been modern. Harlow: Harvester Wheatcheaf, 1993. (2º) LATOUR, B. On interobjectivity. Mind, Culture and Activity, 3(4): 228-245, 1996. (2º) LATOUR, B. Ciência em ação. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora da UNESP, 2000a. (1º) LATOUR, B. The Berlin Key or how to do words with things. In: GRAVES-BROWN (ed.).

	<p>Matter, materiality and modern culture, p. 10-21. London: Routledge, 2000b. (2º)</p> <p>LATOURE, B. A esperança de Pandora. Bauru: EDUSC, 2001. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Reassembling the Social. Oxford: Oxford University Press, 2005 (2º)</p>
2015–Cappelle.Coutinho	<p>LATOURE, B. Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994. (2º)</p> <p>LATOURE, B. On actor-network theory. A few clarifications plus more than a few complications. <i>Soziale Welt</i>, v. 47, n. 4, p. 47-64, 1996. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNESP, 2000. (1º)</p> <p>LATOURE, B. A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru: EDUSC, 2001. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory. Oxford: Oxford UP, 2005. (2º)</p>
2015–Faria.Coutinho	<p>LATOURE, B. Jamais fomos modernos. São Paulo: Ed. 34, 1994. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia. Bauru: EDUSC, 2004a. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Reagregando o social: uma introdução à teoria do Ator-Rede. Salvador: EDUFBA; Bauru: EDUSC, 2012. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Week 7: how to become a citizen in the public life of science and technology? <i>In</i>: LATOURE, B. Massive open online course: scientific humanities. França: France Université Numérique, 2014. (3º)</p> <p>LATOURE, B. Whose cosmos, which cosmopolitics? <i>Common Knowledge</i>, v. 10, n. 3, p. 450-462. 2004b. (2º)</p>
2015–Roxael.Diniz.Oliveira	<p>LATOURE, B. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Ed. UNESP, 2000. (1º)</p> <p>LATOURE, B.; WOOLGAR, S. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997 (1º)</p>
2016–Coutinho.Santos.Amaral.Santos.Silva	<p>LATOURE, B. Science in action. How to follow scientists and engineers through society. Cambridge: Harvard University Press, 1987. (1º)</p> <p>LATOURE, B. We have never been modern. Cambridge: Harvard University Press, 1993. (2º)</p> <p>LATOURE, B. The pandora's hope: Essays on the Reality of Science Studies. Cambridge: Harvard University Press, 1999. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Reassembling the Social. Oxford: Oxford University Press, 2005. (2º)</p> <p>LATOURE, B. The Making of Law: An Ethnography of the Conseil d'Etat. Malden: Polity</p>

	<p>Press, 2009. (3º)</p> <p>LATOUR, B. Para distinguir amigos e inimigos no tempo do antropoceno. <i>Revista de Antropologia</i>, 57(1): 11-31, 2014a. (3º)</p> <p>LATOUR, B. Anthropology at the Time of the Anthropocene – a personal view of what is to be studied. Distinguished lecture American Association of Anthropologists (Washington, December), 2014b. Disponível em: http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/139-AAA-Washington.pdf. Acesso em: 10/11/2015. (3º)</p> <p>LATOUR, B. & WEIBEL, P. (ed.) What is an iconoclach. Cambridge: MIT Press, 2002. (2º)</p> <p>LATOUR, B. & WOOLGAR, S. Laboratory life. The construction of scientific facts. Princeton: Princeton University Press, 1986 [1979] (1º)</p>
2016–Oliveira.Queiroz	<p>Latour, B. (2000). <i>Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora</i>. São Paulo: Editora UNESP. (1º)</p> <p>Latour, B. & Woolgar, S. (1997). <i>A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos</i>. Rio de Janeiro: Relume Dumará. (1º)</p>
2017–Lima.Antunes.Ostermann	<p>Latour, B. (2013). <i>Jamais fomos modernos: um ensaio de Antropologia Simétrica</i>. São Paulo: Editora 34. (2º)</p>
2017–Massoni.Moreira	<p>LATOUR, B. <i>Jamais fomos modernos</i>, Rio de Janeiro: Editora 34, 1994. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Why has critique run out of steam? From matters of fact to matters of concern. <i>Critical Inquiry</i>, v. 30, n. 2, p. 225-248, 2004. (2º)</p> <p>LATOUR, B. <i>Disinventare la Modernità conversazioni con François Ewald</i>. Milão: Elèuthera Edizioni, 2008. (3º)</p> <p>LATOUR, B.; WOOLGAR, S. <i>A Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos</i>. Rio de Janeiro: Relume Dumara, 1997. (1º)</p>
2017–Mota.Gontijo.Oliveira	<p>LATOUR, B.; WOOLGAR, S. <i>A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos</i>. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. (1º)</p> <p>Latour, B. (2000). <i>Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora</i>. São Paulo: Editora UNESP. (1º)</p>
2018–Rezzadori.Oliveira	<p>LATOUR, B. <i>Jamais fomos modernos: ensaios de antropologia simétrica</i>. Tradução Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994a. (2º)</p> <p>LATOUR, B. On technical mediation: Philosophy, Sociology and Genealogy. <i>Common Knowledge</i>, Durham, v. 3, n. 2, p. 29-64, 1994b. Disponível em: http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/54-TECHNIQUES-GB.pdf. Acesso em: 25 abr. 2016. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Une sociologie sans object? Remarques sur l'interobjectivité. <i>Sociologie du Travail</i>, n. 4, p. 37-57, 1994c. Disponível em:</p>

	<p>http://www.brunolatour.fr/sites/default/files/57-INTEROBJECTIVITE-repub-FR.pdf. Acesso em: 31 nov. 2016.</p> <p>LATOURE, B. Dád-me un laboratory y moveré el mundo. In: IRANZO, J. M. <i>et al.</i> Sociologia de la ciencia y la tecnologia. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones científicas, 1995. p. 237-257. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: UNESP, 2000. (1º)</p> <p>LATOURE, B. A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Tradução de Gilson César Cardoso de Sousa. São Paulo: EDUSC, 2001. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia. Tradução de Carlos Aurélio Mota de Souza. São Paulo: EDUSC, 2004. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Reassembling the social: an introduction to Actor-Network-Theory. Reino Unido: Oxford, 2005. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Biografia de uma investigação: a propósito de um livro sobre modos de existência. Tradução de Marcela Vieira. São Paulo: Ed. 34, 2012a. Disponível em: https://introducaotar.files.wordpress.com/2015/03/latour_-_bruno_latour_-_usp-2012-libre.pdf. Acesso em: 6 jun. 2016. (3º)</p> <p>LATOURE, B. Reagregando o social: uma introdução à teoria do Ator-Rede. Salvador: Edufba; São Paulo: EDUSC, 2012b. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Entrevista com Bruno Latour. Entrevista concedida a Carla Rodrigues. 2012c. Disponível em: http://antropologiadascosas.blogspot.com.br/2012/08/entrevista-com-brunolatour.html. Acesso em: 17 ago. 2016. (3º)</p> <p>LATOURE, B.; WOOLGAR, S. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Dumará, 1997 (1º)</p>
2018–Gomes.Oliveira	<p>LATOURE, B. A Esperança de Pandora – Ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru, SP: EDUSC, 2001. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Ed. Unesp, 2011. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Biografia de uma investigação – a propósito de um livro sobre modos de existência. São Paulo: Editora 34, 2012. (3º)</p> <p>LATOURE, B.; WOOLGAR, S. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Dumará, 1997. (1º)</p>
2018–Lima.Souza.Cavalcanti.Ostermann	<p>Latour, B. (1988). A Relativistic Account of Einstein's Relativity. <i>Social Studies of Science</i>, 18(1), 3-44. (1º)</p> <p>Latour, B. (1999). Pandoras Hope – Essays on the Reality of Science Studies.</p>

	<p>Cambridge: Harvard University Press. (2º)</p> <p>Latour, B. (2011). <i>Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora</i> (2. ed.). São Paulo: Unesp. (1º)</p> <p>Latour, B. (2013). <i>Jamais fomos modernos</i> (3. ed.). São Paulo: Editora 34. (2º)</p> <p>Latour, B., & Fabbri, P. (1977). La rhétorique de la science. <i>Actes de la recherche en sciences sociales</i>, 13(1), 81-95. https://doi.org/10.3406/arss.1977.3496 (1º)</p> <p>Latour, B., & Woolgar, S. (1988). <i>La vie de laboratoire: la Production des faits scientifiques</i>. Paris: La Découverte. (1º)</p> <p>Latour, B., & Woolgar, S. (1997). <i>A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos</i>. Rio de Janeiro: Relume Dumará. (1º)</p>
2018–Lima.Ostermann.Cavalcanti	<p>LATOURE, B. A Relativistic Account of Einstein's Relativity. <i>Social Studies of Science</i>, v. 18, p. 42, 1988. (1º)</p> <p>LATOURE, B. <i>Pandoras Hope – Essays on the Reality of Science Studies</i>. Cambridge: Harvard University Press, 1999. (2º)</p> <p>LATOURE, B. <i>Reassembling the Social: an introduction to Actor-Network Theory</i>. Oxford: Oxford University Press, 2005. (2º)</p> <p>LATOURE, B. <i>Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora</i>. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2011. (1º)</p> <p>LATOURE, B. <i>Jamais fomos modernos</i>. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2013. (2º)</p> <p>LATOURE, B. <i>Biography</i>. Disponível em: http://www.bruno-latour.fr/biography. Acesso em: 23 maio 2017.</p> <p>LATOURE, B.; WOOLGAR, S. <i>La vie de laboratoire: la production des faits scientifiques</i>. Paris: La Découverte, 1988. (1º)</p> <p>LATOURE, B. <i>A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos</i>. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. (1º)</p>
2018–Meghioratti.Batista	<p>Latour, B., & Woolgar, S. (1997). <i>A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos</i>. Rio de Janeiro: Relume Dumara. (1º)</p> <p>Latour, B. (2000). <i>Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora</i>. São Paulo: Editora Unesp. (1º)</p> <p>Latour, B. (2001). <i>A esperança de pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos</i>. Tradução Gilson César Cardoso de Sousa. Bauru, SP: EDUSC. (2º)</p> <p>Latour, B. (2012). <i>Reagregando o Social: uma introdução à Teoria do Ator-Rede</i>. Tradução Gilson César Cardoso de Sousa. Salvador/Bauru: Edufba/Edusc. (2º)</p>
2019–Lima.Nascimento. Ostermann.Cavalcanti	<p>Latour, B. (1988). <i>Science in Action: how to follow scientists and engineers through society</i>. Cambridge, United States of America: Harvard University Press. (1º)</p>

	<p>Latour, B. (1999). Pandora's Hope: essays on the reality of Science Studies. Cambridge, United States of America: Harvard University Press. (2°)</p> <p>Latour, B. (2013). Jamais fomos modernos. São Paulo, SP: Editora 34. (2°)</p> <p>Latour, B. (2017). A Esperança de Pandora. São Paulo, SP: Editora da UNESP. (2°)</p> <p>Latour, B., & Woolgar, S. (1986). Laboratory Life: the construction of scientific facts. Princeton, United States of America: Princeton University Press. (1°)</p>
<p>2019– Lima.Vazata.Ostermann.Cavalcanti.Moraes</p>	<p>Latour, B. (1983). Give me a laboratory and I will raise the world. In K. Knorr-Cetin & M. Mulkey (Eds.), Science Observed: perspectives on the study of science (pp. 141-169). Beverly Hills: Sage. (1°)</p> <p>Latour, B. (1988a). Science in Action: How to follow scientists and engineers through society. Cambridge: Harvard University Press. (1°)</p> <p>Latour, B. (1988b). The Pasteurization of France. Massachusetts: Harvard University Press. (1°)</p> <p>Latour, B. (1992). One more turn after the social turn. In E. McMullin (Ed.), The Social Dimensions of Science (pp. 272-292). Notre Dame: Notre Dame University Press. (1°)</p> <p>Latour, B. (1993). We have never been modern. Cambridge: Harvard University Press. (2°)</p> <p>Latour, B. (1996). On Interobjectivity. Mind, Culture, and Activity, 3(4), 228-245. (2°)</p> <p>Latour, B. (1999a). For David Bloor... and Beyond: A Reply to David Bloor's "Anti-Latou". Studies History and Philosophy of Science, 30(1), 113-129. (2°)</p> <p>Latour, B. (1999b). Pandora's Hope: Essays on the reality of Science Studies. Cambridge: Harvard University Press. (2°)</p> <p>Latour, B. (1999c). Pasteur on lactic acid yeast: a partial semiotic analysis. Configurations, 1(1), 129-146. (2°)</p> <p>Latour, B. (2000). Berlin key or how to do words with things. In P. M. Graves-Brown (Ed.), Matter, Materiality and culture (pp. 10-21). London: Routledge. (2°)</p> <p>Latour, B. (2001). Gabriel Tarde and the End of Sociocultural. In P. Joyce (Ed.), The Social in Question. New Bearings in History and the Social Sciences (pp. 117-132). London: Routledge. (2°)</p> <p>Latour, B. (2004a). Politics of Nature: How to bring Science into Democracy. Cambridge: Harvard University Press. (2°)</p> <p>Latour, B. (2004b). Why Has Critique Run out of Steam? From Matters of Fact to Matters of Concern. Critical Inquiry, 30(2), 225-248. (2°)</p> <p>Latour, B. (2005). Reassembling the Social: An Introduction to Actor Network Theory. Oxford: Oxford University Press. (2°)</p>

	<p>Latour, B. (2013). <i>Jamais fomos modernos</i>. São Paulo: Editora 34. (2º)</p> <p>Latour, B. (2014). Para distinguir amigos e inimigos no tempo do Antropoceno. <i>Revista de Antropologia</i>, 57(1), 11-31. (3º)</p> <p>Latour, B. (2016). <i>Cogitamus: Seis Cartas sobre as Humanidades Científicas</i>. São Paulo: Editora 34. (3º)</p> <p>Latour, B. (2017). <i>A Esperança de Pandora</i>. São Paulo: Editora da UNESP. (2º)</p> <p>Latour, B., Jensen, P., Venturini, T., Grauwin, S., & Boullier, D. (2012). “The whole is always smaller than its parts” – a digital test of Gabriel Tardes’ monads. <i>British Journal of Sociology</i>, 63(4), 590-615. (3º)</p> <p>Latour, B., & Lenton, T. M. (2018). Extending the domain of freedom , or why Gaia is so hard to understand. <i>Critical Inquiry</i>, no prelo. (3º)</p> <p>Latour, B., & Woolgar, S. (1986). <i>Laboratory Life: The construction of scientific facts</i>. Princeton: Princeton University Press. (1º)</p> <p>Latour, B., & Woolgar, S. (1997). <i>A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos</i>. Rio de Janeiro: Relume Dumará. (1º)</p>
2019–Pigozzo.Lima. Nascimento	<p>LATOURE, B. <i>Pandora’s Hope: Essays on the reality of Science Studies</i>. Cambridge: Harvard University Press, 1999. 226 p. (2º)</p> <p>LATOURE, B. <i>Jamais fomos modernos</i>. Tradução Carlos Irineu da Costa. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2013. 152 p. (2º)</p>
2020–Barcellos	<p>LATOURE, B. <i>A esperança de Pandora</i>. Bauru: EDUSC, 2001. (2º)</p> <p>LATOURE, B. <i>Ciência em Ação</i>. Bauru: EDUSC, 2000. (1º)</p> <p>LATOURE, B. <i>Políticas da Natureza</i>. Editora UNESP, 2019. (2º)</p> <p>LATOURE, B.; WOOLGAR, S. <i>A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos</i>. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. (1º)</p> <p>LATOURE, B.; CHAKRABARTY, D. Conflicts of planetary proportions – a conversation. <i>Journal of the Philosophy of History</i>, v. 14, n. 3, 2020. (3º)</p>
2020–Batistele.Oliveira	<p>LATOURE, B.; WOOLGAR, S. <i>A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos</i>. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997 (1º)</p>
2020–Fanfa.Martello.Teixeira	<p>LATOURE, B. <i>Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia</i>. Tradução de Carlos Aurélio Mota de Souza. São Paulo: Editora EDUSC, 2004. (2º)</p> <p>LATOURE, B. <i>Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica</i>. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2016. (2º)</p> <p>LATOURE, B. Imaginando gestos que barrem o retorno ao consumismo e à produção insustentável pré-pandemia. Tradução Débora Danowski. 2020 <i>Clima Info</i>, 3 abr. 2020. Disponível em: https://climainfo.org.br/2020/04/02/barrar-producao-insustentavel-</p>

	eonsumismo/. Acesso em: 09 jun. 2020. (3º)
2020–Ranniery.Telha.Terra	<p>LATOUR, B. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Ed. UNESP, 2011. (1º)</p> <p>LATOUR, B. A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. São Paulo: Ed. UNESP, 2017a. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Down to Earth: Politics in the New Climatic Regime. Cambridge: Polity Press, 2017b. (3º)</p> <p>LATOUR, B. From Real Politik to Dingpolitik: or How to Make Things Public. In LATOUR, B.; WEIBEL, P. (ed.). Making Things Public. Cambridge: MIT Press, 2005. p. 14-41. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia. Bauru: EDUSC, 2004a. (2º)</p> <p>LATOUR, B. How to Talk about the Body? The Normative Dimension of Science Studies. Body and Society, v. 10, p. 205-29, 2004b. (2º)</p> <p>LATOUR, B.; WOOLGAR, S. Laboratory life: The Construction of Scientific Facts. Princeton: Princeton University Press, 1986. (1º)</p>
2020–Silva.Pretto.Lima	<p>LATOUR, B. Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: 34, 1994. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Por uma antropologia do centro. Revista Mana, Rio de Janeiro, Ano X, n. 2, p. 397-414, out. 2004. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Reagregando o social: uma introdução à teoria do Ator-rede. Salvador: Edufba, 2012 (2º)</p>
2020–Souza.Martins	LATOUR, B. Jamais fomos modernos: ensaios de antropologia simétrica. São Paulo: Editora 34, 2013. 152 p. (2º)
2020–Vazata.Lima.Ostermann.Cavalcanti	<p>Latour, B. (1993). The Pasteurization of France. Harvard University Press. (1º)</p> <p>Latour, B. (1994). Jamais fomos modernos. 1 Ed. Editora 34. (2º)</p> <p>Latour, B. (1999). Pandora's Hope: Essays on the reality of Science Studies. Harvard University Press. (2º)</p> <p>Latour, B. (2005). Reassembling the Social: An Introduction to Actor Network Theory. Oxford University Press. (2º)</p> <p>Latour, B., & Woolgar, S. (1986). Laboratory Life: The construction of scientific facts. Princeton University Press. (1º)</p>
2020–Vittorazzi.Silva	<p>LATOUR, B. Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994. (2º)</p> <p>LATOUR, B.; WOOGAL, S. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Tradução Angela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. (2º)</p>

2020–Zanatta.SaavedraFilho	<p>LATOUR, B. Do objects have history? A meeting between Pasteur and Whitehead in a lactic acid bath. <i>História, Ciências, Saúde Manguinhos</i>, v. 2, n. 1, p. 7-26, 1995. (2º)</p> <p>LATOUR, B.; WOOLGAR, S. A vida de laboratório: A produção dos fatos científicos. Tradução Angela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. (1º)</p> <p>LATOUR, B. A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Tradução Gilson César Cardoso de Sousa. Bauru: EDUSC, 2001. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Reassembling the Social: an Introduction to Actor-Network Theory. New York: Oxford University Press Inc., 2005. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Jamais fomos modernos. São Paulo: Editora 34, 2019. (2º)</p> <p>LATOUR, B. Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora Unesp, 2011. (1º)</p>
2021–Peron.Moraes	<p>Latour, B. (2001). A esperança de Pandora. EDUSC. (2º)</p> <p>Latour, B. (2011). Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. (2. ed.). Unesp. (1º)</p> <p>Latour, B. (2012). Reagregando o Social. Uma introdução à teoria do Ator-rede. EDUSC. (2º)</p> <p>Latour, B. (2013). Jamais fomos modernos. (3. ed.). Editora 34. (2º)</p> <p>Latour, B., & Woolgar. (1997). A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Relume Dumará. (1º)</p>

Fonte: a autora

APÊNDICE B – Dados usados para construir o Gráfico 2

Nº referente ao Quadro 5 (p. 59)	ANT. 1º G	ANT. 2º G	ANT. 3º G	Nº total de referências de Bruno Latour nos artigos	ANT. 1º G	ANT. 2º G	ANT. 3º G
1	3	2	0	5	60%	40%	0%
2	2	2	0	4	50%	50%	0%
3	1	0	0	1	100%	0%	0%
4	1	4	0	5	20%	80%	0%
5	1	0	0	1	100%	0%	0%
6	3	5	0	8	38%	63%	0%
7	4	2	0	6	67%	33%	0%
8	0	4	1	5	0%	80%	20%
9	2	4	0	6	33%	67%	0%
10	1	0	0	1	100%	0%	0%
11	1	2	0	3	33%	67%	0%
12	1	5	0	6	17%	83%	0%
13	1	4	0	5	20%	80%	0%
14	0	4	1	5	0%	80%	20%
15	2	0	0	2	100%	0%	0%
16	2	4	3	9	22%	44%	33%
17	2	0	0	2	100%	0%	0%
18	0	1	0	1	0%	100%	0%
19	1	2	1	4	25%	50%	25%
20	2	0	0	2	100%	0%	0%
21	2	7	2	11	18%	64%	18%
22	1	2	1	4	25%	50%	25%

23	4	2	0	6	67%	33%	0%
24	4	2	0	6	67%	33%	0%
25	2	2	0	4	50%	50%	0%
26	2	3	0	5	40%	60%	0%
27	6	12	4	22	27%	55%	18%
28	0	2	0	2	0%	100%	0%
29	2	2	1	5	40%	40%	20%
30	1	0	0	1	100%	0%	0%
31	0	2	1	3	0%	67%	33%
32	2	4	1	7	29%	57%	14%
33	0	3	0	3	0%	100%	0%
34	0	1	0	1	0%	100%	0%
35	2	3	0	5	40%	60%	0%
36	0	2	0	2	0%	100%	0%
37	2	4	0	6	33%	67%	0%
38	2	3	0	5	40%	60%	0%

Fonte: a autora

APÊNDICE C – Tabela de questões: Contextos e Objetivos

Códigos	Em qual contexto educacional é desenvolvida a pesquisa?	Quais são os objetivos dos artigos?
2001–Vianna.Carvalho (a)	Pesquisa teórica, focando para possíveis contribuições na formação continuada.	Destacar a relação Fazer-Ensinar Ciência.
2001–Vianna.Carvalho (b)	Curso de atualização para professores.	“Nosso objetivo foi buscar a opinião dos cursistas sobre o curso, se eles perceberam se houve ou não uma mudança na maneira de ver o processo de construção do conhecimento científico, que fatores mais despertaram a sua atenção e se a partir do vivenciado eles pretendem ou não modificar a sua prática docente.” (p. 14)
2004–Queiroz.Almeida	Iniciação Científica	“Principal objetivo do estudo foi investigar o entendimento das alunas no que diz respeito à natureza da ciência, quando submetidas a esse tipo de instrução acadêmica.” (p. 1)
2006–Oliveira	Laboratório escolar do Ensino Médio do Rio Grande do Sul	“O artigo tem como objetivo contribuir com reflexões acerca da superação da crença das atividades escolares de laboratório como simples correias de transmissão de conhecimentos experimentais.” (p. 1) “Este artigo tem como objetivo pôr em discussão a possibilidade de uma articulação entre os estudos de ciência – notadamente, as concepções de Bruno Latour acerca do conceito de enunciados científicos, no campo da observação etnográfica da produção científica, nas pesquisas em laboratórios – e sua pertinência como enfoque teórico-metodológico para pesquisas em laboratórios escolares.” (p. 2)
2007–Zanon.Almeida.Queiroz	Disciplina de comunicação científica de um curso superior de Química.	“Este trabalho analisa as contribuições da leitura de um capítulo do livro Vida de Laboratório, de Bruno Latour e Steve Woolgar (1997), para a formação de estudantes de um curso superior de Química matriculados em uma disciplina de comunicação científica na Universidade de São Paulo, Brasil.” (p. 1)
2008–Oliveira	Laboratório de Química do Ensino Médio no Colégio São José, São Leopoldo, RS.	“O intuito principal é apresentar uma microanálise de eventos de laboratório, visando contribuir para o entendimento de como é produzida a ideia de “natureza” das coisas em jogos de convencimento, contatos e relações.” (p. 1) “Este artigo tem como objetivo contribuir para problematizar uma questão central no entendimento da produção da ciência nos laboratórios didáticos do Ensino Médio: a natureza dos conhecimentos científicos.” (p. 2)

2010–Oliveira	Clubinho de ciências para alunos do ensino fundamental, em que o experimento de laboratório é o elemento central.	Questão de pesquisa: “Quais mediações articulam a alfabetização científica e a realidade das coisas?” (p. 1) “O objetivo é preocupar-me com eventos e com atuantes capazes de produzir algum tipo de materialização documentável no laboratório, por meio de instrumentos.” (p. 6)
2010–Melo	Brinquedoteca que tem como missão ser um laboratório interdisciplinar para diversos cursos de formação.	Analisar a pipa a partir dos quatro significados de mediação sociotécnica apontados por Bruno Latour, mapeando o seu traçado histórico.
2011–Rezzadori.Oliveira	Laboratório de Química do Ensino Médio do Centro Estadual de Educação Profissional Professora Maria do Rosário Castaldi, no município de Londrina – PR.	“O presente trabalho tem como objetivo principal descrever a rede sociotécnica Laboratório de Química do Ensino Médio do Centro Estadual de Educação Profissional Professora Maria do Rosário Castaldi, no município de Londrina – PR, tomando como motivação as teorias de tradução/translação propostas por Bruno Latour e John Law.” (p. 1)
2012–Oliveira.Queiroz	Ensino superior.	“Neste artigo, apresentamos as bases teóricas adotadas para o delineamento de características retóricas do discurso científico e para a elaboração do referido material didático.” (p. 851)
2014–Coutinho.Silva	Ensino básico. Provavelmente Ensino Médio.	Apresentação da criação de uma ferramenta fundamentada em princípios da Teoria do Ator-Rede e utilização na análise do texto do livro didático de biologia, com foco na discussão ciência – religião.
2014–Coutinho.Goulart.Munford.Ribeiro	Neste artigo procuramos seguir uma turma de crianças de cinco anos e sua professora na tarefa de investigar, por meio de uma lupa, materiais coletados no jardim, um tópico do currículo de ciências. Ensino Infantil.	“Utilizando o referencial teórico-metodológico da Teoria Ator-Rede (Latour, 1993; 2005), examinamos os movimentos empreendidos pelos diversos actantes na construção de uma rede que oportunizou às crianças bem pequenas expandir suas formas de ver e sentir o mundo.” (p. 381)
2015–Cappelle.Coutinho	Analisamos uma controvérsia entre Charles Darwin e Julius Sachs a partir da perspectiva de Bruno Latour, a descrição feita com o estudo de	“Nesse trabalho, analisamos uma controvérsia entre Charles Darwin e Julius Sachs a partir da perspectiva de Bruno Latour. As ideias desse autor a respeito da profissionalização dos cientistas, da literatura e das translações de interesses são apresentadas e discutidas. Os aportes metodológicos são desenvolvidos a partir das regras metodológicas para o estudo da ciência em ação.” (p. 181) “[...] espera-se que o estudo aqui apresentado inspire a construção de novos

	cartas e artigos dos próprios autores.	exemplos que possam ser levados para a sala de aula.” (p. 201)
2015–Faria.Coutinho	Não especificado	“Com o objetivo de instigar o debate sobre a educação científica para a cidadania, investigamos as conexões entre a participação cidadã e o conhecimento científico, na controvérsia sobre a instalação do Projeto Apolo na Serra do Gandarela, em Minas Gerais, Brasil.”(p. 133)
2015–Roxael.Diniz.Oliveira	Provavelmente Ensino Médio	“O objetivo desta pesquisa foi analisar alguns aspectos da sociologia da ciência presentes nesses cartuns que abordam questões ligadas ao trabalho de cientistas.” (p. 68)
2016– Coutinho.Santos.Amaral.Santos.Silva	Educação de Jovens e Adultos.	“[...] o presente artigo coloca como questão ‘que translações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente são realizadas pelos educandos da EJA (CTSA1)?’. (p. 180) “Nossa intenção foi utilizar o conceito de antropoceno como um nexos capaz de congrega os componentes ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e, deste modo, contextualizar os conteúdos científicos para os educandos da EJA.” (p. 178) Os autores descreveram a partir da ANT, o desenvolvimento de uma sequência didática realizada no EJA sobre a controvérsia do Antropoceno.
2016–Oliveira.Queiroz	Graduação em química.	“O objetivo deste trabalho é apresentar as concepções teóricas que subsidiaram a elaboração de um Mapa de Caracterização do Texto Científico, bem como descrever sua aplicação na análise de artigo original de pesquisa publicado na revista Química Nova (Sociedade Brasileira de Química).” (p. 142)
2017–Lima.Antunes.Ostermann	Ensino Superior.	“Fazer uma análise bakhtiniana de enunciados sobre o Efeito Fotoelétrico encontrado em livros didáticos de Ensino Superior (Halliday e Resnick, 2010; Eisberg, 1985; Tipler, 2008) utilizados em disciplinas introdutórias de Física Moderna e Mecânica Quântica, investigando vozes presentes no artigo original que são veiculadas e silenciadas quando o texto é transposto para o contexto didático. A partir disso, identificar se existe a veiculação de uma visão epistemológica que conduza o processo de privilegiação de vozes nos enunciados dos livros didáticos.” (p. 1947)
2017–Massoni.Moreira	Pesquisa teórica.	“O objetivo deste texto é apresentar ideias de Bruno Latour sobre a natureza da ciência a partir de sua imersão em um laboratório científico de neuroendocrinologia.” (p. 61)
2017–Mota.Gontijo.Oliveira	Turma de primeiro ano de Ensino Médio.	“O objetivo desta pesquisa é analisar o potencial de textos de divulgação científica TDC da revista Pesquisa FAPESP como recurso para a abordagem da Sociologia da Ciência em salas de aula.” (p. 953)
2018–Rezzadori.Oliveira	Pesquisa teórica.	“O presente trabalho tem por objetivo traçar uma possível articulação entre o pensamento latouriano e a prática e pesquisa no campo da educação química, a fim de oferecer um subsídio a-epistemológico e heterogêneo multiplicar e

		matizar a gama de olhares e abordagens investigativas nesta área.” (p. 224)
2018–Gomes.Oliveira	Educação informa	“Este trabalho procurou apresentar e pôr em discussão o movimento da química no canal conhecido como Manual do Mundo.” (p. 248)
2018–Lima.Souza.Cavalcanti.Ostermann	Análise de livro didático de física.	Análise metalinguística dos textos sobre Física Quântica presentes nos livros de Física aprovados no PNLDEM 2015 em dialogia com as interpretações filosóficas do fóton em artigos científicos, a partir de um quadro teórico que articula as filosofias de Bruno Latour e de Mikhail Bakhtin.
2018–Lima.Ostermann.Cavalcanti	Pesquisa teórica.	“Neste trabalho, propomos a visão não moderna de Bruno Latour como referencial teórico para fundamentar a Educação em Ciências.” (p. 36)
2018–Meglhioratti.Batista	Pesquisa teórica (artigos CAPES)	“[...] esse artigo tem por objetivo traçar um breve histórico das principais perspectivas da Sociologia da Ciência e da Sociologia do Conhecimento Científico, bem como identificar como elementos e autores que emergiram dessas perspectivas, estão presentes em revistas da área de Ensino, com foco no Ensino de Ciências [...]” (p. 2-3)
2019–Lima.Nascimento.Ostermann.Cavalcanti	Pesquisa teórica.	“Nesse artigo, buscamos contribuir para essa tendência de pesquisa apresentando uma discussão sobre a Teoria do Enunciado Concreto de Bakhtin.” (p. 1)
2019–Lima.Vazata.Ostermann.Cavalcanti.Moraes	Pesquisa teórica.	“A partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour, fazemos uma reflexão sobre as bases metafísicas de tais perspectivas e apresentamos uma explicação de como se dá a formação da “pós-verdade” através de dois mecanismos distintos, a dizer, a apresentação de uma visão reduzida da natureza da ciência e o apagamento da rede que sustenta proposições científicas.” (p. 155)
2019–Pigozzo.Lima. Nascimento	Pesquisa teórica: apresentamos a Filosofia Sistêmica de Fritjof Capra.	“[...] o primeiro objetivo deste trabalho é resgatar o pensamento sistêmico de Fritjof Capra, ressaltando as características dos dois paradigmas, segundo o autor. Para tanto, introduzimos conceitos e discussões realizadas por Capra nos livros O Tao da Física (2011), O Ponto de Mutação (2012a) e A Teia da Vida (2012b). O segundo objetivo consiste em dar um passo no sentido de extrapolar a descrição de Capra, ressaltando as implicações do paradigma mecanicista e do “novo paradigma” para os campos da Educação em Ciências e Ensino de Física e das pesquisas em Educação em Ciências e Ensino de Física.” (p. 709)
2020–Barcellos	Pesquisa teórica.	“Esse artigo discute o papel da educação científica na crise da verdade.” (p. 1496)
2020–Batistele.Oliveira	Análise de revistas.	“O objetivo desta pesquisa foi analisar algumas características discursivas didáticas, laicas e científicas presentes em textos da Minas Faz Ciência, uma revista produzida pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais FAPEMIG.” (p. 1)
2020–Fanfa.Martello.Teixeira	Ambientalistas representantes de projetos	“Com abordagem qualitativa, a pesquisa teve por objetivo ouvir os representantes de cada projeto, tendo sido a coleta de dados realizada por meio

	no Rio Grande do Sul.	de entrevista semiestruturada, com a aplicação de um questionário [...]” (p. 1) com perguntas baseadas nas provocações de Bruno Latour.
2020–Ranniery.Telha.Terra	Pesquisa teórica.	“Neste texto, nós buscamos pensar sobre cosmopolíticas das ciências e educação científica em tempos de pós-verdade, inspiradas na formulação de autores de estudos da ciência e da tecnologia, complicados por perspectivas pós-coloniais e feministas.” (p. 1120)
2020–Silva.Pretto.Lima	Pesquisa teórica: traça relações sociotécnicas.	“Este artigo traça as relações sociotécnicas no Movimento Escola sem Partido a partir de uma visão pós-humana e da análise pós-qualitativa; utiliza como arcabouço teórico a Actor-Network Theory [...]” (p. 80)
2020–Souza.Martins	Pesquisa teórica.	“[...] buscamos evidenciar como a mobilização dos afetos pode ser utilizada para despertar o interesse do público para uma temática. Por fim, discutimos como essa mobilização dos afetos pode contribuir para um ensino de ciências comprometido em perceber a prática científica também permeada por aspectos da subjetividade intrínseca ao ser humano.” (p. 1147)
2020–Vazata.Lima.Ostermann.Cavalcanti	Análise de enunciados de livros didáticos.	“[...] nosso objetivo é estender a proposta de Latour (1999), analisando a trajetória ontológica de actantes não no contexto do Laboratório, mas no contexto da rede da Educação em Ciências, evidenciando que há um processo dinâmico e “quente” quando os livros didáticos tratam de alguns actantes. Mais especificamente, nosso objetivo é avaliar a trajetória ontológica da natureza da radiação eletromagnética em livros didáticos de Física aprovados no Plano Nacional do Livro Didático de 2018.” (p. 857)
2020–Vittorazzi.Silva	Professoras da educação básica.	“[...] o presente trabalho trouxe como objetivo identificar o conteúdo e a organização das representações do ensino de ciências construídas por um grupo de professores do Ensino Fundamental de um município no Estado do Espírito Santo [...]” (p. 1)
2020–Zanatta.SaavedraFilho	Pesquisa teórica	“[...] discutimos sobre os “ <i>Science Studies</i> ” de Bruno Latour, sua concepção de não modernidade, a noção de verdade científica enquanto rede e suas implicações para a aprendizagem de conceitos não sensíveis da Física Moderna e Contemporânea de estudantes do Ensino Fundamental II.” (p. 1)
2021–Peron.Moraes	O resultado da pesquisa teórica guiou o desenvolvimento da parte empírica da investigação que foi implementada em aulas de Física da educação básica. Etnografia.	“O objetivo dessa pesquisa foi analisar quais questões sobre a validação de um conhecimento científico emergem em aulas de ciências, quando o trabalho tem por eixo condutor a discussão do processo de validação do conhecimento científico, delimitado pela divulgação científica entre pares.” (p. 1)

Fonte: a autora