

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Cleise Helen Botelho Koeppe

FORMANDO ESPÍRITOS CIENTÍFICOS:
EPISTEMOLOGIA BACHELARDIANA APLICADA AO ENSINO DE
CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE FLORIANÓPOLIS - SC

Porto Alegre
2020

Cleise Helen Botelho Koeppe

**FORMANDO ESPÍRITOS CIENTÍFICOS:
EPISTEMOLOGIA BACHELARDIANA APLICADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS NA
EDUCAÇÃO BÁSICA DE FLORIANÓPOLIS - SC**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de doutor(a) em Educação em Ciências.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Luciana Calabró

Co-orientador: Prof. Dr. Marcus Eduardo Maciel Ribeiro

Porto Alegre

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

CIP - Catalogação na Publicação

KOEPPE, Cleise Helen Botelho
Formando Espíritos Científicos: epistemologia
bachelardiana aplicada ao Ensino de Ciências na
Educação Básica de Florianópolis -SC / Cleise Helen
Botelho KOEPPE. -- 2020.
225 f.
Orientadora: Luciana Calabró.

Coorientador: Marcus Eduardo Maciel Ribeiro.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Educação Básica. 2. Epistemologia. 3. Ensino
Investigativo. 4. Gaston Bachelard. 5. Prática
Docente. I. Calabró, Luciana, orient. II. Ribeiro,
Marcus Eduardo Maciel, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Instituto de Ciências Básicas Da Saúde
Departamento de Bioquímica
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
Rua Sarmiento Leite, 500
Instituto de Ciências Básicas da Saúde
Bairro Farroupilha
Porto Alegre - RS
CEP: 90035-190

Telefone: 51 3308 3420

Cleise Helen Botelho Koeppe

FORMANDO ESPÍRITOS CIENTÍFICOS:
EPISTEMOLOGIA BACHELARDIANA APLICADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS NA
EDUCAÇÃO BÁSICA DE FLORIANÓPOLIS - SC

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de doutor(a) em Educação em Ciências. Orientador: Prof^a Dr^a Luciana Calabro

Co-orientador: Prof. Dr. Marcus Eduardo Maciel Ribeiro

Aprovada em:Porto Alegre, 18 de dezembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Cláudio Del Pino (UFRGS)

Prof. Dr. Leandro Duso (UFSC)

Marcelo Franco Leão (IFMT – CONFRESA)

AGRADECIMENTOS

Ser Professora não é uma profissão fácil, tornar-se Mestre, também não foi. E o que dizer da caminhada rumo ao título de Doutora, ainda mais, propondo uma pesquisa na área de Teoria e Filosofia da Educação, três vertentes, ao mesmo tempo tão importantes e tão desvalorizadas hoje em dia?

Por vezes desanimei, tive vontade de desistir por enxergar um futuro desolador pela frente... Mas, o apoio que recebi me deu forças para continuar pesquisando no que acredito com toda a força de minh'alma.

Em primeiro lugar, agradeço à minha fé e aos Orixás que me guiam. Sou filha da Senhora dos Ventos e do Senhor da Justiça, protegida da Senhora do Ouro e do Amor. Minha amada Mãe Oxum, que em sonho me disse: “Não tenha medo, ninguém consegue parar o vento, e você é filha do Vento!”

Agradeço à família maravilhosa que construí com meu marido, Alexandre e meus filhos: Joanna e João Augusto, mais do que filhos, meus parceiros, amigos e confidentes. Se pudesse, agradeceria pessoalmente, à minha adorada mãe, Maria de Lourdes Botelho Koeppe, que infelizmente, não pôde ver sua “boneca Cleise Helen” alcançar o título de Doutora, mas acompanhou e amparou, com orgulho, minha trajetória como educadora desde que nasci.

À minha família de fé, meu amado Pai de Santo, Loui D'Ornelles, e irmãos, agradeço com todas as minhas forças, as palavras de incentivo e consolo ao longo desses cinco anos. Especialmente, agradeço meu Padrinho de Santo, Uriel Ricachenevsky, pelas broncas: “Tem que escrever nenê, depois a gente vai pra praia!” e pelas orientações e correções das escritas de *abstracts*.

À minha Orientadora diva, Prof. Dr^a. Luciana Calabro, sempre ao meu lado, acreditando em mim, mesmo quando nem eu mesma era capaz de fazê-lo, e ao meu co-orientador e amigo querido, Prof. Dr. Marcus Eduardo Maciel Ribeiro, cuja amizade iniciada nos tempos de mestrado na PUC, evoluiu para uma parceria incrivelmente maravilhosa e plena de admiração mútua.

À UFRGS, minha casa na graduação, para onde retornei na intenção de completar meu percurso formativo, e fui tão bem acolhida pelo PPGEIC do ICBS – Bioquímica. Ao Prof. Dr. Diogo Onofre Souza, coordenador do PPGEIC, por sua competência e garra em proporcionar Educação Pública e Pesquisa em Educação de qualidade e excelência.

Agradeço também, aos adoráveis colegas do grupo de pesquisa em Cientometria: Lu Catardo, Hayslla, Patrícia, Paulo Khoury, Paulo Roberto Sangoi e Sérgio Viana, os momentos de compartilhamento de experiências, conhecimentos e alegrias, em aulas, em conversas e eventos. Agradecimentos especiais à amada Prof. Dr^a. Ediene Gueno-Piqui, minha “assessora para assuntos ‘bibliocientométricos’”, sempre pronta a me salvar! E ao talentoso Leo Meira, que com seu violão e música, mesmo à distância embalou minhas noites insones de escrita.

Agradeço aos Professores do PPGEC-ICBS, citar nomes seria uma injustiça, pois, minha memória não faria jus a todos que, com sua incrível capacidade de compartilhar saberes, personificam meus ideais profissionais. Quando crescer, quero ser igual vocês!

Meu especial agradecimento aos membros da banca de qualificação, e defesa, pelas contribuições e palavras de incentivo: Prof. Dr. Marcelo Franco Leão (IFMT), Prof. Dr. Leandro Duso (UFSC) e Prof. Dr. José Cláudio Del Pino (UFRGS). Marcelo e Leandro, não lhes darei folga tão cedo, o trabalho recém começou, tenho muito o quê incomodar vocês, daqui para frente. Prof. Del Pino, ao Sr. que avaliou meu pré-projeto de pesquisa, sugeriu as correções e me indicou a Prof. Luciana como Orientadora, talvez o Sr. não saiba, mas sem a sua participação, sem dúvida, eu não teria chegado até aqui. Serei eternamente grata aos senhores!

Meu mais caro agradecimento às minhas amigas, colegas de profissão e lide diária em prol da Educação, que participaram da pesquisa, abrindo espaço para juntas, qualificarmos nossa prática e fazer nossa luta menos árdua. Meus amados pupilos, sim meus amores, sou uma guerreira, mas por vocês. E tantos outros amigos que passaram por mim, me dando forças para acreditar que uma sala de aula é um espaço de vida e alegria, onde o amor compensa tudo.

Agradeço a todos, carrego comigo um pouco de cada um de vocês, pois todos vocês transformaram meu coração em um grande patchwork de amor, não só pela Educação, mas pela luta de aprender para todo dia, ser um pouquinho melhor como profissional e como pessoa. Como diziam John Lennon e Raul Seixas: “sonho que se sonha só, é só um sonho. Mas sonho que se sonha junto é realidade”.

*Eu quero ficar perto de tudo que acho certo
Até o dia em que eu mudar de opinião
A minha experiência meu pacto com a ciência
Meu conhecimento é minha distração.*

Dani Carlos, da música: *Coisas que eu sei.*

RESUMO

A Educação de crianças, adolescentes e jovens pressupõe mais do que transmitir conhecimentos, exige dos professores, orientarem as construções idiossincráticas formativas desses indivíduos, mostrando-lhes que podem ser cidadãos ativos em sua comunidade, aprender mais do que uma quantidade desmedida de conteúdos, formando-se a si mesmos, sujeitos racionais e críticos do seu próprio conhecimento. A práxis docente se constrói sobre teoria e prática, entretanto, a teoria habitualmente é relegada a segundo plano, e com o passar do tempo, perde espaço para as sugestões de práticas “em moda”. Por isso, é necessária a permanente renovação dos pressupostos teóricos, conhecendo outros autores de referência para qualificar a prática docente. Gaston Bachelard é um conhecido filósofo francês entretanto, desenvolveu também, conceitos epistemológicos relevantes para a formação do espírito cognoscente. Ainda pouco conhecido pelos professores, suas concepções teóricas possibilitam esclarecer pontos não abordados pelas teorias pedagógicas usuais, aprimorando o processo educativo quando associadas aos pressupostos de Piaget, Vygotsky, Ausubel e Freire. Nesta pesquisa-ação, que tem por principal questão de pesquisa: *Como podemos formar espíritos científicos discentes e docentes na Educação Básica, aplicando os princípios bachelardianos ao cotidiano escolar?*, os conceitos bachelardianos de: Obstáculos Epistemológicos, Racionalismo Aplicado, Conhecimento Aproximado, Curiosidade e Imaginação material orientam a ação, análise e avaliação da prática conjunta de três professoras parceiras e a autora em um esforço de otimizar a aprendizagem de conceitos científicos nos Anos Iniciais e nos contextos das Educações Inclusiva e Interdisciplinar. Também são analisados os reflexos da aplicação dos preceitos bachelardianos no processo educativo de alguns professores e estudantes de Ensino Fundamental e Médio, bem como, discute-se a possibilidade de o discurso midiático constituir-se (re)produtor de obstáculos epistemológicos. A pesquisa se desenvolveu ao longo dos anos de 2019 e 2020 em escolas das redes municipais e estaduais de ensino, situadas no município de Florianópolis. A análise de teorias epistemológicas, práticas desenvolvidas, questionários, entrevistas e diários de investigação é feita por meio da Análise Textual Discursiva, identificando diversas categorias que promovem as discussões nos 10 artigos derivados desta pesquisa. Nos textos, as etapas da pesquisa-ação e os estudos de casos com professores e estudantes, são apresentados e analisados à luz das noções bachelardianas de Conhecimento aproximado, Racionalismo aplicado, Obstáculos epistemológicos, Curiosidade/Imaginação material e Perfil Epistemológico. Identifica-se como resultados gerais, que a aplicação de tais pressupostos no cotidiano escolar da Educação Básica determinam modificações significativas tanto na prática docente quanto na aprendizagem discente, qualificando o processo educativo e ampliando as possibilidades de aquisição e avaliação da aprendizagem pelos diversos sujeitos educacionais. Conclui-se que: 1) o Racionalismo Aplicado pode otimizar a pesquisa como princípio educativo, 2) o Conhecimento Aproximado é uma teoria sobre a formação de espíritos científicos capaz de complementar as teorias vigentes, 3) os Obstáculos Epistemológicos podem, atualmente, ser fomentados pelo discurso da internet e detectados a partir da problematização positiva dos erros detectados ao longo da prática pedagógica, tanto docente como discente, 4) a Imaginação material é um importante fator de formação integralizada do sujeito e 5) elaborar Perfis Epistemológicos para a compreensão dos processos formativos cognoscentes, pode

se constituir em ferramenta avaliativa esclarecedora para a formação de espíritos científicos docentes e discentes.

Palavras-chave: Ensino investigativo, Epistemologia de Bachelard; Prática pedagógica; Problematização; Processo educativo.

ABSTRACT

The Elementary Education presupposes more than transmitting knowledge, it requires from teachers ability to guide the students' idiosyncratic constructions with their own particulars, showing them that they can be active citizens in their community, learning more than an excessive amount of content, leading the way to build a rational and critics knowledge; however, the theory is most often overlooked, in many of the cases, The teaching praxis is built on theory and practice it loses space for the "fashion" practices prescribed by mediatic suggestions. Therefore, it is necessary to permanently renew the theoretical assumptions, getting to know other leading authors to qualify the teaching practice. Gaston Bachelard is a well-known French philosopher, however, he also developed epistemological concepts relevant to the formation of the knowing spirit. Still little known by teachers, their theoretical conceptions make it possible to clarify points not addressed by the usual pedagogical theories, improving the educational process when associated with the assumptions of Piaget, Vygotsky, Ausubel and Freire. In this action research, which has as its main research question: How can we form scientific spirits students and teachers, applying Bachelard's ideas to Basic School? The bachelardian concepts of: Epistemological Obstacles, Applied Rationalism, Approximate Knowledge, curiosity and material imagination guide the action, analysis and evaluation of the joint practice of three partner teachers and the author in an effort to optimize the learning of scientific concepts in the early years and in the contexts of inclusive and interdisciplinary education. The reflexes of the application of the bachelardian precepts in the educational process of some teachers and students of elementary and high school are also analyzed, as well as discussing the possibility of the media discourse becoming (re) producer of Epistemological Obstacles. The research was developed over the years 2019 and 2020 in schools of the municipal and state education networks, located in Florianópolis city. The analysis of epistemological theories, developed practices, questionnaires, interviews and research journals is done through the Discursive Textual Analysis, identifying several categories that promote the discussions in the 10 articles derived from this research. In the texts, the stages of action research and the case studies with teachers and students, are presented and analyzed under the Bachelard's views like: Approximate Knowledge, Applied Rationalism, Epistemological Obstacles, Material Curiosity/Imagination and Epistemological Profile. These general results show us, that the Bachelard's concepts application in the daily Basic Education School improves both the teaching practice and in the student learning, qualifying the educational process and increases the learning process with teachers and students. We conclude that: 1) Applied Rationalism can optimize research as an educational principle, 2) Approximate Knowledge is a theory about the formation of scientific spirits capable of complementing current theories, 3) Epistemological Obstacles can currently be fostered through the discourse of the internet and detected from the positive problematization of the errors detected throughout the pedagogical practice, both teacher and student, 4) the Material Imagination is an important factor of integral formation of the subject and 5) to elaborate Epistemological Profiles for the understanding of the processes cognitive training can be an enlightening evaluation tool for the formation of scientific spirits both teachers and students.

Keywords: Bachelard's Epistemology; Educational process; Investigative teaching; Pedagogical practice; Problematization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Conceitos norteadores da epistemologia bachelardiana.....	27
Figura 2: Distribuição e quantidade das pesquisas sobre Bachelard no território nacional.....	34
Figura 3: Áreas de Ensino de Ciências em pesquisas sobre Gaston Bachelard....	35
Figura 4: Conceitos bachelardianos presentes nos documentos analisados.....	36
Figura 5: Pesquisas sobre Bachelard, no Brasil, de 2014 a 2018.....	37
Figura 6: Sujeitos de pesquisa recuperados com a expressão “Obstáculos epistemológicos”.....	38
Figura 7: Sujeitos de pesquisa recuperados com a expressão “Bachelard – Ensino em Matemática e Ciências”.....	38
Figura 8: Etapas da pesquisa-ação.....	67
Figura 9: Esquema da pesquisa-ação desenvolvida com Camila.....	72
Figura 10: Esquema da pesquisa-ação desenvolvida com Luísa.....	73
Figura 11: Esquema da pesquisa-ação desenvolvida com Mariah.....	74
Figura 12: Posicionamento das crianças para o início do jogo no tabuleiro humano.....	86
Figura 13: Cartas do jogo.....	87
Figura 14: Auxílio na interpretação das cartas do jogo.....	87
Figura 15: Tabuleiro personalizado.....	90
Figura 16: Turmas envolvidas.....	101
Figura 17: Aprendizagem procedimental.....	102
Figura 18: Aprendizagem conceitual.....	103
Figura 19: Relatos de esclarecimentos das questões que perguntam sobre abordagem escolar do tema.....	105
Figura 20: Percepções dos familiares em relação às aulas.....	106
Figura 21: Spider – Louise Bourgeois.....	119
Figura 22: Lumière em Moviment - Júlio Le Parc.....	119
Figura 23: Rainha do planeta - Efigênia Rolim.....	120
Figura 24: Meu cérebro desenha e pinta assim – Paulo Bruscky	120
Figura 25: Releitura da obra “Spider”.....	121
Figura 26: Releitura da obra “Rainha do planeta”.....	122
Figura 27: Características formativas e profissionais do grupo de professores colaboradores.....	145
Figura 28: Palavras recorrentes no discurso dos professores sobre motivação à pesquisa como atitude pedagógica.....	146
Figura 29: Palavras recorrentes no discurso dos professores sobre empecilhos à pesquisa com atitude pedagógica.....	149
Figura 30: Palavras recorrentes no discurso dos professores acerca da pesquisa como estratégia de ensino.....	151
Figura 31: Palavras recorrentes sobre empecilhos à utilização de pesquisa como estratégia de ensino.....	153
Figura 32: Conceito de pesquisa e aprendizagem por pesquisa.....	163
Figura 33: Independência discente para experimentar.....	164
Figura 34: Interpretação e comunicação discente dos dados experimentais.....	166
Figura 35: Contribuições para a aprendizagem por experimentação.....	167
Figura 36: Gráfico sobre o uso da internet pelos professores.....	180
Figura 37: Gráfico sobre o uso da internet pelos estudantes.....	182

Figura 38: Critérios de confirmação de dados midiáticos aplicados por professores e estudantes.....	184
Figura 39: Resistência bacteriana.....	190
Figura 40: Importância da Floresta Amazônica.....	190
Figura 41: Perfis epistemológicos das parceiras de pesquisa em relação ao conceito “Ensinar Ciências”.....	198

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1: Obstáculos epistemológicos propostos por Gaston Bachelard.....	40
Quadro 2: Epistemólogos que orientam a prática pedagógica dos professores colaboradores e parceiras.....	55
Quadro 3: Comparação entre as noções de Piaget, Freire e Bachelard.....	60
Quadro 4: Comparação entre as epistemologias de Piaget, Freire, Vygotsky, Ausubel e Bachelard.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
ATD	Análise Textual Discursiva
COVID	Corona Virus Disease
EMC	Ensino em Matemática e Ciências
ICBS	Instituto de Ciências Básicas da Saúde
NDR	Nível de Desenvolvimento Real
NDP	Nível de Desenvolvimento Proximal
PMF/SME	Prefeitura Municipal de Florianópolis/ Secretaria Municipal de Educação
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
TCLV	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
TEA	Transtorno do Espectro Autista
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UNINTER	Centro Universitário Internacional
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	17
1 INTRODUÇÃO	19
1.1 OBJETIVOS E QUESTÕES DE PESQUISA.....	24
1.2 JUSTIFICATIVA	25
1.2.1 ARTIGO 1: Panorama das pesquisas acadêmicas brasileiras sobre o pensamento bachelardiano no Ensino de Matemática e Ciências	28
1.3 PESQUISA EM ENSINO COM PROFESSORES	52
2 TESSITURAS EPISTEMOLÓGICAS	55
2.1.1 ARTIGO 2: Tessituras epistemológicas: Freire, Piaget e Bachelard	58
2.1.2 ARTIGO 3: Dimensões epistemológicas para o Ensino de Ciências	63
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	66
3.1 INSTRUMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS	69
3.2 PARCEIRAS E PARCEIROS DE PESQUISA	70
3.2.1 Camila	71
3.2.2 Luísa.....	72
3.2.3 Mariah	73
3.2.4 Laylah.....	74
3.3 SUJEITOS DE PESQUISA.....	74
3.2.5 Estudantes de nono ano do Ensino Fundamental.....	75
3.2.6 Estudantes de primeiro ano do Ensino Médio	75
4 PARTE I - AÇÕES DOCENTES.....	76
4.1 OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E ATIVIDADES LÚDICAS	77
4.1.1 ARTIGO 3: Saúde em jogo: Ensino de Ciências e prevenção à contaminação viral para os Anos iniciais do Ensino Fundamental	79
4.1.2 ARTIGO 4: Avaliação do processo educativo em tempos de isolamento social: percepções e contribuições dos familiares neste processo	96
4.2 PARADOXO BACHELARDIANO: IMAGINAÇÃO E RAZÃO	110
4.2.1 ARTIGO 5: Interdisciplinaridade, razão e imaginação: alternativas para superar obstáculos epistemológicos docentes e discentes	111
4.3 INSTINTO CONSERVATIVO E FORMATIVO NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA....	132

4.3.1 ARTIGO 6: Construção da aprendizagem de um estudante autista, no contexto de ensino remoto.....	134
5 PARTE II - REFLEXOS EPISTEMOLÓGICOS	135
5.1 IMPLICAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS DO ENSINO INVESTIGATIVO	135
5.1.1 ARTIGO 7: Por um ensino investigativo: concepções docentes acerca da pesquisa como atitude e como estratégia pedagógica.....	137
5.1.2 ARTIGO 8: Percepções estudantis relativas à pesquisa e experimentação...	160
5.1.3 ARTIGO 9: É errando que se aprende? O “medo de errar” discente	170
5.2 OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E SOCIEDADE DA IGNORÂNCIA	172
5.2.1 ARTIGO 10: Discurso midiático: adversário ou aliado da aprendizagem?	173
6 PERFIS EPISTEMOLÓGICOS.....	196
7 CONSIDERAÇÕES REFLEXIVAS: UM OLHAR SOBRE A FORMAÇÃO DE ESPÍRITOS CIENTÍFICOS.....	201
8 REFERÊNCIAS.....	205
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO	210
APÊNDICE B – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM SOBRE PREVENÇÃO VIRAL, COMPARTILHADO COM OS PAIS	213
APÊNDICE C – ATIVIDADES GRÁFICAS AVALIATIVAS DA APRENDIZAGEM DE GABRIEL.....	214
APÊNDICE d – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO 1 COMPARTILHADO COM PROFESSORES COLABORADORES	219
APÊNDICE E – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO 2 COMPARTILHADO COM PROFESSORES COLABORADORES	220
APÊNDICE F – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO 1 COMPARTILHADO COM ESTUDANTES	221
APÊNDICE g – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO 2 COMPARTILHADO COM OS ESTUDANTES	223
APÊNDICE H – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO 1 COMPARTILHADO COM PROFESSORAS PARCEIRAS	225

APRESENTAÇÃO

As questões de pesquisa que deram origem a esta tese emergiram em situações de atividade profissional da autora, são questionamentos que irromperam em sua prática docente cotidiana. Portanto, a apresentação desta tese pressupõe a necessidade de conhecer quem é essa autora e como suas escolhas e vivências profissionais determinaram, e determinam, sua formação enquanto sujeito da educação.

Inicializa-se dessa forma o presente texto, pela apresentação redigida em primeira pessoa, com a autora descrevendo sua trajetória formativa e partilhando alguns sentimentos com o leitor.

Sempre soube, em minha alma, que seria professora, desde a tenra idade, mesmo quando mal sabia pronunciar as palavras corretamente, afirmava: “‘quelo’ ser ‘fefesola’”! Esse encantamento pelo ato de ensinar e aprender me acompanha em minha trajetória formativa com educadora. No Ensino Médio, optei pelo Magistério, atualmente denominado de curso Normal Médio. Na Graduação, cursei licenciatura em Ciências Biológicas, pois além dos desafios de ensinar, a vida e os fenômenos naturais também despertavam minha curiosidade. À essa formação inicial, a Especialização em Supervisão Educacional veio ao encontro da constante insatisfação com as imposições socioculturais e burocráticas, de uma prática pedagógica acrítica e mecânica.

Os mecanismos de aprendizagem dos estudantes, as estratégias das quais se utilizam para aprender, e os motivos que levam a uma não aprendizagem norteavam minhas ações em sala de aula. Durante o Mestrado, entabulei meus primeiros diálogos epistemológicos com Gaston Bachelard, sua concepção de Obstáculos Epistemológicos apresentou-se como uma possível resposta às muitas indagações. A mim, me parecia uma veleidade que este autor não estivesse presente em meu cotidiano docente. A partir daí, Bachelard se tornou referência constante em minha prática profissional, sua teoria dos Obstáculos Epistemológicos orientavam, e orientam, minhas ações, planejamentos e avaliações.

Em 2016, cursando a disciplina de História e Filosofia da Ciência, como aluna especial no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGEC/ UFRGS -, novamente me aproximei de Bachelard, entretanto neste momento, travei conhecimento com outras vertentes de seu pensamento: o Conhecimento

Aproximado, o Racionalismo Aplicado, os Perfis Epistemológicos e principalmente, os conceitos desenvolvidos pelo “Bachelard noturno”. Simultaneamente, a convivência nas escolas me aproximava de colegas professores e professoras que se apresentavam intrigados com os processos de aprendizagem dos estudantes. A teoria e prática usuais já não surtiam efeitos positivos, levando-os a externar insatisfações diversas em conversas, conselhos de classe e reuniões.

Decorre desses momentos de integração docente, a ideia de propor uma pesquisa colaborativa, apresentando a esses colegas, não só os conceitos de Gaston Bachelard como também, instigando-os a refletir sobre suas ações, concepções e teorizações de aprendizagem, qualificando assim, nossa prática pedagógica e quem sabe, superar as insatisfações apresentadas.

Há três anos, leciono Ciências para o Ensino Fundamental no município de Florianópolis, e Biologia para o Ensino Médio, na rede estadual de Santa Catarina. Freqüente diferentes escolas, locais onde a convivência com as professoras, por ter se intensificado, promoveram o deslocamento da pesquisa. Assim, a pesquisa que inicialmente seria desenvolvida no estado do Rio Grande do Sul, progrediu dentro de uma realidade escolar ao mesmo tempo, semelhante pelos desafios e sujeitos que se apresentam, mas também diversa pelas especificidades regionais.

A convivência diária com diversos professores, em atuação nos diversos níveis de ensino e variadas disciplinas, tem me permitido conhecer colegas que compartilham minhas aflições. Por isso, a proposição de uma pesquisa que analise as origens dos obstáculos epistemológicos dos próprios docentes, proporcionando momentos de questionamentos pessoais aos pares, para que se torne possível elaborar estratégias conjuntas de superação desses obstáculos e minimizar sua influência na aprendizagem discente.

1 INTRODUÇÃO

A prática docente tem se revelado um constante desafio, compreender como os educandos aprendem, vislumbrando seus conhecimentos prévios recheados de informações, por vezes equivocadas, adquiridas ao longo da vida escolar e também da interação com a sociedade, transforma o ato de ensinar Ciências em um desafio constante.

No cotidiano profissional, questionamentos a respeito da Ciência têm, por parte dos estudantes, respostas corriqueiras e inadequadas na maioria das vezes, reforçam padrões educacionais que inserem os estudantes em moldes positivistas e indutivistas, pré-estabelecidos. Segundo esses moldes, a assimilação de conceitos científicos resultaria de sequências memorizáveis, repetidas insistentemente como “verdades científicas” ditadas por outrem, via de regra, professores.

Preliminarmente, cabe aqui, esclarecer a expressão “formar espíritos científicos” presente no título desse trabalho de pesquisa. Segundo Barbosa e Bulcão (2004, p. 56), o conceito de formação, em Bachelard, associa-se não só ao conceito de educação como também, à noção de (re)forma: “Para Bachelard, ‘a razão não é uma tradição’, mas sim, atividade constante de inovação e de invenção de novas ideias”. É a partir desta perspectiva que se constrói a presente pesquisa, ao propor a aplicação do pensamento bachelardiano, respaldando o Ensino de Ciências em suas noções, tanto “diurnas” como “noturnas”, discutindo a aprendizagem de Ciências para além dos modelos tradicionais.

Da mesma forma, esclarece-se o uso do verbo “aplicar”, apropriando-se do conceito de Racionalismo Aplicado bachelardiano, segundo o qual a ação de aplicar pressupõe a mobilização de conhecimentos e ações. Para Bachelard, “aplicar” extrapola ações superficiais, ao oportunizar discussões, questionamentos e racionalizações que dinamizam a construção do conhecimento. Nesta pesquisa, simultaneamente, docentes e discentes aplicam e se apropriam da teoria bachelardiana, atuando para a formação de espíritos científicos a partir da dialogicidade, argumentação, problematização e rupturas com os saberes cristalizados pré-existent.

Considerando diariamente o conceito de “obstáculos epistemológicos” descrito por Bachelard (1996a), e buscando suas ideias como caminho para superá-los, acredita-se que a melhor forma de promover uma educação científica genuína, seja

auxiliar os estudantes a reconhecer, questionar, analisar e por fim, remover esses entraves epistemológicos, empreendendo momentos de discussão nos quais a lógica racionalista supere a lógica empirista e o senso comum.

O estudante tem acesso a informações que circulam frequentemente na sociedade, na mídia e em ferramentas utilizadas para aprendizagem. Livros didáticos inclusive, trazem referências capazes de promover uma aprendizagem repleta de falhas e incorreções (LOPES, 1993; NUÑEZ et. al, 2003; LOGUÉRCIO; SAMRSLA; DEL PINO, 2001); a ânsia de simplificar o conhecimento para torná-lo compreensível acaba resultando em aprendizagens anômalas, desconexas e pouco efetivas, originando um conhecimento prévio que se torna um verdadeiro entrave à formação do espírito científico (BACHELARD, 1996a) nas etapas educacionais posteriores.

O professor, independentemente do nível educacional em que leciona, traz em sua prática um aporte cognitivo recheado de concepções educativas elaboradas ao longo de sua vida. Concepções essas, desenvolvidas acadêmica e culturalmente, relacionadas aos conteúdos didáticos e também ao seu fazer docente; o professor repete em sala de aula, as vivências anteriores, perpetuando conceitos e experiências do conhecimento construído, das opiniões compartilhadas com seus mestres, e/ou das influências socioculturais que sofreram ao longo de seu desenvolvimento pessoal e profissional (CURY, 1999).

Obstáculos à aprendizagem povoam o cotidiano escolar docente e discente, a academia vem desenvolvendo pesquisas que visam a superação desses, buscando a capacitação profissional dos educadores e a reformulação dos conceitos educativos dos estudantes (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009). Entretanto, o aprofundamento nas obras bachelardianas permite identificar contribuições relevantes para a área de Ensino de Matemática e Ciências: o Racionalismo aplicado, as concepção de erro e Perfil epistemológico, o Conhecimento aproximado e o binômio Imaginação/razão, são aportes epistemológicos bachelardianos que podem alavancar o processo de ensino e aprendizagem.

Há trinta anos, Carvalho (1992) já sugeria o inserção da epistemologia bachelardiana nos currículos formativos docentes. Contudo, reconhecia que tanto nas formações iniciais docentes, quanto nas formações continuadas, a epistemologia bachelardiana, quando presente, abordava superficialmente o conceito de obstáculos epistemológicos (CARVALHO, 1992). Ostermann e Cavalcanti (2011, p. 61) afirmam que: “apesar de quase toda sua obra ter sido escrita na primeira metade do século

XX, suas ideias até hoje podem ser consideradas atuais” e atualmente, Martins e Buffon (2017) salientam, fundamentados em Bachelard, a necessidade de se empreender análises filosóficas do conhecimento escolar, rompendo com a concepção empírico-indutivista característica do ensino tradicional.

Além disso, é notável a predominância de pesquisas relacionadas às disciplinas exatas: Matemática, Física e Química, no Ensino Médio ou Superior (ANDRADE et. al. 2007; DOMINGUINI; SILVA, 2010; KOEPPE; RIBEIRO; CALABRÓ, 2020a), ainda que relevantes, a ponto de fundamentarem a criação de uma área de pesquisa específica, a área 46, junto à CAPES e ao CNPQ (NARDI; ALMEIDA, 2007).

O Ensino de Ciências está passando por uma franca reformulação. Novos caminhos, que levem a melhorias significativas estão sendo desvendados e traçados, integrando os professores e a Ciência, para se alcançar o objetivo almejado: “a difusão das atitudes e valores associados à postura indagativa e crítica própria das Ciências” (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009. p. 5).

A epistemologia bachelardiana tem muito a acrescentar nesse novo caminhar, orientando o processo de formação de espíritos científicos docentes e discentes. Por essa razão, essa pesquisa elege temáticas que abordam a interdisciplinaridade e práticas educativas com turmas dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, Primeiro Ano do Ensino Médio e o Atendimento Educacional Especializado, na formação do espírito científico.

Opondo-se ao tradicional modelo monográfico de apresentação de teses e dissertações, o presente texto obedece às diretrizes do PPGE/UFRRGS pela estruturação multitextual conhecida como Modelo Escandinavo¹. Compõe-se portanto, de “Resumo, Introdução, Trabalhos Publicados, aceitos para publicação ou submetidos à publicação e Conclusões e Referências” (PPGE/UFRRGS, 2017). Os artigos publicados ou submetidos, ao longo do desenvolvimento da pesquisa, foram inseridos no corpo dos capítulos, preservando-se sua integralidade. A título de manter o fluxo contínuo de leitura, são apresentados em seções terciárias identificadas por seus títulos originais. Organiza-se, então, o presente documento em oito capítulos.

O primeiro capítulo: **Introdução**, apresenta os objetivos, a justificativa e a necessidade da mobilização docente como professor-pesquisador do processo de

¹ RUFINO, L. G. B. Entre o modelo tradicional e o escandinavo de produção de tese. [Documento eletrônico]. 2015. Disponível em: <<https://posgraduando.com/entre-o-modelo-tradicional-e-o-escandinavo-de-producao-de-tese/>> Acesso: 3 out. 2020.

ensino e aprendizagem, fatores que desencadearam esta pesquisa. Nesse capítulo, a subseção 1.2.1, artigo 1, **Panorama das pesquisas acadêmicas brasileiras sobre o pensamento bachelardiano no Ensino de Matemática e Ciências**, publicado em novembro de 2020, desenvolve uma pesquisa bibliográfica (GIL, 2008) na qual se discute os aspectos filosóficos e epistemológicos do pensamento bachelardiano presentes em Teses e Dissertações brasileiras, da área de Educação em Matemática e Ciências, publicadas nos últimos cinco anos.

O segundo capítulo: **Tessituras epistemológicas**, compara, apresentando pontos de convergência e divergência, a epistemologia bachelardiana e as teorias epistemológicas apontadas pelos professores que participam da pesquisa, como parâmetros teórico-epistemológicos de suas práticas: Piaget, Paulo Freire, Vygotsky e Ausubel. O artigo 2, subseção 2.1.1: **Tessituras epistemológicas: Freire, Piaget e Bachelard**, apresentado no I Webinário de Formação de Professores – ESALQ/USP, em 19 de novembro de 2020, estabelece alguns pontos de comparação entre as teorias de Freire, Piaget e Bachelard, trata-se de um resumo estendido, de acordo com as regras de submissão do evento. O manuscrito em construção que produzirá o artigo 3, subseção 2.1.2 **Dimensões epistemológicas para o Ensino de Ciências**, arrematará as tessituras discutidas pelo grupo de professores colaboradores², parceiras e a autora.

O terceiro capítulo: **Procedimentos metodológicos**, situa a pesquisa metodologicamente, discutindo as abordagens teórico-metodológicas que conferem suporte científico a esta pesquisa, tanto para o desenvolvimento da pesquisa em sua totalidade, quanto a metodologia de análise adotada para discussão dos dados. Também são caracterizadas a natureza dos dados e os métodos adotados para a análise destes, bem como, as parceiras de pesquisa, e os respectivos planos de ação,

O desenvolvimento da pesquisa foi dividido em duas partes: a parte I, identificada como Capítulo 4, **Ações docentes**, que discute as ações empreendidas durante a pesquisa-ação e a parte II, capítulo 5, **Reflexos epistemológicos**, que discute indicativos da epistemologia bachelardiana na prática docente a partir da perspectiva dos estudantes, e da formação de obstáculos epistemológicos originários de discursos regulares na internet.

² Caracterização utilizada para diferenciar professores que, em algum momento participaram da pesquisa, mas não complementaram a proposta de pesquisa-ação aplicada à prática docente.

Constituem a Parte I, inserida no capítulo 4, as seções 4.1: **Obstáculos epistemológicos e atividades lúdicas**, na qual o artigo 3, **Saúde em jogo: ensino de Ciências e prevenção à contaminação viral para os Anos iniciais do Ensino Fundamental**, publicado na revista Thema, em agosto de 2020, encontra-se alocado como a subseção 4.1.1; e o artigo 4, **Avaliação do processo educativo em tempos de isolamento social: percepções e contribuições dos familiares neste processo**, submetido à mesma revista, compõe a subseção 4.1.2. Estes dois artigos descrevem e discutem o desenrolar da pesquisa-ação com uma professora-parceira e suas duas turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A seção 4.2, **Paradoxo bachelardiano: Imaginação e razão**, discute as contribuições, aparentemente opostas, entre o pensamento bachelardiano noturno e diurno, e sua importância para a interdisciplinaridade no processo educativo. O artigo 5, subseção 4.2.1, **Interdisciplinaridade, razão e imaginação: alternativas para superar obstáculos docentes e discentes**, publicado pela Revista prática docente, em maio de 2020, descreve as ações conjuntas executadas na pesquisa-ação com outra professora-parceira e estudantes matriculados em turmas dos Anos finais do Ensino Fundamental, nas quais ambas as professoras lecionam.

A seção 4.3, **Ensino conservativo e formativo na educação inclusiva** discute as estratégias de ensino de Ciências produzidas para qualificar o processo formativo remoto de um estudante autista, matriculado no sétimo ano do Ensino Fundamental. No artigo, discutir-se-á o esforço conjunto da autora, de outra professora-parceira e da mãe deste estudante para a adaptação e desenvolvimento dessas atividades, evitando a formação de Obstáculos epistemológicos. Esses esforços compõem o manuscrito em construção que dará origem ao artigo 6, subseção 4.3.1, **Construção da aprendizagem de um estudante autista, no contexto de ensino remoto**

Na Parte II, alocada no capítulo 5, e denominada **Reflexos epistemológicos**, analisam-se possíveis correlações entre o ensino por investigação, a internet e os conceitos bachelardianos de erro, de Racionalismo aplicado e de Obstáculos epistemológicos. Na seção 5.1, **Implicações epistemológicas do ensino investigativo**, discutem-se as relações entre o Conhecimento aproximado e o ensino investigativo, o papel do erro neste processo e os conceitos de autonomia e independência decorrentes de uma atitude pedagógico-investigativa.

O artigo 7, subseção 5.1.1, **Por um ensino investigativo: concepções docentes acerca da pesquisa como atitude e como estratégia pedagógica**, publicado na Revista Insignare Scientia, em novembro de 2020, discute as percepções docentes relativas à pesquisa como constitutiva do processo de ensino e aprendizagem de Ciências. O artigo 8, subseção 5.1.2, **Percepções estudantis relativas à pesquisa e experimentação**, manuscrito submetido ao XIII ENPEC, aborda as percepções discentes em relação à aprendizagem por investigação, fornecendo subsídios para a discussão sobre o papel do erro no processo educativo, descrita no artigo 9, subseção 5.1.3, **É errando que se aprende? O “medo de errar” docente**, em construção.

Ainda na parte II a seção 5.2 **Obstáculos epistemológicos e a Sociedade da Ignorância**, cujo artigo 10, subseção 5.2.1, **Discurso midiático: adversário ou aliado da aprendizagem?** discute as implicações epistemológicas de um conhecimento dependente de informações veiculadas pela internet, e encontra-se em fase de adaptação para possível publicação como capítulo de livro .

O capítulo 6 intitulado **Perfis Epistemológicos**, analisa os perfis epistemológicos das parceiras de pesquisa, avaliando os resultados epistemológicos docentes da pesquisa-ação desenvolvida, descrevendo assim, as etapas finais da pesquisa-ação e a importância de compreensão dos Obstáculos epistemológicos enquanto constitutivos do processo de ensino e aprendizagem.

O capítulo 7, **Considerações reflexivas: Um olhar sobre a formação do Ensino de Ciências**, consiste em reflexões a respeito das atividades empreendidas, ao longo da pesquisa, analisando as contribuições da epistemologia bachelardiana, tanto quanto para os professores quanto para os estudantes envolvidos.

As referências descritas no capítulo 8, apresentam o referencial teórico que fundamenta as discussões do corpo do texto da tese, excluindo as referências específicas de cada artigo, pois estas já se encontram nos respectivos textos.

1.1 OBJETIVOS E QUESTÕES DE PESQUISA

A pesquisa ora proposta visa aplicar o pensamento bachelardiano no cotidiano educacional, bem como, refletir sobre sua eficácia para o Ensino de Ciências, qualificando o processo educativo interdisciplinar, junto a professores e estudantes que vêm se demonstrando insatisfeitos com sua atual realidade educacional. Desenvolve-se, assim, uma pesquisa reflexiva e interativa na qual se sugere e

constroem estratégias em resposta aos anseios desses grupos. A qual se propõe analisar, refletir e superar possíveis influências histórico-epistemológicas na *práxis* docente do ensino de conceitos científicos, associando os preceitos bachelardianos às epistemologias mais populares, para sua implementação no cotidiano escolar.

O objetivo geral: *Aplicar os princípios da teoria bachelardiana para o desenvolvimento da aprendizagem científica no cotidiano escolar da Educação Básica de escolas do município de Florianópolis -SC*, proposto para este projeto, deriva da questão: *Como podemos formar espíritos científicos discentes e docentes na Educação Básica, aplicando os princípios bachelardianos ao cotidiano escolar?*

A essa questão principal aninham-se as seguintes questões específicas:

- * *Quais são e como contribuem para o Ensino de Ciências, as noções filosófico-epistemológicas de Bachelard?*
- * *Como as concepções epistemológicas bachelardianas se inter-relacionam com as epistemologias mais difundidas no meio educacional?*
- * *Como o ensino lúdico pode desencadear o “Racionalismo aplicado”, impedindo a construção de Obstáculos epistemológicos em relação ao conhecimento científico nos Anos Iniciais?*
- * *Como Imaginação e Razão se associam interdisciplinarmente para a formação do espírito científico?*
- * *Como o “Conhecimento aproximado” e o ensino investigativo podem contribuir para a aprendizagem científica?*
- * *Como modelagem, espírito formativo e conservativo atuam para a aprendizagem científica de portadores de autismo?*
- * *Como o discurso midiático na internet pode contribuir para a gênese e consolidação de obstáculos epistemológicos?*
- * *Como os Perfis epistemológicos podem contribuir para a avaliação do processo formativo docente e discente?*

Os objetivos específicos, derivados dessas questões específicas, serão apresentados ao longo do texto de discussão da tese, inseridos nos artigos produzidos e nos capítulos desenvolvidos.

1.2 JUSTIFICATIVA

O modelo tradicional, transmissor de conhecimentos, repetitivo e tecnicista, já não satisfaz a maioria docente, a insatisfação com os resultados apresentados pelos

estudantes é geral. Em uma prática inconsistente, alicerçada por modelos educacionais divergentes, muitos professores demonstram desgosto (ROSA; SCHNETZLER, 2003). A ação pedagógica apoiada em experiências automáticas e irrefletidas do passado (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012), gera desconforto ao profissional que se considera despreparado para lidar com as inovações do meio escolar.

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana (BACHELARD, 1996a. p.16).

A pedagogia científica de Bachelard dinamiza o conhecimento científico, por meio do diálogo entre racionalismo e realismo. Propõe-se por meio desse diálogo, modificar a cultura experimental alicerçada em erros afetivamente cultivados, submetendo as verdades particulares e seus persuasivos métodos de conservação a questionamentos e retificações (JAPIASSÚ, 1976b).

Ao desenvolver sua proposta de pedagogia científica Bachelard articulou quatro campos de conhecimento: filosofia, ciência, pedagogia e poesia sugerindo que os professores participem do processo educativo (re)pensando a educação como um processo dinâmico, objetivo, imaginético e poético (LIMA DE SOUSA; MARTINS, 2020). Os conceitos bachelardianos que emanam e sustentam sua pedagogia científica encontram-se representados na figura 1:

Figura 1 – Conceitos norteadores da epistemologia bachelardiana



Fonte: Autoria própria (2020)

De acordo com Lima de Sousa e Martins (2020), a despeito da contemporaneidade de suas contribuições, as obras epistemológicas de Bachelard vêm ganhando espaço no meio acadêmico mas, permanecem pouco exploradas, principalmente, no âmbito educacional da Educação Básica. O artigo 1, publicado na Actio: docência em Ciências, **Panorama das pesquisas acadêmicas brasileiras sobre o pensamento bachelardiano no Ensino em Matemática e Ciências** apresenta um levantamento sobre como, e com quais sujeitos, o meio acadêmico brasileiro discute as noções filosóficas e epistemológicas bachelardianas, nos últimos cinco anos.

1.2.1 ARTIGO 1: Panorama das pesquisas acadêmicas brasileiras sobre o pensamento bachelardiano no Ensino de Matemática e Ciências

Publicado

Actio: Docência em Ciências (UTFPR)



ACTIO: Docência em Ciências
ISSN: 2525-8923

DOI: : <https://doi.org/10.3895/actio.v5n3.11511>

Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/11511>

Panorama das pesquisas acadêmicas brasileiras sobre o pensamento bachelardiano no ensino em matemática e ciências Cleise Helen Botelho Koeppe

koeppe@ufrgs.br

orcid.org/0000-0002-2963-8396

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

Marcus Eduardo Maciel Ribeiro

profmarcus@yahoo.com.br

orcid.org/0000-0001-5974-3050

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-riograndense (IFSul), Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil

Luciana Calabró

lucianacalabro@ufrgs.br

orcid.org/0000-0001-6669-1789

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

RESUMO O presente artigo integra uma pesquisa de doutorado desenvolvida por um de seus autores e busca identificar as ideias do filósofo Gaston Bachelard presentes em teses e dissertações em Ensino publicadas no Brasil entre os anos de 2014 e 2018. Procura-se identificar a compreensão dos autores desses trabalhos a respeito das teorias de Bachelard, além de verificar a atualidade dessas ideias para o Ensino em Matemática e Ciências. Na pesquisa identificam-se as unidades federativas nas quais esses estudos foram desenvolvidos, os sujeitos de pesquisa e as áreas de ensino às quais se referem. Investiga-se, ainda, como essas ideias são empregadas pela pesquisa nessas áreas de ensino. O corpus de análise se consistiu de 16 teses e 49 dissertações recuperadas a partir do catálogo CAPES de Teses e Dissertações, considerando os filtros de pesquisa **Bachelard – Ensino em Matemática e Ciências** e **Obstáculos epistemológicos**, analisadas seguindo os preceitos da Bibliometria (HAYASHI et al., 2008) e da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007), caracterizando a abordagem metodológica mista, isto é, quali-quantitativa. As teses e dissertações investigadas foram desenvolvidas no território nacional, contemplando docentes e discentes de diversas áreas e níveis do Ensino. Da análise desses textos emergiram as categorias **Os aspectos filosóficos no pensamento de Bachelard** e **Os aspectos pedagógicos no pensamento de Bachelard**, com destaque para as temáticas

obstáculos epistemológicos, erro, racionalismo aplicado, perfil epistemológico, filosofia/epistemologia geral e conhecimento aproximado. Constatou-se que as ideias bachelardianas permanecem atuais e aplicáveis para o processo de ensino-aprendizagem científica, bem como respaldam e aprimoram teorias de aprendizagem contemporâneas, motivos pelos quais defende-se a importância do aprofundamento dos estudos sobre as ideias desse filósofo nos cursos de formação de professores no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Gaston Bachelard. Epistemologia. Obstáculos epistemológicos.

Overview of academic research about bachelardian concepts in Mathematics and Science Brazilian Teaching

ABSTRACT This article composing a doctoral research by one of these authors' developing and intend to identify the philosopher Gaston Bachelard's ideas present in educational Theses and Dissertations published in Brazil between the years 2014 and 2018. It seeks to identify how the researchers understanding Bachelard's theories in these works, in addition to checking the relevance of these ideas for Teaching in Mathematics and Science. The paper identifies the federative units in which these studies were developed, who are the searches subjects and the teaching areas to which they refer. It also investigates how these ideas are employed by research in these areas of teaching. The analysis corpus consisted of 16 Theses and 49 Dissertations retrieved from the CAPES catalog of Theses and Dissertations, considering like a filters - Teaching in Mathematics and Science and Epistemological Obstacles, analyzed according to the principles of Bibliometry (HAYASHI et al. , 2008) and Discursive Textual Analysis (MORAES; GALIAZZI, 2007), characterizing the mixed methodological approach, that is, quali-quantitative. The investigated Theses and Dissertations were developed in the national territory, including teachers and students from different areas and levels of education. From the analysis of these texts, the emerging categories is The philosophical aspects in Bachelard's thought and The pedagogical aspects in Bachelard's thought, with emphasis on the thematic epistemological obstacles, error, applied rationalism, epistemological profile, general philosophy / epistemology and approximate knowledge. It was found that the Bachelard's ideas keep current and applicable to the scientific teaching-learning process, as well as corroborating and improving presently learning theories, reasons why the importance of deepening studies on the ideas of this philosopher in the brazilian courses teachers training.

KEYWORDS: Science teaching. Gaston Bachelard. Epistemology. Epistemological obstacles.

INTRODUÇÃO

Gaston Bachelard, filósofo e epistemólogo francês, nasceu em 1884 e faleceu em 1962 tendo vivenciado, portanto, as transformações científicas e filosóficas desse período efervescente da humanidade. Matemático, físico e químico, seus estudos abordam o pensamento científico inovador e questionador da Física einsteiniana. Todavia, não se restringe à inflexibilidade da Ciência. Trilha também, os caminhos dos devaneios, imaginação e criatividade sendo considerado, atualmente, como um

indivíduo “diurno e noturno”. Em sua vertente diurna, propõe uma nova perspectiva para a formação do espírito científico, na qual racionalismo e realismo se contrapõem e interferem no esforço de construção da cultura científica humana (BACHELARD, 1996b), enquanto em sua vertente noturna, discorre sobre a importância do sonho e da imaginação na formação global do indivíduo, afirmando que: “só se pode estudar o que primeiramente se sonhou” (BACHELARD, 1994, p. 34).

Talhado por uma vida de contradições e recomeços, transporta tais experiências às suas ideias, afirmando que o conhecimento científico se desenvolve a partir de rupturas e retificações, passando a ser conhecido, também, como o “filósofo da desilusão” (LOPES, 1993). Professor de Ciências e Filosofia, orientou seus pensamentos tendo por alicerce sua vivência científica, de onde resultou extensa obra sobre, e para, a epistemologia da ciência. Mesmo com todo esse cabedal filosófico e poético, Bachelard assumia-se “[...]sem dúvida, mais professor que filósofo” (BACHELARD, 1977, p. 19), diante dessa relação tão intensa, acreditamos que seja importante averiguar o quanto suas contribuições filosóficas influenciam e direcionam práticas pedagógicas no Ensino de Ciências atual. Barbosa e Bulcão (2004) asseguram que, como:

[...] a obra de Bachelard extrapola os campos da epistemologia e da estética, alcançando outras áreas de saber, como o da educação, torna-se importante retomar as contribuições bachelardianas para uma nova pedagogia da razão e da imaginação (BARBOSA; BULCÃO, 2004, p. 14).

Gaston Bachelard publicou, entre os anos de 1928 e 1972, mais de 25 obras, propondo uma formação científica baseada no conhecimento essencial do todo, na complexidade do racionalismo dialético e aproximado, na discussão do percurso histórico do saber e principalmente, na ruptura e reestruturação de conhecimentos cristalizados que dificultam a evolução do novo conhecimento (BORGES, 1996). As contribuições pedagógicas de Bachelard associam-se ao conceito de formação plena do indivíduo:

[...] a partir dos dois eixos distintos presentes em sua obra, considerados como opostos e contraditórios: o eixo da razão e o da imaginação. Estes eixos, apesar de opostos são complementares, não comprometendo a unidade da obra, pois todos os dois especificamente ontogênicos ultrapassam e renovam o mundo, [...] os caminhos do racionalismo e da poética levam à formação plena do indivíduo (BARBOSA; BULCÃO, 2004, p. 51).

Bachelard (1996a) posicionava-se contra a educação mnemônica, repetitiva e tradicional, propondo uma atitude educacional formativa de sujeitos vinculada à imaginação, ao questionamento e à racionalização. Para Barbosa e Bulcão (2004, p. 50), “o tema da educação está presente na obra bachelardiana através da noção de formação [...]”. Costa (2015, p. 184) salienta o caráter eclético de Bachelard, e seu amplo conceito de formação, ao considerá-lo capaz de circular em diversas áreas da constituição humana, estabelecendo “[...] comunicações entre elas, chegando à formação da língua científica e à formação dos alunos”.

Um estudo detalhado nos permite vislumbrar princípios bachelardianos no construtivismo piagetiano, na aprendizagem significativa de Ausubel, na teoria dos obstáculos didáticos de Brousseau, ou ainda, na pedagogia da autonomia de Paulo Freire. A atualidade de suas ideias requer de nós professores, conhecê-lo mais a fundo para que, partindo de seus preceitos, seja possível otimizar o Ensino de Ciências na Educação Básica.

Bachelard, assim, aproxima-se de teorias cognitivistas que são referências na Educação contemporânea. Carvalho Filho (2006) alerta para a necessidade de conhecermos a interpretação bachelardiana a respeito da formação do sujeito aprendente, pois esta, nos permite compreender um mecanismo de aprendizagem relacionado à construção da ciência, enfocando principalmente, em mudanças estruturais internas que rompem e superam conhecimentos cristalizados a partir de construções teóricas aproximadas, explicativas da realidade observada.

Correio e Correio (2017, p. 424), além de sustentarem “a importância das análises filosóficas e interpretações acerca do conhecimento científico no ambiente escolar”, efetuadas por Bachelard, corroboram o conceito de obstáculos epistemológicos como uma de suas concepções de maior relevância para o campo da epistemologia.

Mesmo que apresente tantas colaborações ao processo de ensino e aprendizagem das ciências, Bachelard costuma ser pouco considerado nos cursos de licenciatura. Atualmente, é conhecido nos cursos de pós-graduação, como Filósofo da Ciência, mas muitos professores ainda se formam, sem conhecer suas contribuições epistemológicas (CARVALHO, 1992).

Em busca desse conhecimento aprofundado, o presente artigo, parte de um levantamento das teses e dissertações, que se apropriam do pensamento

bachelardiano para seu desenvolvimento, produzidas no Brasil entre os anos de 2014 e 2018, originando este texto.

O texto, tem por objetivos: identificar em quais unidades federativas se localizam os Programas de Pós-graduação – PPGs - que se valem dessa teoria, mapeando a influência bachelardiana na pesquisa em Ensino em Matemática e Ciências dentro do território brasileiro, bem como, quais sujeitos de pesquisa participam dessas investigações, delimitando o público aos quais se aplica esse conhecimento produzido e; quantificar as investigações que foram empreendidas nesse período, identificando suas respectivas abordagens, analisando, portanto, quais concepções de Gaston Bachelard orientam essas pesquisas quanto à atualidade e à aplicabilidade.

Nesse contexto, essa investigação busca construir resposta para a seguinte questão: Como o pensamento bachelardiano contribui para o desenvolvimento de pesquisas brasileiras no Ensino de Matemática e Ciências atual?

Para alcançar tais objetivos, optou-se pelo levantamento bibliométrico, método que, segundo Hayashi et al. (2008), é eficaz em proporcionar objetividade aos processos investigativos das atividades científicas. Posteriormente, o material quantificado foi analisado por meio da Análise Textual Discursiva – ATD- (MORAES; GALIAZZI, 2007) possibilitando delimitar caminhos investigativos e procedimentos educacionais para a utilização da epistemologia bachelardiana em pesquisas de Ensino em Ciências. Dessa forma, os resultados e discussões descritos neste artigo, servirão de fundamentação teórica para uma pesquisa de doutoramento em curso, na qual se pretende utilizar o referencial bachelardiano para contribuir com a formação epistemológica e científica de professores da Educação Básica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A associação de um método de análise quantitativa, a Bibliometria, com um método de análise discursiva, a Análise Textual Discursiva – ATD – permite situar esse artigo no âmbito da abordagem quali-quantitativa.

Em seu desenvolvimento serão apresentados gráficos que medem e representam produções científicas a respeito do autor referência, identificando aspectos relativos à apropriação do pensamento bachelardiano na área de Ensino de Ciências e Matemática, dentro do território brasileiro, caracterizando um estudo bibliométrico (HAYASHI et al., 2008). Posteriormente, com a leitura de alguns

documentos selecionados, serão discutidas as categorias discursivas que esclarecem a apropriação desse pensamento pelos discursos científicos educacionais da atualidade, configurando o uso da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007) como metodologia de análise qualitativa desses dados.

De acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Ensino Superior – CAPES - os cursos de pós-graduação contribuem com 85% da produção científica nacional (CAPES, 2014), o que direcionou a escolha por documentos do tipo teses e dissertações para a composição do corpus de análise desse artigo.

Durante a busca no catálogo CAPES de Teses e Dissertações, nas datas compreendidas entre 26 de julho e 10 de agosto de 2019, utilizando a palavra-chave: **Bachelard**, foram recuperados 1101 documentos. Frente à quantidade de material disponibilizado, foram aplicados os filtros: **Educação/Ensino em Matemática e Ciências – EMC** -, e limitado o período de publicação ao período de 2014 a 2018. Posterior à leitura de alguns documentos e à constatação da relevância conferida à noção de obstáculos epistemológicos – OEs, empreendeu-se uma nova busca com a expressão: “obstáculos epistemológicos”. Foi recuperado um total de 65¹ documentos, dos quais: 49 eram dissertações e 16, teses, identificados nas referências. Os trabalhos selecionados apresentam investigações a respeito das ideias de Bachelard quanto aos aspectos filosóficos e pedagógicos.

Em um primeiro momento, foi feita a leitura dos resumos dos 65 documentos, tabulando informações relativas a: unidade federativa dos cursos de Pós-graduação e ano de publicação, área de conhecimento, colaboradores de pesquisa e nível de escolaridade dos participantes. Essas informações encontram-se compiladas em gráficos, apresentados na discussão e serão explanadas ao longo deste artigo.

A segunda etapa de análise constituiu-se de leitura dos resumos e sumários dos textos, buscando identificar quais ideias bachelardianas foram utilizadas como subsídios para o desenvolvimento de cada investigação. Essa etapa serviu de base à elaboração das unidades de significado para a ATD, posteriormente, foram extraídas partes textuais relevantes quanto à epistemologia bachelardiana para análise aprofundada. As categorias que emergiram desse estudo foram: **Os aspectos filosóficos no pensamento de Bachelard** e **Os aspectos pedagógicos no pensamento de Bachelard**. Apoiadas por essas categorias foram realizadas leituras das obras de Bachelard, de autores secundários e nos próprios documentos possibilitando o registro de categorias descritas ao longo deste artigo bem como, a

composição do corpo de discussão do presente trabalho que, a partir daqui, se apresenta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ainda que Bachelard fosse um cientista e filósofo, suas obras servem de referência a diversas áreas tais quais: advocacia, artes, enfermagem, linguística e arquitetura, essas informações foram recuperadas e descartadas no momento da busca no catálogo Capes de teses e dissertações.

A teoria bachelardiana, enquanto foco de discussão acadêmica passa a ser discutida, tanto quantitativa quanto qualitativamente.

BACHELARD E A PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: OS NÚMEROS

Dentro da área de Ensino em Ciências e Matemática, as pesquisas que referenciam o autor, distribuem-se pelo território nacional, como representado na figura 2. Foram considerados os estados de origem dos cursos de Pós-graduação e não as unidades federativas onde foram desenvolvidas as pesquisas.

Figura 2 – Distribuição e quantificação das pesquisas sobre Bachelard no território nacional

Teses e Dissertações sobre Bachelard no Brasil Período de 2014 a 2018



Fonte: Portal Capes de teses e dissertações / Base: *Bachelard; *Doutorado Epistemológico + Professores

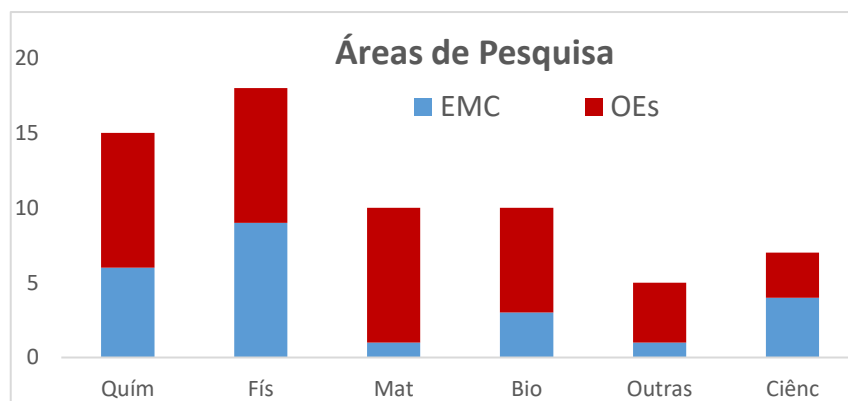
Fonte: Autoria própria (2020).

Detecta-se que o referencial bachelardiano se concentra nas regiões sul e sudeste, os estados que apresentam maiores quantidades de pesquisa utilizando

Gaston Bachelard como aporte teórico são Paraná e São Paulo, com onze documentos cada, e Santa Catarina, com oito. Posteriormente temos o Rio Grande do Sul, com sete, Amazonas com seis, Rio de Janeiro, com cinco e Bahia com quatro, são estados que também se destacam. Os demais estados demonstram tímidas iniciativas quanto a utilizar o autor como referencial.

As pesquisas empreendidas e relatadas nesses documentos, são desenvolvidas nas diversas áreas do Ensino de Ciências, abordando, além dos conteúdos curriculares habituais de Ciências, outras áreas². Como pode ser identificado a partir da análise da figura 3, um gráfico que aponta esses resultados, comparando o material recuperado com ambas as expressões de busca: Ensino em Matemática e Ciências – EMC- e Obstáculos Epistemológicos – OEs -, no catálogo.

Figura 3 – Áreas do Ensino de Ciências em pesquisas sobre Gaston Bachelard



Fonte: Adaptado do Portal CAPES (2020).

Como a maioria dos escritos de Bachelard abordam conteúdos de Química e Física, desenvolvendo suas ideias com o auxílio de exemplos característicos desses dois componentes curriculares, é de se esperar que fundamentem investigações nessas áreas, dessa forma, Física com 18 e Química, com 15 trabalhos, dominam as pesquisas com referencial teórico bachelardiano.

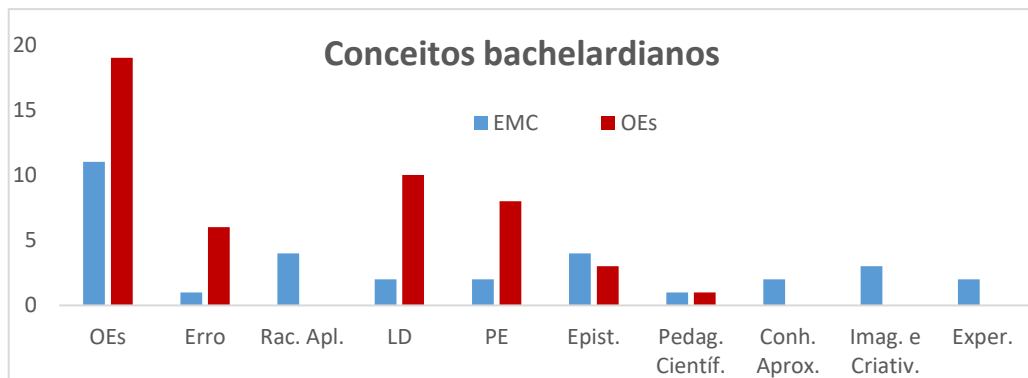
A Matemática também foi importante fonte de exemplos para suas ideias, ocupando lugar de destaque em suas explanações, e as pesquisas brasileiras se apropriam dessas explicações, muitas vezes, associando aos conceitos de obstáculos didáticos proposto pelo matemático Brousseau (1983), dez documentos analisados pertenciam a essa área.

Em Biologia, também, dez trabalhos de conclusão de pesquisa, apoiavam-se em preceitos bachelardianos para discussões investigativas, geralmente associadas à evolução, genética ou bioquímica, com bastante ênfase ao campo dos OEs.

As pesquisas dentro da área de Ciências – sete nesse material de análise -, uma definição mais abrangente, utilizada no Ensino Fundamental e que engloba as três áreas específicas já citadas, destacam-se por discutir outros aspectos da epistemologia bachelardiana que não os OEs, tais quais: os preceitos filosóficos, o erro, o conhecimento aproximado, o racionalismo aplicado e o perfil epistemológico. As demais áreas descritas no gráfico, concentram-se em OEs que atuam na aprendizagem de Ciências pautada por valores, principalmente, quando presentes no cotidiano escolar e compreendem apenas um ou dois trabalhos analisados abordando cada área.

Os pressupostos bachelardianos não se limitam ao conceito de OEs, ainda que esse pareça ser o principal conceito associado ao epistemólogo (CARVALHO, 1992). Se na figura 3, apresentamos quais as áreas de trabalho do Ensino de Ciências que utilizam Bachelard, torna-se importante esmiuçar quais pensamentos do autor foram abordados em cada caso, para superar o pensamento reducionista associado aos OEs. A figura 4 apresenta mais detalhadamente quais são as ideias utilizadas nos documentos analisados.

Figura 4 – Conceitos bachelardianos presentes nos documentos analisados



Fonte: Adaptado de Portal CAPES (2020).

A ideia de OEs pode ser considerada como a principal colaboração epistemológica de Gaston Bachelard, pesquisas apoiadas nesse conceito são maioria esmagadora, 30, no material analisado. Muitas pesquisas associaram tal pressuposto a outros conceitos teóricos desenvolvidos pelo autor, dessa forma, o total de ideias extrapola o total de documentos analisados.

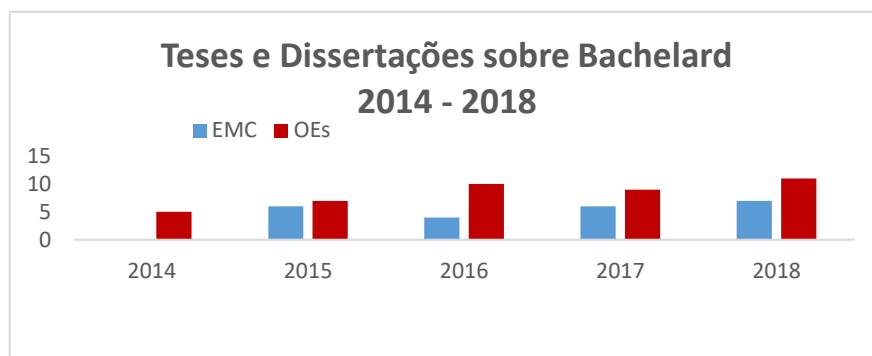
A noção de **perfil epistemológico** - PE - ocupa localização de destaque, tendo sido discutida em dez documentos. O conceito de **erro** e a epistemologia geral, desenvolvidos por Bachelard, são abordadas em sete trabalhos cada uma. O

racionalismo aplicado, é alvo de discussão em quatro pesquisas dentro da área de Ensino em Matemática e Ciências.

Conhecimento aproximado, pedagogia científica, imaginação e criatividade e experimentação são as outras ideias desenvolvidas, apresentando-se em três, dois ou um dos documentos. O **livro didático** – LD -, apesar de não ser exatamente uma ideia do autor, ganha destaque nas pesquisas como ferramenta pedagógica a ser analisada através dos filtros conceituais bachelardianos sendo objeto de discussão em doze documentos.

Durante a busca no portal Capes, a recuperação de documentos sobre Gaston Bachelard revelou abundância de material desde os anos de 1980, sendo o primeiro registro referente ao ano de 1987. Tendo em vista investigar a atualidade dos conceitos apresentados pelo autor, optou-se, por filtrar as publicações dentro do período que compreende os anos de 2014 a 2018 – os resultados encontram-se expostos no gráfico identificado como figura 5:

Figura 5 – Pesquisas sobre Bachelard de 2014 a 2018



Fonte: Adaptado de Portal CAPES (2020).

Nesse íterim, a hegemonia do conceito OEs é reforçada, em 2014 todas as cinco publicações tratavam apenas dessa noção. Nos anos seguintes esse conceito permanece destacando-se na maioria das pesquisas que discutem o pensamento bachelardiano, ainda que, as outras ideias de Gaston Bachelard adquiram relevância aproximada.

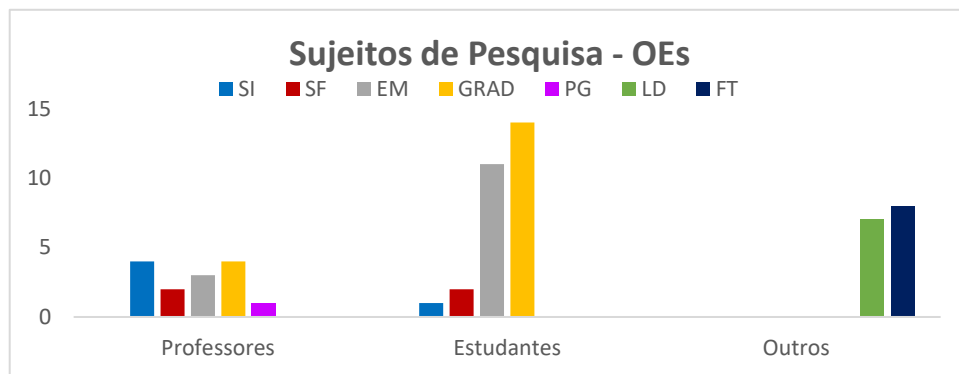
Considerando a importância das pesquisas de pós-graduação como material investigativo para o conhecimento científico, torna-se importante identificar a quais públicos se aplicam ou destinam.

As pesquisas na área de Ensino Científico que objetivam subsidiar aprimoramentos nos diferentes níveis da educação brasileira, por vezes apresentam como objetos de análise textos de fundamentação teórica - FT- ou as ferramentas de

auxílio ao professor no processo de ensinar, os livros didáticos – LD. Todavia o desenvolvimento de pesquisas dentro do ambiente escolar parece ser o caminho mais trilhado nessa área de pesquisa. Assim, as figuras 5 e 6 apresentam gráficos descritivos dos públicos – sujeitos de pesquisa - que contribuíram para o desenvolvimento das pesquisas analisadas nesse levantamento bibliométrico.

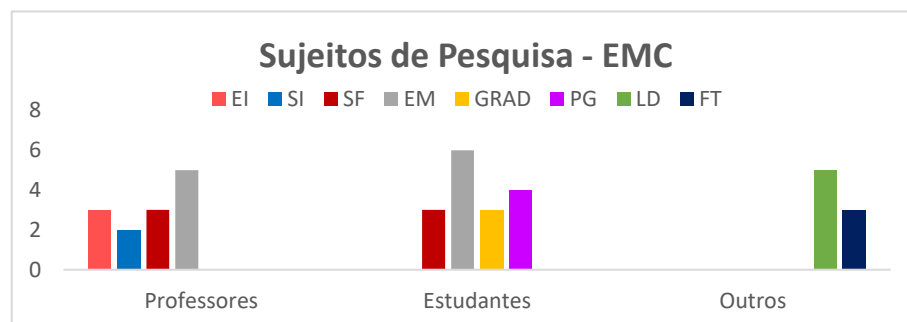
As pesquisas sobre o Ensino do conhecimento científico, compreendem todos os níveis de escolaridade: EI – Educação Infantil, SI – Séries iniciais do Ensino Fundamental, SF – Séries Finais do Ensino Fundamental, EM – Ensino Médio, GRAD – Graduação e PG – Pós-graduação. A figura 6 representa os sujeitos de pesquisa dos documentos recuperados com a expressão “**Obstáculos epistemológicos**” e a figura 7, os recuperados com as palavras-chaves: **Bachelard + EMC**.

Figura 6 – Sujeitos das pesquisas recuperadas com a expressão “**obstáculos epistemológicos**”



Fonte: Autoria própria (2020).

Figura 7 – Sujeitos das pesquisas recuperadas com as palavras-chaves **Bachelard/EMC**



Fonte: Autoria própria (2020).

A aplicação das pesquisas com estudantes do Ensino Médio e Graduação formam um corpo de análise abundante, seja investigando OEs que possam apresentar, seja desenvolvendo sugestões de atividades pedagógicas que ampliem a capacidade de formação do conhecimento científico. Estudantes dos demais níveis

de escolaridade também recebem atenção dos pesquisadores em Ensino de Ciências, ainda que não de forma tão intensa. Três, das quatro pesquisas referentes aos estudantes de pós-graduação configuram-se em uma autoanálise do processo de aprendizagem científica docente, pois descrevem a análise do processo de formação do próprio pesquisador. Os graduandos que participam dessas investigações, são licenciandos, dessa forma, os pesquisadores demonstram preocupação em analisar os aspectos que influenciam na formação do futuro professor de Ciências.

Pesquisas cujos sujeitos são professores também recebem atenção dos pesquisadores, ainda que relativamente distribuídas entre os diversos níveis de escolaridade. Em alguns casos, professores e seus educandos são investigados concomitantemente, estabelecendo redes de investigações simultâneas do processo de ensino-aprendizagem em Ciências.

Livros didáticos – LD - possuem importância significativa no processo de apresentação dos conteúdos programáticos e a forma como esses são apresentados é uma preocupação dos pesquisadores. Nesse material analisado, as doze pesquisas que abordam o tema **livro didático** analisam a presença de possíveis obstáculos epistemológicos difundidos por essa ferramenta de ensino, alertando para seu uso acrítico que poderá acarretar ou reforçar OEs de diversas ordens.

A leitura dos documentos recuperados originou material relevante quanto às interpretações e ao uso dos pensamentos bachelardianos na área de Ensino em Matemática e Ciências. Esses dados foram tratados por meio da ATD, quando emergiram duas categorias: **Os aspectos filosóficos no pensamento de Bachelard** e **Os aspectos pedagógicos no pensamento de Bachelard**, apresentadas a seguir.

BACHELARD E A PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: AS IDEIAS

OS ASPECTOS FILOSÓFICOS NO PENSAMENTO DE BACHELARD

Em 1938, Gaston Bachelard publica a obra *A formação do espírito científico: contribuição à psicanálise do conhecimento*, na qual ele desenvolve o conceito de obstáculos epistemológicos – OEs -, exemplificando-os e descrevendo-os. O autor define como OEs experiências anteriores à abstração do conhecimento científico, são conhecimentos afetivos incrustados no campo psicológico que impedem a racionalização daquele conhecimento, ativando o que Bachelard denominou **instinto conservativo**:

Chega o momento em que o espírito prefere o que confirma seu saber àquilo que o contradiz, em que gosta mais de respostas do que de perguntas. O instinto conservativo passa então a dominar, e cessa o crescimento individual (BACHELARD, 1996a, p. 19).

Para que o conhecimento científico evolua, segundo o autor, faz-se necessário que o indivíduo reconheça tais obstáculos, rompendo com os mesmos. A formação do espírito científico não se dá por acumulações, mas por retificações racionalistas desse conhecimento cristalizado anterior. O quadro 1 representa um resumo dos obstáculos propostos pelo epistemólogo, identificando-os quanto à origem e suas expressões segundo o autor:

Quadro 1 – Os obstáculos epistemológicos propostos por Gaston Bachelard

Obstáculo	Origem	Expressões
Experiência primeira	Fascínio pelo observado em uma experimentação sem compreensão das suas origens científicas	Experimentação fascinante, resultados que encantam o observador
Conhecimento geral	Sistematização da cultura científica, a generalização e unitarização em leis que passam a reger o entendimento de vários fenômenos semelhantes	Senso comum
Obstáculo verbal	O uso de palavras explicativas que resumem o conhecimento em conceitos unificadores	Analogias, associações verbais eruditas
Conhecimento unitário e pragmático	A natureza em função do ser humano, a utilidade dos fenômenos naturais	Utilidade dos fenômenos para a espécie humana
Substancialismo	A explicação do fenômeno científico por sua essência, inerente à substância que o compõe	Metáforas, realismos que conferem aos fenômenos imagens afetivas
Animismo	Conferir aos fenômenos científicos qualidades humanas	Aproximações entre os fenômenos naturais e ações/qualidades humanas
Obstáculo quantitativo	A matemática é inquestionável, um argumento matemático encerra qualquer discussão	A forma perfeita , geometrização e numeralização de dados

Fonte: Adaptado de Bachelard (1996).

Os materiais analisados que apresentam pesquisas relacionadas aos OEs docentes ou discentes são: Firmino, 2014; Jesus Neto, 2015; Silva, L., 2015; Silva, R. S. 2015; Assunção, 2016; Cavalcante, 2016; Cezare, 2016; Leão, 2016; Lino, 2016; Pereira, J. 2017; Reis, 2016; Rodrigues, 2017; Souza, A. 2016; Sanches, 2017; Cintra, 2018; Martins, 2018; Pena, 2018; Oliveira, 2018; Silva, 2018; Trintin, 2018; Vieira,

2018. Nessas investigações, os OEs diversos são identificados por meio de questionários, observações e entrevistas, endossando o proposto por Lino (2016) quando afirma que a identificação de entraves à aprendizagem pode auxiliar na elaboração de mecanismos pedagógicos adequados que auxiliem na superação desses obstáculos.

Alguns trabalhos abordam especificamente os OEs docentes, situação de elevada importância pois, muitas vezes, o professor não se reconhece como possível gerador desses obstáculos com sua prática pedagógica (MARTINS, 2018). Bachelard (1996a, p. 24, grifo do autor) afirmava: “O educador não tem o **senso de fracasso** justamente porque se acha um mestre. Quem ensina manda.”.

Procurando ir além da identificação dos OEs, a maioria das pesquisas analisadas desenvolve modelos pedagógicos, sequências didáticas ou práticas diferenciadas como sugestões de trabalhos didáticos relacionados à superação dessas barreiras ao desenvolvimento do conhecimento científico, colocando a pesquisa científica à disposição das comunidades escolares, em um movimento que transcende o levantamento de problemas, propondo também, alternativas para resolvê-los.

São os OEs, os pontos de convergência entre a teoria bachelardiana e a ausubeliana. As pesquisas que apresentam ambos os pensadores como referência (MEDEIROS, 2014; LINO, 2016; SILVA, 2017; FONSECA, 2018) analisam esse conceito em relação aos conhecimentos prévios – CP -, ou concepções alternativas, de Ausubel (1976). Tantos os OEs de Bachelard, quanto os CPs de Ausubel são internos e idiossincráticos. Entretanto, se para Ausubel os CPs atuam como âncora para aprendizagem, os OEs bachelardianos necessitam ser contestados e retificados para alcançar o mesmo objetivo. Assim, em uma investigação do processo ensino-aprendizagem que se apoia nos preceitos de ambos os teóricos, as discussões versam sobre o fato dos CPs virem a se constituir em OEs, quando não retificados, originando processos de aprendizagem inconsistentes ou falhos. Fonseca (2018) alerta que, num processo de construção de aprendizagem científica significativa os CPs deverão ser reformulados, pois, como OEs, já foram cognitivamente acomodados e tais acomodações deverão ser corrigidas, considerando aquisições e vivências anteriores.

Brousseau (1983) é outro teórico utilizado como referência nas pesquisas que envolvem concepções bachelardianas (PESSANHA, 2014; SCHUHMACHER, 2014.

PRUDÊNCIO, 2017; MARTINS, 2018), o matemático, descreve, apoiando-se nos OEs de Bachelard, alguns obstáculos originários da prática escolar, aos quais denomina: Obstáculos Didáticos. Segundo Prudêncio (2017), Brousseau assim define os erros discentes recorrentes, que surgem durante o processo de elaboração de um novo conhecimento. Esses erros, tais quais os OEs bachelardianos, precisam ser identificados e superados favorecendo a aprendizagem.

Livros didáticos são o principal recurso de apoio à prática da maioria dos docentes, os OEs que se apresentam em seus textos, por vezes não são por eles identificados ou questionados, visto que, é provável que esse tenha sido o contexto de aprendizagem do próprio professor (LOGUÉRCIO; SAMSRLA; DEL PINO; 2001), pressupostos como esses, orientam a academia a analisar a possível presença de OEs, nesta ferramenta de ensino.

Os documentos analisados para esse artigo que descrevem OEs presentes nos livros didáticos (CHRIST, 2014; MUCHENSKI, 2015; PRADO, 2015; SILVA, J., 2015; SILVA, L, 2015; REVERSI, 2015; PASSINATO, 2017; FONSECA, 2018; MARTINS, 2018; SANTOS, 2018; TRINTIN, 2018; VICENTINI, 2018) citam-nos quanto à apresentação histórica linear da ciência, aos OEs verbais, animistas, substancialistas, e realistas, bem como, à presença de analogias e metáforas, e alertam que são utilizados como estratégias de ensino simplificadoras ou contextualizantes, para a compreensão dos conceitos abordados.

Salientando que os professores escolhem os livros a serem utilizados em suas aulas, esse processo seletivo precisa ser acompanhado pelos princípios básicos racionais, citados por Bachelard (1977): **vigilância, questionamento e retificação de erros**, como essenciais ao desenvolvimento do conhecimento aproximado.

Lisandro Silva (2015) e Milnitsky (2018) discutem o conceito de conhecimento aproximado enquanto, Medeiros (2014), Pessanha (2014), Andrade, E. (2017) e Cavalcante (2016), o de racionalismo aplicado. Milnitsky (2018) relaciona o conhecimento aproximado de Bachelard e o conflito deste, em relação ao pensamento positivista e à construção de conhecimento científico restrito às definições não problematizadas, citando tal conflito, como tradicional hábito de ensino recorrente nas salas de aula, onde se pretende uma aprendizagem por meio da memorização de conceitos e definições ditados pelo professor.

Édyla Andrade (2017) aproxima tais concepções bachelardianas, à teoria problematizadora e reflexiva de Paulo Freire (1983), ao afirmar que o processo de

conscientização proposto por este pensador busca superar a consciência ingênua rumo à consciência crítica quando mediado pelo diálogo entre professor e aluno. Enquanto Muchenski (2015) aproxima Bachelard e Paulo Freire ao discutir sobre a importância do diálogo na relação entre os indivíduos que partilham a formação do conhecimento.

O racionalismo docente-discente de Bachelard (1977) deriva de uma compreensão da Ciência contemporânea como em constante transformação, livre de dogmas e permanentemente aberta à aprendizagem, tal concepção, serve de base para que Japiassú (1976) proponha o desenvolvimento de uma Pedagogia científica. Tal conceito é discutido, nos documentos analisados, por Santos (2015) e Sousa (2018), que a descrevem como uma pedagogia renovadora, trazendo para a sala de aula o diálogo, a retificação e a crítica conjuntas, inerentes à filosofia bachelardiana, formando-se assim, um espírito científico que não se reduz às verdades incontestáveis (SOUSA, 2018).

OS ASPECTOS PEDAGÓGICOS NO PENSAMENTO DE BACHELARD

O conhecimento científico, para Bachelard, não se restringe à aplicação do método científico, segundo Gusmão (2018), este é insuficiente para o filósofo e precisa ser complementado pelas criações imaginativas, segundo ela, razão e imaginação ativam a movimentação do espírito, dessa forma, o pensamento científico torna-se aventureiro e comprometido com uma produção criativa e inovadora.

Assim como Gusmão (2018), Gomes (2018) e Barcellos (2017) trilham caminhos que desvendam o Gaston Bachelard noturno, trazendo para seus documentos, reflexões acerca da imaginação e do conhecimento, apresentadas nas obras do autor. Um Bachelard noturno que, segundo Caruso, Carvalho e Silveira (2002),

[...] valoriza o homem em uma sociedade produzindo ciência, tecnologia e poesia, conferindo-lhes igual valor na criação de um pensamento, ao mesmo tempo racional e imaginativo, capaz de produzir mudanças no conhecimento e no próprio homem" (CARUSO et. al., 2002, p.2).

As modificações no conhecimento dependem da eliminação dos erros subjetivos, pois, para Bachelard (2008, p. 79, grifo do autor): "Não existe verdade **primeira**. Só existem erros **primeiros**", dessa forma, o autor confere ao erro, destaque em sua teoria, na qual, o pensamento científico se caracteriza pela retificação dos erros que se originaram na experiência primeira, intuitiva e tautológica (BACHELARD,

1996a). Cavalcante (2016), apoiando-se em Bachelard, afirma que o progresso do conhecimento científico origina-se da busca de soluções para problemas consistentemente formulados em decorrência da retificação dos erros.

Pesquisadores que discutem a aprendizagem por meio da retificação crítica de erros, no material analisado para esse artigo, como por exemplo Araújo (2017), salientam que o professor necessita reconhecer os obstáculos que os alunos enfrentam a partir da identificação de seus erros promovendo a construção do conhecimento, o que aproxima a Pedagogia científica ao questionamento reconstrutivo proposto por Pedro Demo (1996).

O pensamento científico é dinâmico, assim como o processo de ensino-aprendizagem significativo deve ser, não se restringe à mera acumulação de conhecimentos e resulta de uma objetividade elaborada a partir de extensões e retificações históricas, pois, “é no momento em que um conceito muda de sentido que ele tem mais sentido” (Bachelard, 1996b, p. 42), tal mudança de sentido dos conceitos deriva do reconhecimento e retificação dos erros conceituais elaborados ao longo da vida do estudante.

Astolfi (1997, p. 47) articula Bachelard e Piaget, partindo da noção de erro para ambos os pensadores, compara os conceitos de **retificação** – bachelardiano – e **esquemas** – piagetiano – afirmando que:

[...] os esquemas se elaboram intuitiva e inconscientemente, como resposta a problemas práticos com que se encontram as crianças e adolescentes. Esta forma de equilíbrio dinâmico com o meio onde vivem se parece muito com as características do pensamento comum, que também se constrói pela experiência, e que resiste à refutação constante à qual ele a submete por ser fruto dela (tradução nossa).

Bachelard e Piaget, no entendimento de Astolfi (1997) portanto, não são nem antagonistas, nem iguais, são complementares, pois, enquanto Piaget define as condições potenciais de aprendizagem, Bachelard alerta para as liberalidades da mente não vigilante quando despreza esse potencial. Os autores analisados, que aproximam esses autores são: Lino, 2016 e Rezende, 2018.

Na obra, Filosofia do não (BACHELARD, 1991), o autor propõe o estudo da formação do espírito científico a partir do perfil epistemológico, um perfil mental, “válido para um espírito particular que se examina num estádio particular da sua cultura” (BACHELARD, 1991, p. 25), segundo sua descrição, a construção de um conhecimento científico não é cumulativa, “deriva de uma evolução conceitual

complexa, ou seja, de uma hierarquia conceitual” (PAZINATO, 2016, p. 14) influenciada pelas diversas filosofias científicas que contribuem com diferentes estágios para a compreensão e assimilação de um fenômeno.

Os autores que discutem o conceito de perfil epistemológico (CEDRAN, 2015; DUTRA, 2015; REVERSI, 2015; CAVALCANTE, 2016; PAZINATO, 2016; ANDRADE, E., 2017; ANDRADE, V., 2017; TRINTIN, 2018) demonstram que, ainda que esse conceito não seja habitual nos meios escolares atuais, já vem sendo discutido há algum tempo nos programas de pós-graduação no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pesquisas que se apropriam do referencial filosófico e epistemológico bachelardiano distribuíram-se por todo o território nacional, entre 2014 e 2018, sendo mais numerosas no eixo sul-sudeste, orientam as investigações em Ensino de Ciências para a construção de uma prática docente pautada na identificação de OEs que interferem na efetiva formação científica dos estudantes.

As concepções bachelardianas fundamentam, principalmente, pesquisas educacionais nas áreas de Ensino de Química, Física, Matemática e Biologia, todavia, outras áreas da Educação Básica como: Educação Infantil, Alfabetização científica, Filosofia da ciência, Tecnologia, Literatura e Linguagem também consideram suas ideias para o desenvolvimento do conhecimento científico, manifestando o caráter eclético e contemporâneo dessas ideias.

Tendo por sujeitos docentes e discentes da Educação Básica brasileira, os documentos analisados demonstram preocupação em instrumentalizá-los para que, discutindo o processo de ensinar e aprender Ciência a partir da ótica de Bachelard, torne-se possível otimizar a prática educativa rumo à formação de indivíduos críticos, racionais e autônomos na construção de seu próprio saber científico.

Entretanto, mesmo que distribuídas por todo o território nacional, essas iniciativas revelam-se tímidas, ainda que sirvam de suporte a outras teorias educacionais, desenvolvidas posteriormente e mais difundidas atualmente. Gaston Bachelard é reconhecido por seus OEs. As demais concepções, que poderiam auxiliar na construção de uma pedagogia científica, racional, dialogada e criativa, são pouco discutidas, relegadas a um segundo plano nas teorizações sobre Ensino de Ciências.

O racionalismo aplicado e a imaginação criativa, podem servir de fundamentação e apoio às ideias freirianas de educação crítica e autônoma. As

abordagens racionais do erro, encarando-o não como vilão na aprendizagem, mas como ponto a ser problematizado e reformulado para a construção efetiva do conhecimento científico, lapidam o **questionamento reconstrutivo** de Pedro Demo (1996), ou o perfil epistemológico, que contempla a sistematização desse conhecimento a partir dos conceitos históricos, considerando o pensamento individual e conseqüentemente, o fato de que para que se ensine Ciências, as individualidades precisam ser consideradas, são algumas contribuições teóricas relevantes de Gaston Bachelard, ainda pouco consideradas nos meios de pesquisa e carecem de investigações e divulgações consistentes para serem assimiladas pelos professores da Educação Básica brasileira.

O Bachelard noturno, pouco explorado nas pesquisas de Educação em Ciências, traz para essa área de Ensino importantes contribuições que podem orientar modificações significativas no fazer docente, sendo elas relevantes aos aspectos subjetivos de uma aprendizagem permeada pela imaginação criativa que possa promover transformações efetivas no processo de ensino-aprendizagem.

Em suma, a epistemologia bachelardiana ainda encontra-se concentrada nos meios acadêmicos, onde é discutida e valorizada, entretanto, é pouco conhecida pelos professores em atividade, e por isso, necessita divulgação mais eficiente nos ambientes escolares, visando a otimização do processo de ensino-aprendizagem em Ciências, trazendo perspectivas transformadoras para a prática docente, enquanto associadas às teorias educacionais contemporâneas.

NOTAS

1. O material analisado encontra-se nas referências ao final do artigo, nem todos apresentam correspondência no texto, mas todos foram utilizados para os cálculos e representações nos gráficos.

2. Filosofia, Epistemologia e Tecnologias da Informação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. S. de. Dialogando sobre Origem da Vida e Evolução Biológica a partir dos obstáculos epistemológicos: uma análise dos processos de ensino aprendizagem no Ensino Fundamental. 2017. 119 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

- ARAÚJO, D. V. de. **A noção de ruptura epistemológica no pensamento de Gaston Bachelard**. 2017. 141 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.
- ARAÚJO, R. B. Aprendizagem de conceitos de equilíbrio químico em solução aquosa no contexto de um curso de Graduação em Química. 2018. 178 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.
- ASSUNÇÃO, T. V. de. **Concepções docentes sobre a pesquisa estudantil na educação básica: o contexto das feiras de ciências da Bahia**. 2016. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.
- ASTOLFI, J. P. **El “error”, um médio para enseñar**, Sevilla: Diada, 1997.
- AUSUBEL, D. **Psicologia Educativa**. México: Trilhas, 1976.
- BACHELARD, G. **A filosofia do não**. Lisboa: Abril Cultural, 1991.
- BACHELARD, G. **A Psicanálise do fogo**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição à psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996a.
- BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Lisboa: Edições 70, 1996b.
- BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- BACHELARD, G. **Estudos**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008.
- BARBOSA, E.; BULCÃO, M. **Bachelard: pedagogia da razão, pedagogia da imaginação**. Petrópolis: Vozes, 2004.
- BARCELLOS, G. B. **400 dias: subjetivações, assujeitamentos e devaneios ontológicos de um professor na escola pública**. 2017. 215 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BORGES, R. M. R. **Em Debate: cientificidade e educação em ciências**. Porto Alegre: SE/CECIRS. 1996.
- BROUSSEAU, G. Les obstacles épistemologiques et les problèmes en mathématiques. **Recherches en didactique des mathématiques**. v. 4, n. 12, 1983. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00516569v2/document>. Acesso em: 22 de nov. 2019
- CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Notícias: Produção científica brasileira cresce com a pós-graduação**. 2014. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/36-noticias/1423>. Acesso em: 5 de dez. 2019.
- CARUSO, F.; CARVALHO, M.; SILVEIRA, M. C. Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos. **Ciência & Sociedade**, CBPF-CS-008, n.8, 2002.
- CARVALHO, A. M. P. Reformas nas licenciaturas: a necessidade de uma mudança de paradigma mais do que de mudança curricular. **Em Aberto**, v. 12, n.54, 1992.
- CARVALHO FILHO, J. E. C. Educação científica na perspectiva bachelardiana: ensino enquanto formação. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1. 2006.
- CAVALCANTE, F. A. L. **O ensino por problema dos conteúdos de citologia em uma escola pública de Ensino Médio em Campina Grande – PB**. 2016. 147 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

- CEDRAN, J. da C. **O conceito de estrutura dos compostos orgânicos: uma análise à luz da epistemologia de Gaston Bachelard.** 2015. 170 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.
- CEZARE, P. S. L. **Obstáculos epistemológicos e pedagógicos em relação à adaptação biológica: conceitos e propostas pedagógicas.** 2016. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.
- CHRIST, D. **A articulação entre a literatura infantil e o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** 2014. 149 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2014.
- CINTRA, F. P. **O conhecimento de futuros professores de Matemática sobre o conceito de função e suas implicações para a atividade docente.** 2018. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Processos formativos) – Universidade Estadual Paulista Júlio de mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2018.
- CORREIO, M. R. M.; CORREIO, A. D. B. A História da Ciência no currículo de Física do Ensino Médio. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 420-437, jan./jul. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6790>. Acesso em: 10 de mai. 2020.
- COSTA, C. L. F. 2015. 201 f. **Ciência e educação em Bachelard.** Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2015.
- CUNHA, L. C. S. **Modelos didáticos encontrados no fazer pedagógico de professores de biologia: representações docentes.** 2016. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Fundação Universidade de Sergipe, São Cristóvão, 2016.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** Campinas: Editora Autores Associados, 1996.
- DUTRA, J. C. S. **Uma proposta para o ensino de Física centrada na História da Ciência e Epistemologia de Bachelard.** 2015. 216 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências I) – Fundação Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2015.
- FERREIRA, E. R. **Ensino de frações na educação de jovens e adultos: obstáculos didáticos e epistemológicos.** 2014. 184 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.
- FIRMINO, S. G. **Obstáculos epistemológicos no ensino e na aprendizagem da teoria da evolução na formação inicial de professores de Biologia: implicações do conhecimento Religioso.** 2014. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.
- FONSECA, A. C. S. N. **Atividades experimentais para construção de conceitos em hidrostática e hidrodinâmica.** 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2018.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** 14ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1983.
- GOMES, C. J. C. **Obstáculos Epistemológicos no Processo de Alfabetização Científica: Um Estudo para a Formação do Professor das Séries Iniciais do Ensino Fundamental.** 2016. 100 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.
- GOMES, J. S. **A Educação em Ciências no contexto da Educação Infantil: um olhar para as práticas pedagógicas de um CMEI.** 2018. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2018.
- GUSMÃO, L. D. **A elaboração de uma “epistemologia da imaginação e da intuição” no campo da Matemática e implicações para a Educação Matemática: diálogos com Henri**

- Poincaré e Gaston Bachelard. 2018. 159 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.
- HAYASHI, M. C. P. I. et al. História da educação brasileira: produção científica na biblioteca eletrônica SCIELO. **Educação e Sociedade**, v. 29, n. 102, 2008.
- JAPIASSÚ, H. **Para ler Bachelard**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora. 1976.
- JESUS NETO, J. T. de. **Imagens, conhecimento físico e ensino de partículas elementares**: discursos na formação inicial de professores de Física. 2015. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- LEÃO, N. M. de M. **Concepções alternativas da disciplina Física no primeiro ano do Ensino Médio em uma escola pública da cidade de Manaus**. 2016. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2016.
- LIMBERG, D. **Tópicos de Física moderna e Tecnologias educacionais**: uma abordagem cultural do conceito de tempo no Ensino Médio. 2016. 208 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.
- LINO, A. **O desenvolvimento histórico do conceito de energia**: seus obstáculos epistemológicos e suas influências para o ensino de física. 2016. 359 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.
- LOBO, H. B. **O zoológico do CIGS e o Ensino de Ciências na Amazônia**. 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2017.
- LOGUÉRCIO, R. Q.; SAMRSLA, V. E. E.; DEL PINO, J. C. A dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de química. **Química Nova**, v. 24, n. 4, 2001.
- LOPES, Alice R. C. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 13, n. 3, 1996.
- LORIN, J. **Relações entre teoremas-em-ação e obstáculos epistemológicos do conceito de infinito**. 2018. 181 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.
- MARQUES, D. de A. Estudo do desenvolvimento de modelos mentais sobre o conceito de ligações químicas e sua relação com obstáculos epistemológicos. 2015. 178 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.
- MARQUES, H. da S. **Aspectos qualitativos nas transformações químicas**: um olhar sobre as dificuldades de aprendizagem de alunos do Ensino Médio na perspectiva bachelardiana. 2017. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.
- MARTINS, F. P. **Construindo Alternativas ao Ensino das "Funções Inorgânicas" à Luz da Epistemologia de Gaston Bachelard**. 2016. 102 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.
- MARTINS, J. A. **Investigação dos obstáculos de aprendizagem no contexto da dinâmica das rotações**. 2018. 159 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- MARTINS, J. B. J. Relação entre formação docente e desempenho de alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na resolução de problemas matemáticos. 2016. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016.

- MEDEIROS, C. E. **Uma proposta para o ensino de química em busca da superação dos obstáculos epistemológicos**. 2014. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.
- MILNITSKY, R. **Epistemologia e Currículo: reflexões sobre a Ciência Contemporânea em busca de um outro olhar para a Física de Partículas Elementares**. 2018. 250 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí. 2007.
- MUCHENSKI, J. C. **Gênero de pensamento de laboratório no ensino de física: especulação complexa de tipos da Física no manuseio de atividades experimentais artesanais e tecnológicos**. 2015. 272 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- OLIVEIRA, C. S. **Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas para a formação de sujeitos cientificamente alfabetizados**. 2018. 123 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, 2018.
- PASSINATO, C. de B. **Análise de imagens áudio-descritas em um livro didático: um olhar da epistemologia de Gaston Bachelard no ensino Química para cegos**. 2017. 209 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- PAZINATO, M. S. **Ligações químicas: investigação da construção do conhecimento no Ensino Médio**. 2016. 372 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Porto Alegre, 2016.
- PENA, G. B. de O. **Análise do conhecimento profissional docente de Química: caracterização de obstáculos epistemológicos na concepção de licenciados em Química**. 2018, 91 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.
- PEREIRA, J. R. **A Física nos Anos Iniciais: Obstáculos Verbais em Livros Didáticos em uma perspectiva Bachelardiana**. 2017. 65 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
- PEREIRA, M. F. R. **Sequência didática para o ensino de proteínas utilizando o modelo de ensino de mudança conceitual**. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Científica e Matemática) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2017.
- PESSANHA, M. C. R. **Estrutura da matéria na educação secundária: obstáculos de aprendizagem e o uso de simulações computacionais**. 2014. 231 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- PRADO, L. do. **Pressupostos Epistemológicos e Experimentação no Ensino de Química: O Caso de Lavoisier**. 2015. 233 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita/Bauru, Bauru, 2015.
- PRUDÊNCIO, M. E. D. **Contribuições para a superação dos obstáculos epistemológicos e didáticos presentes no ensino-aprendizagem da cinemática no Ensino Médio**. 2017. 249 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- REIS, J. M. C. **Obstáculos epistemológicos: implicações na aprendizagem do conceito de átomo**. 2015. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.
- REVERSI, L. F. **Síntese estendida – uma investigação histórico-filosófica**. 2015. 206 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2015.

REZENDE, F. E. de A. **Escola pirata**: produção de um canal de vídeoaulas de Física para o Youtube. 2018. 103 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Pontifícia Belo Horizonte, 2018.

RODRIGUES, C. C. **O Ensino de Ciências na formação de professores**: limites, desafios e possibilidades no curso de pedagogia. 2017. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado de Manaus, Manaus, 2017.

SANCHES, F. **Ciência e Religião**: reflexões acerca da abordagem de temas controversos pelo professor de Ciências nos Anos Iniciais. 2017. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017.

SANTOS FILHO, L. C. dos S. **Geometrias não-euclidianas**: Obstáculos Epistemológicos na Formação de Licenciandos em Matemática. 2016. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.

SANTOS, F. A. dos. Aproximações entre o ensino de Física e a complexidade na construção do conhecimento científico à luz de uma abordagem socioambiental. 2015. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2015.

SANTOS, L. G. dos. **Obstáculos epistemológicos presentes nos livros didáticos de Biologia do PNL D 2015**: um estudo sobre transporte celular. 2018. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

SCHAEFFER, A. G. **Educação Científica e Educação Tecnológica**: a identificação de relações a partir de atividades pedagógicas com robótica educativa. 2018. 368 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

SCHUHMACHER, V. R. N. **Limitações da prática docente no uso das tecnologias da informação e comunicação**. 2014. 346 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

SILVA, J. K. L. da. **Uma proposta de ensino de tópicos de mecânica quântica sob a ótica de Bachelard**. 2015. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Fundação Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2015.

SILVA, J. L. de O. C. da. **O estudo de erros e obstáculos nas operações fundamentais de Matemática cometidos por alunos de 6º ano em salas de apoio**. 2018. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SILVA, L. B. da. **Concepções de fenômeno químico de docentes formadores e pós-graduandos das áreas de Química e Ensino de Química**. 2015. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

SILVA, S. F. de O. da. **Aprendizagem potencialmente significativa de óptica geométrica em laboratório**. 2017. 119 f. (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL, Caxias do Sul, 2017.

SILVA, R. S. **Lacunas conceituais sobre números e suas operações na formação de (licenciatura) professores de Matemática**. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2015.

SOUSA, T. L. de. **Gaston Bachelard e a Educação**. 2018. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

SOUZA, A. A. de. **Obstáculos Epistemológicos do Conceito de Função na Transição do Ensino Médio para o Superior**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

SOUZA, D. N. de. A formação docente através da elaboração e uso de software contendo uma sequência didática na aprendizagem da temática Fotossíntese para alunos do Ensino Médio. 2016. 186 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

TRINTIN, R. da S. **Análise do conceito de força nos livros didáticos de Física do Ensino Médio sob à luz de Bachelard**. 2018. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

VICENTINI, T. V. M. F. **Estudos das abordagens do conhecimento, representações e dos obstáculos epistemológicos em livros didáticos de Química**. 2018. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

VIEIRA, J. A. **Escrita, representação e concepção de Ciência do pesquisador**. 2018. 205 f. Tese (Doutorado em Estudos da Linguagem) – Universidade Federal do rio Grande do Norte, Natal, 2018.

YAMAZAKI, S. C. **Tradição do ensino de Física em manuais de Ensino Superior**. 2015. 140 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

1.3 PESQUISA EM ENSINO COM PROFESSORES

O Sistema Educacional Brasileiro passa por momentos de reestruturação que buscam adequá-lo às mudanças filosóficas e epistemológicas propostas pela pesquisa em Ensino. Diariamente, conceitos tais como: interdisciplinaridade, colaboração e reflexão sobre a prática se associam a dificuldades cognitivas dos estudantes, exigências burocráticas e outros empecilhos que norteiam o fazer docente.

A informação científica não se restringe mais ao professor de Ciências, circula cotidianamente na internet, na mídia e na sociedade. Cabe ao educador fornecer aos estudantes ferramentas que permitam lidar racionalmente com esses dados, criticando-os, compreendendo-os e apropriando-se deles para aprimorar sua sobrevivência nesse meio.

Outro fator importante a se pensar, é que a Ciência também não mais se restringe às disciplinas específicas: Biologia, Física e Química; ela interage com a Matemática, a Geografia, as Artes, a História e todas as demais matérias do currículo. Considerando essa realidade, se faz necessária a desfragmentação do ensino para

conseguir melhores resultados no campo educacional (JAPIASSÚ, 1976a; FAZENDA, 2009).

Cada professor é especialista em sua disciplina, e nessa convergência epistemológica, apoia-se em conhecimentos desenvolvidos ao longo de sua vida como estudante para explicitar conceitos científicos necessários à compreensão das temáticas particulares de sua disciplina, em um processo pedagógico, muitas vezes inconsciente, produtor de obstáculos epistemológicos na cognição dos aprendentes.

Cachapuz, Praia e Jorge (2004) questionam “para quem e para quê ensinar ciência?” e ressaltam a importância da pesquisa “com os professores, e não só sobre os professores” como base para uma modificação epistemológica que produza um Ensino de Ciências adequado às necessidades da contemporaneidade.

Ser cientificamente culto implica também atitudes, valores e novas competências (em particular, abertura à mudança, ética de responsabilidade, aprender a aprender...) capazes de ajudar a formular e debater responsabilmente um ponto de vista pessoal sobre problemáticas de índole científico/tecnológica, juízos mais informados sobre o mérito de determinadas matérias e situações com implicações pessoais e/ou sociais, participação no processo democrático de tomada de decisões, uma melhor compreensão de como ideias da Ciência/Tecnologia são usadas em situações sociais, econômicas, ambientais e tecnológicas específicas (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004. p. 367).

A pesquisa em Educação Científica vem empreendendo esforços na direção dessas inovações, realizando projetos com universidades e redes de ensino para atuar significativamente junto aos estudantes, cidadãos e adolescentes que *a priori*, intervirão em uma sociedade tecnológica. Todavia, é importante lembrar que os sujeitos educacionais constituem uma comunidade de compartilhamento do conhecimento, empreender esforços unicamente com os estudantes, sejam eles de Ensino Fundamental, Médio ou Licenciaturas (SLONGO; DELIZOIKOV, 2006), propicia avanços superficiais e de pequeno alcance a curto e médio prazos. Os professores são peças importantes nesse processo e as formações continuadas, aquelas que deveriam atingir o educador “na ativa” vêm se mostrando pouco efetivas (SCHWARTZMAN; CRISTOPHE, 2009).

Bonzanini e Bastos (2009. p. 2) alertam sobre a necessidade de inclusão do corpo docente no processo de pesquisa educacional, promovendo a reflexão da prática e atualização constantes como medidas de “valorização profissional e desempenho em patamares de competência exigidos pela sua própria função social”.

Normatizados por discursos variados que vivenciam e vivenciaram ao longo de sua trajetória e apoiados em experiências pessoais e profissionais, os educadores

elaboram sua prática docente, planejam suas ações pedagógicas e empreendem estratégias didáticas múltiplas na tentativa de contemplar teoria e prática, muitas vezes antagônicas, para desenvolver um ensino eficaz.

Moreira (2004) recomenda a participação de professores da Educação Básica nas pesquisas em educação como uma das prerrogativas para a qualificação do ensino. Segundo o autor, esse protagonismo do professor-pesquisador de Educação Básica além de fornecer registros fidedignos valiosos para a pesquisa acadêmica, possibilitaria eficácia na transferência de conhecimentos produzidos academicamente e produção de conhecimento científico educacional consistente.

Em complementaridade a essa proposta, Demo (1996, p. 91) semeia a noção de professor propedêutico como “aquele que se sustenta na pesquisa como método de atualização permanente e de reconstrução do conhecimento” e que, ao participar de grupos de pesquisa dentro de seu ambiente de trabalho, torna-se um profissional da educação, também pesquisador.

2 TESSITURAS EPISTEMOLÓGICAS

Para iniciar uma discussão sobre epistemólogos apresenta-se o significado do termo, segundo o Dicionário Michaelis *on line*:

Episteme: Conjunto de conhecimentos sobre a origem, a natureza, as etapas e os limites do conhecimento humano; teoria do conhecimento.

Logos: Estudo

Epistemologia (Substantivo feminino) Conjunto de conhecimentos sobre a origem, a natureza, as etapas e os limites do conhecimento humano; teoria do conhecimento.

2 Estudo crítico das premissas, das conclusões e dos métodos dos diferentes ramos do conhecimento científico, das teorias e das práticas; teoria da ciência.(EPISTEMOLOGIA, 2020).

Considerando “epistemologia” o estudo de como se processa o conhecimento geral humano, e partilhando essa concepção com os professores participantes da pesquisa, a autora prosseguiu os estudos compartilhados com o grupo, questionando quais os teóricos da educação orientam suas práticas pedagógicas. O quadro 2 representa as respostas e as áreas de formação desses professores:

Quadro 2 – Epistemólogos que orientam a prática pedagógica dos(as) professores(as) colaboradores e parceiras.

Prof.	Formação	Piaget	Freire	Vygotsky	Ausubel	Bachelard
Suzane	LP Biologia	X	X		X	X
Jacira	Pedagogia	X				
Tatá	LP Letras	X	X	X		
Chiquinha	Pedagogia	X				
Mano	Pedagogia	X	X	X		
Colega	LP Química		X		X	X
Newton	LP Física		X	X	X	X
Huges	LP Artes	X	X	X		
Tarsila	LP Artes		X	X		
Luísa	Pedagogia	X	X			
Cecília	Pedagogia	X				
Dandara	LC Estudos Sociais	X	X	X		
Ruí	LP História		X	X		
Camila	LP Artes	X	X	X		
Clarice	Pedagogia	X				
Piti	LP Matemática	X	X	X	X	
Zuzu	LP Geografia		X	X		
Anita	Pedagogia	X		X		
Cacá	Pedagogia	X				
Ariel	LP Biologia		X		X	

Prof.	Formação	Piaget	Freire	Vygotsky	Ausubel	Bachelard
Marie	LP Biologia	X	X	X	X	
Emilly	LP Letras		X	X		
Fermat	LP Matemática	X	X	X	X	
Nicolau	LP Geografia		X	X		
Antonieta	Pedagogia	X	X			
Zizi	Pedagogia	X				
Mariah	Pedagogia	X				

Fonte: Autoria própria (2020).

Observando o quadro, é possível concluir que Jean Piaget e Paulo Freire, ambos com 19 citações, são os teóricos que predominam como referencial da prática docente desses professores. Vygotsky, com 15 citações, fundamenta os planejamentos de professores das áreas de Ciências Sociais/Humanas e Ausubel, com 7 citações, a prática docente nas áreas de Ciências Naturais. Bachelard foi citado por 3 participantes, todos formados em áreas de Ciências Naturais.

Sem dúvida, as teorias piagetiana e freiriana destacam-se como fundamentais para o conhecimento do desenvolvimento dos estudantes e sua inserção autônoma e cidadã na sociedade, desta forma, constituem-se em temas curriculares das aulas de fundamentos teóricos para a prática docente (GEHLEN, 2009; CONSALTÉR, 2016), o que provavelmente, explica sua popularidade junto aos docentes. Vygotsky, trazendo a importância do meio sociocultural para a formação do indivíduo, surge principalmente, conduzindo o pensamento pedagógico dos professores que possuem formação com um viés mais social. A teoria Ausubeliana da Aprendizagem significativa vem adquirindo prestígio nas áreas científicas, principalmente por iniciativa de professores-pesquisadores da área de Ensino de Ciências, o que explicaria a citação de Ausubel por este grupo de professores.

O estudo das obras bachelardianas permite encontrar convergências e divergências de concepções entre essas cinco teorias, mas principalmente, tem potencial para, preencher lacunas ou dirimir dificuldades, que venham a surgir durante o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Concordamos com Gil-Perez et. al. (1999), quando afirmam que as modificações das práticas educativas começam pelas modificações na epistemologia dos professores, suplantando hábitos deformados.

Essas teorias mais populares podem se tornar objeto de interpretações equivocadas, generalizações abusivas ou assimilações e acomodações parciais (EICHLER, 2014) pois, de acordo com Bachelard (2004) o conhecimento é aproximado, fruto da experiência sensorial idiossincrática. Ou seja, quando o professor trava os primeiros contatos com diferentes teorias, apropria-se seletivamente de tópicos com os quais se identifica, em um esforço para compreensão de seus pressupostos. Nesta ação cognitiva, entrelaça a nova teoria a práticas validadas pelo hábito, acomodando-a superficialmente a seus esquemas cognitivos provocando poucas inovações em sua prática pedagógica.

Os professores, dessa forma, permanecem fazendo “mais do mesmo” com roupagens teóricas pseudoinovadoras e, diante dos resultados insatisfatórios, passam a considerar os estudos teóricos, um inconveniente desperdício de tempo (KOEPE; RIBEIRO; CALABRÓ, 2020b), entretanto, Pimenta (2002, p. 24) alerta: “[...] o saber docente não é formado apenas da prática, sendo também nutrido pelas teorias da educação” reiterando a importância de atualizações teóricas para a qualificação da prática, transformando-a em uma *práxis* como especificada por Freire (1987).

O artigo 2, subseção 2.1.1 **Tessituras epistemológicas: Freire, Piaget e Bachelard**, apresentado no I Webinário de Formação de Professores – ESALQ/USP, estabelece alguns pontos de comparação entre as teorias de Freire, Piaget e Bachelard, na tentativa orientar uma aproximação cognitiva mais acurada.

2.1.1 ARTIGO 2: Tessituras epistemológicas: Freire, Piaget e Bachelard

Trabalho Apresentado



TESSITURAS EPISTEMOLÓGICAS: FREIRE, PIAGET E BACHELARD

Cleise Helen Botelho KOEPPE; Marcus Eduardo Maciel RIBEIRO; Luciana CALABRÓ

¹Doutoranda no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – ICBS/UFRGS (koepp@ufrgs.com); ²Professor de Química no Instituto Federal Sul-riograndense – Campus Novo Hamburgo; ³ Professora no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Instituto de Ciências Básicas da Saúde –Universidade Federal do Rio Grande do Sul - ICBS/UFRGS.

RESUMO: O presente trabalho apresenta uma pesquisa bibliográfica, que compara as teorias de Piaget, Freire e Bachelard, em livros dos autores em questão e publicações científicas correlatas, desvendando aproximações e conflitos elementares entre as categorias: *Formação do sujeito aprendiz, Educação e curiosidade, O concreto na construção do conhecimento e O diálogo nas relações educacionais*. Verificou-se que: Bachelard e Freire compartilham ideias semelhantes e complementares, principalmente em relação à dialética e problematização como aspectos primários para a construção do conhecimento, enquanto Piaget, os considera secundários. As três epistemologias propõem a curiosidade como promotora de aprendizagens.

Palavras-chave: epistemologia, prática docente, construtivismo.

INTRODUÇÃO

A *práxis* docente tem por alicerces as relações empíricas, históricas e epistemológicas vivenciadas pelo professor ao longo de sua trajetória de vida. Nesse conjunto de relações, a dimensão epistemológica parece ser a menos evidente nos planejamentos docentes (MARTINS, 2004). Considera-se dimensão epistemológica, o aporte teórico-metodológico disponibilizado pelos conhecimentos adquiridos nas formações docentes, fundamentados em referenciais teóricos conceituados no âmbito pedagógico.

Jean Piaget e Paulo Freire são os referenciais epistemológicos mais presentes dentro da Educação Básica (MARTINS, 2016; GEHLEN, 2009), cujas ideias e teorias são aplicadas superficialmente (CONSALTÉR, 2016). Em seus planejamentos,

buscando qualificar seu fazer pedagógico, professores lançam mão dos preceitos epistemológicos desses dois autores, mesmo assim, problemas, aparentemente difíceis de serem resolvidos, interferem em sua prática. Como alternativa teórico-epistemológica, capaz de solucionar alguns desses problemas, revela-se a epistemologia bachelardiana (MARTINS, 2004).

Gaston Bachelard, eminente filósofo francês, desenvolveu uma teoria epistemológica para o conhecimento científico, constituindo suporte metodológico significativo para o processo educativo universal (CONSALTÉR, 2016). A apropriação das contribuições bachelardianas ao processo educativo são tímidas, concentradas no meio acadêmico e ainda pouco disseminadas junto aos professores em exercício (KOEPE; RIBEIRO; CALABRÓ, 2020a).

O presente trabalho se propõe a apresentar e discutir os pontos convergentes e divergentes entre as epistemologias freiriana, piagetiana e bachelardiana que fundamentem sua utilização como suporte teórico-metodológico ao planejamento docente de professores da Educação Básica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho é parte de uma pesquisa-ação de doutoramento na qual as parceiras de pesquisa citaram Freire e Piaget como referenciais epistemológicos. As discussões durante os encontros, direcionavam para o conhecimento do pensamento bachelardiano como possível estratégia agregadora destas epistemologias. Este artigo constitui-se portanto, de uma pesquisa bibliográfica (GIL, 2008), de cunho empírico-qualitativo, elaborada para sustentar as práticas desenvolvidas na pesquisa-ação. Constituem o *corpus* de análise deste artigo: textos originais dos epistemólogos e artigos científicos que discutem essas relações, sugeridos pela busca dos verbetes: “Bachelard+Freire” e “Bachelard+Piaget” no navegador Google Acadêmico®. Como recorte temporal, optou-se pela seleção de documentos produzidos nas duas últimas décadas, sendo o mais antigo, datado de 2004.

Durante a leitura dos textos, foi feita a categorização dos trechos que abordavam relações entre as três epistemologias. Seguindo as prerrogativas da Análise textual discursiva -ATD- (MORAES; GALIAZZI, 2007) quatro categorias emergiram dessa leitura: *Formação do sujeito aprendiz, Educação e curiosidade, O concreto na construção do conhecimento* e *O diálogo nas relações educacionais*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os três autores compreendem a aprendizagem como uma construção ativa discente, mediada pela ação docente não autoritária (BIRZNEK; HIGA, 2017). O quadro 3 apresenta a sistematização das informações que originaram as categorias:

Quadro 3 – Comparação entre as noções de Piaget, Freire e Bachelard para as categorias

Teóricos Categorias	Jean Piaget	Paulo Freire	Gaston Bachelard
Formação do sujeito aprendiz	Etapas pré-determinadas e contínuas	Interação crítica com o real, autonomia	Perfil epistemológico, fenomenotécnica, dinâmica
Educação e curiosidade	Restrita às etapas iniciais	Curiosidade ingênua X curiosidade epistemológica	Curiosidade ingênua X curiosidade racional discutida
O “concreto” na construção do conhecimento	Necessidade de suporte “concreto” nas etapas iniciais	Realidade e concreto dialetizados para a conscientização	“Sedução” do concreto é um Obstáculo epistemológico
O “diálogo” nas relações educacionais	Interação entre indivíduos promove sedimentação e assimilação cognitivas	Problematização e criticidade dialetizadas com o grupo social	Racionalização, problematização e rupturas dialógicas com a comunidade

Fonte: Autores (2020).

Os estágios de desenvolvimento cognitivo propostos por Piaget (2013) orientam o fazer pedagógico da maioria docente entretanto, são considerados, por esses professores, como condições *a priori* para o desenvolvimento discente (MARTINS, 2004). Tal concepção conflitua com os preceitos freirianos e bachelardianos, os quais consideram o desenvolvimento cognitivo contínuo, dinâmico, e não cumulativo por toda a vida do estudante.

A curiosidade, enquanto mobilizadora da aprendizagem é outro fator considerado importante pelos professores. Se, para Piaget pertence unicamente aos estágios iniciais (2013), para os outros dois epistemólogos, necessita ser continuamente incentivada, problematizada e dialetizada transpondo-se de ingênua a epistemológica (FREIRE, 2015).

Professores habituaram-se a conferir supremacia às experiências concretas, especialmente nos anos iniciais (KOEPE; RIBEIRO; CALABRÓ, 2020b). Esse entendimento pode se constituir em Obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996), difíceis de serem superados nas etapas educacionais posteriores. Para evitar a formação de obstáculos estruturados a partir do deslumbramento empírico, se fazem necessárias: a constante vigilância epistemológica (BACHELARD, 2001) e a

conscientização decorrente da racionalização dialetizada (GEHLEN, 2009) desses fenômenos.

As relações interpessoais, mediadas pelo diálogo racional e crítico, são fundamentais para a construção do sujeito aprendiz, no âmbito escolar esta intermediação é feita pelo professor, interferindo positivamente nos processos de assimilação e acomodação (PIAGET, 1973). Se para Piaget, o diálogo assume posição coadjuvante, para Freire e Bachelard, se constitui em fator decisivo para a formação educacional, pois a problematização e validação de um conhecimento dependem das argumentações e diálogos empreendidos dentro das comunidades nas quais os sujeitos vivem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões aqui desenvolvidas apresentam considerações pontuais, habitualmente detectadas na prática de muitos professores. O estudo comparativo de conceitos epistemológicos é necessário para que o professor aproprie-se de um lastro teórico capaz de fundamentar suas ações.

Bachelard e Freire compartilham ideias semelhantes e complementares, principalmente em relação à dialética e problematização como aspectos imprescindíveis para a construção do conhecimento, enquanto Piaget, confere importância secundária a esses aspectos. A curiosidade, ainda que com diferentes caracterizações, é mobilizadora da aprendizagem, para as três epistemologias.

O tema não se esgota por aqui, outros pontos de interlocuções são necessários e possíveis, assim como a análise das epistemologias de Vygotsky e Ausubel, autores também conceituados junto aos docentes, o que pode colaborar para avanços exitosos em suas *práxis*.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para a psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996.

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2001.

BIRZNEK, F. C.; HIGA, I. A interação social em Paulo Freire e Vygotsky como referencial teórico na reflexão sobre as interações discursivas na aprendizagem de Física. Em: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- ENPEC, 11., 2017, Florianópolis. **Resumos**, Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1944-1.pdf> . Acesso em 28 de ago. de 2020.

- CONSALTÉR, E. **Formação continuada de professores: entre a pedagogia do afeto e a pedagogia científica**. 2016. 106f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ªed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 52ª ed – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.
- GEHLEN, S. T. **A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciências: contribuições de Freire e Vygotsky**. 2009. 254f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- KOEPPE, C. H. B.; RIBEIRO, M. E. M.; CALABRÓ, L. Panorama das pesquisas acadêmicas brasileiras sobre o pensamento bachelardiano no ensino em matemática e ciências. **Actio: docência em ciências**, v.5, n. 3, 2020a.
- KOEPPE, C. H. B.; RIBEIRO, M. E. M.; CALABRÓ, L. Por um Ensino investigativo: concepções docentes acerca da pesquisa como atitude e como estratégia pedagógica. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 3, 2020b.
- MARTINS, J. A. **Concepções de estudantes acerca do conceito de tempo: uma análise à luz da epistemologia de Gaston Bachelard**. 2004. 218f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí. 2007.
- PIAGET, J. **Estudos sociológicos**, Rio de Janeiro: Forense. 1973.
- PIAGET, J. **Psicologia da Inteligência**. Petrópolis: Vozes, 2013.

2.1.2 ARTIGO 3: Dimensões epistemológicas para o Ensino de Ciências

Em construção

(O texto será suprimido na versão para publicação)

Dimensões epistemológicas para o Ensino de Ciências

Cleise Helen Botelho Koeppe

Doutora em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS)
Professora na rede municipal de ensino de Florianópolis -SC.
chbkoeppe@gmail.com

Marcus Eduardo Ribeiro

Doutor em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS)
Professor de Química no IFSUL
profmarcus@yahoo.com.br

Luciana Calabró

Doutora em Educação em Ciências (UFRGS)
lucianacalabro@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

Freire (1987) propõe o conceito de práxis como a dialética entre pensar e atuar sobre a realidade, que transforma os humanos em seres de ação por sua capacidade racional - teórica: “e na razão mesma em que o que fazer é práxis, todo fazer do que fazer tem de ter uma teoria que necessariamente o ilumine” (Freire, 1987, p. 145). A prática pedagógica, constituída enquanto *práxis*, resulta da articulação entre teoria e prática (FRANCO, 2016), entretanto permanece, por parte dos professores uma certa associação restritiva entre prática pedagógica e ação. Reconhecem a necessidade de renovar subsídios teóricos mas, encejam, nos momentos de formação continuada, sugestões de ações práticas para empreenderem em sala de aula (KOEPE; RIBEIRO; CALABRÓ, 2020b). Sustentam assim, um paradoxo teórico-prático que muitas vezes, pode desqualificar sua prática pedagógica .

A proposta de comparar as teorias epistemológicas de Piaget, Freire, Vygotsky e Ausubel, com a teoria bachelardiana, destacando similaridades e discordâncias, busca compensar esse paradoxo docente. Não se trata de classificar teorias educacionais como melhores ou piores, mas principalmente, de conhecer suas prerrogativas, apropriando-se de suas dimensões epistemológicas, adequando-as às diferentes coletividades de estudantes que interagem com os

professores, ao longo de sua trajetória profissional. Dessa maneira, a prática docente apresentar-se-á como uma coletânea qualificada de pressupostos teórico-epistemológicos, contemplando as particularidades de cada turma.

Este texto, portanto, tem por objetivo, descrever os tópicos que apresentam as diferenças e interseções identificadas ao longo dos estudos desenvolvidos em uma pesquisa-ação com professores da Educação Básica.

METODOLOGIA

Levantamento bibliográfico em textos originais dos autores e produções científicas correlatas. Análise qualitativa das concepções apresentadas sobre as epistemologias, para as categorias de ATD pré-determinadas: *Formação do sujeito aprendiz, Educação e curiosidade, O concreto na construção do conhecimento e O diálogo nas relações educacionais.*

DISCUSSÃO

Muitos professores tiveram o primeiro contato com a palavra “epistemologia” no início de sua trajetória formativa, quando conheceram a teoria da “Epistemologia genética de Piaget”. Por este motivo, a noção de ‘epistemologia’ aparece, no discurso dos professores desta pesquisa, intimamente relacionada à Piaget e à sua concepção de construtivismo. A fala de Ariel³ exemplifica essa interpretação, corrente no grupo de professores participantes: “*A única coisa que sei de epistemologia é a epistemologia genética de Piaget, aquela das etapas do desenvolvimento da criança, né?*”.

As discussões docentes sobre epistemologia vão, ao longo dos anos de atuação como professores, perdendo espaço para as atualizações metodológicas e práticas, objeto de maior interesse para aprimoramento de atuação profissional (KOEPPPE; RIBEIRO; CALABRÓ, 2020). Em contraponto a esse hábito, Monteiro (2002) defende que a prática observada e teorizada se torna passível de modificação e produtora de saberes quando examinada à luz da teoria. Por outro lado, Barbosa e Bulcão (2004, p. 50) defendem que é possível retirar de suas obras contribuições importantes para a pedagogia, as quais “levariam à constituição de um novo modelo de escola e de aprendizagem”.

³ Pseudônimo de uma das professoras colaboradoras da pesquisa.

Quadro 4 – Comparação entre as epistemologias de Piaget, Freire, Vygotsky, Ausubel e Bachelard.

Teóricos	Formação do sujeito aprendiz	Educação e curiosidade	O “concreto” na construção do conhecimento	O “diálogo” nas relações educacionais
Jean Piaget	Etapas pré-determinadas e contínuas	Restrita às etapas iniciais	Necessidade de suporte “concreto” nas etapas iniciais	Interação entre indivíduos promove assimilação e acomodação cognitivas
Paulo Freire	Interação crítica com o real, autonomia	Curiosidade ingênua X curiosidade epistemológica	Realidade e concreto dialetizados para a conscientização	Problematização e criticidade dialetizadas com o grupo social
Lev Vygotsky	Domínios genéticos: filogenia, ontogenia, sociogenia, microgenia.	Mobiliza a “Zona de desenvolvimento proximal”- NDR/NDP	Apoio para o pensamento abstrato	Diálogo faz a mediação do processo instrutivo
David Ausubel	Organização e integração de saberes por significação para o sujeito	Mobiliza a aprendizagem significativa	Dimensão empírica-concreta/ aquisição de conceitos sem maturidade	Relação dialógica promove captação e identificação dos subsunçores
Gaston Bachelard	Perfil epistemológico, fenomenotécnica, dinâmica	Curiosidade ingênua X curiosidade racional discutida	“Sedução” do concreto é um Obstáculo epistemológico	Racionalização, problematização e rupturas dialógicas com a comunidade

Fonte: Autoria própria (2020).

Há indivíduos para quem todo conselho referente aos *erros pedagógicos* que cometem é absolutamente inútil, porque os ditos erros são a mera expressão de um comportamento instintivo (BACHELARD, 1996a, p. 24 – grifo do autor).

Bachelard, Ausubel (subsonçores) e Piaget (Abstração reflexionante)

“a evolução de um conhecimento particular caminha no sentido de uma coerência racional. A partir do momentos em que se conhecem duas propriedades de um objeto, tenta-se constantemente relacioná-las. Um conhecimento mais profundo é sempre acompanhado de uma abundância de razões coordenadas. (BACHELARD, 1991, p. 21).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Uma das características fundamentais da gênese desse projeto de pesquisa consiste no fato de sofrer grande influência do cotidiano profissional da pesquisadora, a maioria dos questionamentos que lhe deram origem, surgiram em momentos de reunião com seus pares, no ambiente de trabalho. Esta pesquisa se insere em um mundo específico, três escolas da rede municipal e uma da rede estadual de ensino de Florianópolis, investigando processos pessoais docentes e discentes de aquisição de conhecimentos. Os instrumentos de coleta de dados são, em sua maioria questionários abertos e entrevistas, ainda que por alguns momentos se utilize métodos estatísticos-psicológicos analisados por interpretação discursiva, representados em gráficos ou tabelas. Por tudo isso, é possível caracterizar esta pesquisa como de cunho empírico-qualitativo (BAUER; GASKELL, 2017).

Ademais, a metodologia a ser empregada para o desenvolvimento da parte I: **Ações docentes**, apoia-se na ideia de empreender esforços conjuntos com os demais profissionais para unidos, em uma reflexão crítica e compartilhada da prática pedagógica usual, procurar possíveis respostas aos problemas detectados em relação à aprendizagem dos estudantes, especialmente em relação aos conhecimentos científicos. Assim, a metodologia de pesquisa denominada pesquisa-ação parece ser a mais adequada.

A pesquisa-ação é uma metodologia desenvolvida no final dos anos de 1940 para fins administrativos e vem sendo aprimorada ao longo dos anos adaptando-se às especificidades do âmbito educacional. Adquire contornos de criticidade quando intenciona mais que compreender, transformar a atuação dos sujeitos a partir da discussão, apropriação da teoria e reformulação da prática. Derivada de uma discussão coletiva e ativa do grupo envolvido, objetiva aprimorar o processo de ensino-aprendizagem (THIOLLENT, 1996; FRANCO, 2004; TRIPP, 2005; ENGEL, 2000).

Pimenta (2005, p. 523) afirma que esse tipo de pesquisa “[...] tem por pressuposto que os sujeitos que nela se envolvem compõem um grupo com objetivos e metas comuns, interessados em um problema que emerge num dado contexto no qual atuam desempenhando papéis diversos: pesquisadores universitários e pesquisadores (professores, no caso escolar) [...]”. Proporcionando, assim, momentos para interpretação coletiva de dados organizados, capazes de conduzir à

reformulação de inovadoras formas de pensar a realidade educacional e à “[...] produção crítica do conhecimento[...]” (PIMENTA, 2005, p.526). Engel (2000) sugere que os professores transformem suas salas de aula em objetos de pesquisa abandonando o hábito de serem os consumidores de resultados técnicos científicos desenvolvidos pela academia, melhorando sua prática profissional e tornando-a emancipatória.

Os autores (THIOLLENT, 1996; TRIPP, 2005; ENGEL, 2000; PIMENTA, 2005; FRANCO, 2004) alertam para o caráter avaliativo, bem como, o trabalho interativo, ético e cíclico dessa modalidade de pesquisa para que não se perca sua natureza intervencionista, participativa e inovadora. A figura 8 esquematiza as etapas de uma pesquisa-ação, propostas por Tripp (2005), adaptadas à proposta desta pesquisa:

Figura 8 – Etapas da pesquisa-ação



Fonte: Autoria própria (Adaptado de Tripp, 2005).

Tripp (2005) adverte sobre a impossibilidade de antever quais os resultados finais, pois essa categoria de método de pesquisa apoia-se no pressuposto de que cada ciclo determinará novas ações a serem analisadas e retificadas ao longo do processo.

Constatado o problema, o papel do pesquisador universitário consiste em ajudar o grupo a problematizá-lo, ou seja, situá-lo em um contexto teórico mais amplo e assim possibilitar a ampliação da consciência dos envolvidos,

com vistas a planejar as formas de transformação das ações dos sujeitos e das práticas institucionais (PIMENTA, 2005, p. 523).

Essas palavras de Pimenta (2005) descrevem a atuação do pesquisador como orientador de um procedimento reflexivo, crítico e auxiliar nas possíveis transformações que venham a ocorrer. Sua atuação deve abandonar o aspecto positivista, fornecendo referenciais teóricos a serem considerados, mas também se posicionando como mais um elemento do grupo de pesquisa interagindo e dialogando com os pares. Deve-se, com certeza, afastar-se de qualquer posicionamento aparentemente superior aos professores-pesquisadores.

A parte II: **Reflexos epistemológicos**, constitui-se de análises e discussões a respeito do pensamento bachelardiano aplicado a contextos específicos, quais sejam:

- i) a pesquisa como estratégia pedagógica para o desenvolvimento do racionalismo aplicado e a proposição do erro como elemento positivo na construção da aprendizagem científica e;
- ii) a internet como (re)produtora de obstáculos epistemológicos.

Como esta parte da tese pretende identificar as variáveis causais do processo de ensino e aprendizagem, um fenômeno ao mesmo tempo, específico, contextualizado e complexo da realidade educacional de algumas escolas do município onde ocorre a pesquisa, torna-se possível caracterizá-la, para este viés investigativo, como estudo de caso (GIL, 2008). Adota-se assim, a sugestão de Tripp (2005, p. 459) para o desenvolvimento de um estudo de caso concomitante à pesquisa-ação, - como metodologia de pesquisa auxiliar - “que será empregado para contar a história do projeto e de seus resultados”, conferindo ao projeto maior confiabilidade técnica-científica.

Ao optar por esses dois procedimentos investigativos, esta proposta pretende contribuir para a resolução de um problema já identificado nas escolas, para uma tomada de consciência do corpo docente envolvido e socializar um conhecimento pouco aplicado nos ambientes educacionais: as proposições epistemológicas desenvolvidas por Bachelard (1996a).

Os artigos derivados das aplicações práticas são desenvolvidos com aporte teórico e metodológico variado, adequados às especificidades de cada situação, portanto nestes casos, as metodologias podem variar, ainda, como estudos de caso específicos, ou levantamento bibliográfico.

3.1 INSTRUMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para André (2006) a pesquisa em Educação envolve problemáticas complexas, melhores analisadas a partir de uma combinação diversificada de fontes de dados. Pimenta (2005) e Gaskell (2017) citam como instrumentos de coleta de dados eficazes à coleta de dados qualitativos: entrevistas, questionários semiestruturados e abertos, história de vida e observações registradas. Além desses, as professoras envolvidas, autora e parceiras, criaram diários de investigação para registro de situações e sentimentos relevantes ocorridos durante o desenvolvimento das atividades.

Entrevista, de acordo com Gil (2008) é um instrumento não só de coleta de dados, como também, de orientações, diagnósticos e, no caso específico desta pesquisa, de avaliação. Seu caráter interativo, permite que os envolvidos na pesquisa-ação troquem ideias, concepções, planejem e avaliem o desenvolvimento da investigação, em conjunto. As entrevistas, informais, individuais e frequentes (GIL, 2008), foram gravadas, transcritas e discutidas, apontando caminhos para novas ações.

Observações e desenvolvimento de atividades com os estudantes foram registradas em vídeo ou fotografias, e seus diálogos, transcritos, fornecendo dados sobre atuações das professoras e dos estudantes enquanto as atividades eram aplicadas.

Segundo Marconi e Lakatos (2003) questionários e formulários são instrumentos de coleta de dados que conferem agilidade, ampla abrangência de sujeitos e geográfica, mais segurança e menor risco de distorção. Devido à necessidade de esclarecimentos, principalmente em relação aos embasamentos teóricos dos participantes e colaboradores, e para que houvesse contato e retorno com estudantes e familiares, foram elaborados questionários e formulários digitais, com questões abertas e/ou semiestruturadas, anexados à tese como apêndices, O envio desses instrumentos se deu por via digital.

Bolívar, em entrevista com Porta (2010), descreve os diários de investigação, por vezes denominados como de campo, de notas ou de bordo, como registros de observações, reflexões e experiências efetuadas. São importantes, pois, além de auxiliarem como recursos de memória, refletem a história de vida dos sujeitos, e o processo investigativo em toda a sua

complexidade de sentimentos, interpretações e análises dos autores. A autora já possui o hábito de registrar momentos de pesquisa em um diário de investigação, e sugeriu que as professoras parceiras também o fizessem. Camila e Luísa elaboraram seus diários, utilizados em momentos discursivos de escrita dos artigos e de avaliação das atividades empreendidas na pesquisa-ação.

Para melhor visualização e compreensão dos dados coletados por essa diversidade de instrumentos, os mesmos foram organizados em gráficos e tabelas. Simultaneamente, os dados textuais foram interpretados segundo a perspectiva da Análise Textual Discursiva – ATD - de Moraes e Galiazzi (2007).

De acordo com os autores, os textos produzidos a partir dos dados: transcrições, diálogos, respostas aos questionários, constituem um *corpus* de análise e são cuidadosamente desmembrados em **unidades de significado** específicas, segundo ideias fundamentais pertinentes aos propósitos da pesquisa. A análise dessas unidades, estabelece relações abrangentes por semelhanças, reorganizadas em **categorias**, provenientes do íntimo envolvimento do(a) pesquisador(a) com os fenômenos investigados. A característica auto-organizadora desse processo de imersão nas concepções dos sujeitos de pesquisa e do diálogo crítico-interpretativo entre o pesquisador e as categorias, propicia a formação de um metatexto inédito, criativo e condizente com os pressupostos teóricos da pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2007).

3.2 PARCEIRAS E PARCEIROS DE PESQUISA

A pesquisa iniciou em 2017, há aproximadamente 3 anos e meio a autora procura “seduzir” professores para que se proponham a discutir teorias epistemológicas, refletir sua prática pedagógica, discutir teóricos e experimentar aplicações práticas capazes de aprimorar o seu fazer docente, tanto no estado do Rio Grande do Sul, como no estado de Santa Catarina. Ao longo dessa trajetória, 27 professores, dos dois estados, colaboraram de alguma forma: responderam questionários, discutiram teorias, solicitaram auxílio para o planejamento ou ainda, sugeriram ou empreenderam atividades interdisciplinares. Os motivos alegados para participarem, e também, se retirarem da pesquisa, encontram-se descritos no artigo 7, seção 5.1.1⁴.

⁴ KOEPPE; RIBEIRO; CALABRÓ, L., 2020b.

Dentre este grupo de professores, três professoras permaneceram participando da proposta de pesquisa-ação, essas, encontram-se identificadas como **professoras-parceiras**. Os outros 24, autorizaram o uso do material por eles produzidos, sendo assim, em algumas circunstâncias, suas observações são utilizadas no corpo desta tese, e esses sujeitos, são identificados como **professores-colaboradores**.

Dois casos de aplicação pedagógica dos preceitos bachelardianos ocorreram em turmas cujas professoras regentes atuam de maneira integrada à autora, planejando e desenvolvendo atividades, estas professoras escolheram os pseudônimos: Camila e Luísa. Mariah, a terceira professora-parceira, é a professora lotada no Atendimento Educacional Especializado – AEE -. Atende diversos estudantes, dentro da proposta de organização estrutural determinada para a Educação inclusiva no município de Florianópolis (PMF/SME, sem data), sendo um deles em específico, um estudante autista do sétimo ano, matriculado em uma das escolas desta pesquisa. Junto com a pesquisadora, adapta as atividades de Ciências para aprendizagem deste estudante.

Também a mãe desse estudante, identificada pelo pseudônimo de Laylah, participa ativamente no processo de adaptação e efetivação das atividades, discutindo e analisando cada uma, com as professoras.

Para a análise dos reflexos da epistemologia bachelardiana em sala de aula, em alguns momentos a autora aplicou os preceitos, de maneira concomitante, em determinadas turmas para as quais leciona, constituindo também, esses estudantes em sujeitos da segunda parte desta pesquisa, pois respondem questionários utilizados como fonte de dados para discussões pela autora e suas parceiras.

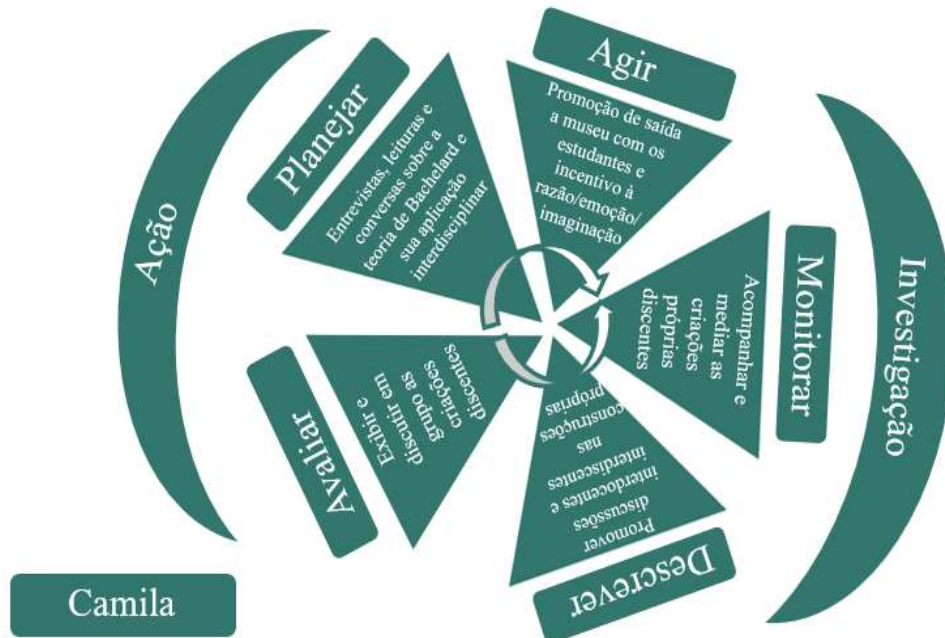
Dessa forma, pessoas e grupos distintos colaboraram para a efetivação desta pesquisa, que se desenvolve simultaneamente com professoras da Educação Básica, como parceiras na pesquisa-ação e com grupos de estudantes, como sujeitos em estudos de caso.

3.2.1 Camila é licenciada em Artes Visuais pela Universidade Federal de Pelotas – UFPel - com pós-graduação em nível de Especialização em História da Arte, pela Universidade Estácio de Sá. Leciona para turmas do Ensino Fundamental há 8 anos, entretanto nos últimos 4 anos atua, exclusivamente, junto às turmas dos Anos Finais.

A pesquisa-ação com Camila incorpora o paradoxo bachelardiano entre o binômio imaginação/razão e suas implicações em um ensino interdisciplinar. O

esquema resumindo as etapas da pesquisa-ação, desenvolvidas com Camila, com estudantes matriculados no nono ano do Ensino Fundamental está representado pela figura 9:

Figura 9 – Esquema da pesquisa-ação desenvolvida com Camila



Fonte: Autoria própria (2020).

3.2.2 Luísa é licenciada em Pedagogia – Habilitação em Magistério das Séries Iniciais pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS-, pós-graduada em nível de Especialização em Alfabetização e Letramento pela Faculdade Avantis, e leciona para turmas de primeiro e segundo ano, do Ensino Fundamental há 11 anos.

Com Luísa, devido às complicações referentes à pandemia do novo Coronavírus, foram planejadas e desenvolvidas atividades relacionadas ao ensino de contaminação viral e ações preventivas, com as turmas de segundo e primeiro anos nas quais ela leciona.

Tais atividades, inicialmente foram desenvolvidas presencialmente, e a etapa avaliativa se completou remotamente, por meio de um formulário digital (Apêndice B), compartilhado por via remota com os familiares, uma vez que, esses estudantes ainda não dominam completamente a escrita.

O esquema representativo desta ação, ilustra a figura 10.

Figura 10 – Planejamento da pesquisa-ação com Luíza



Fonte: Autoria própria (2020).

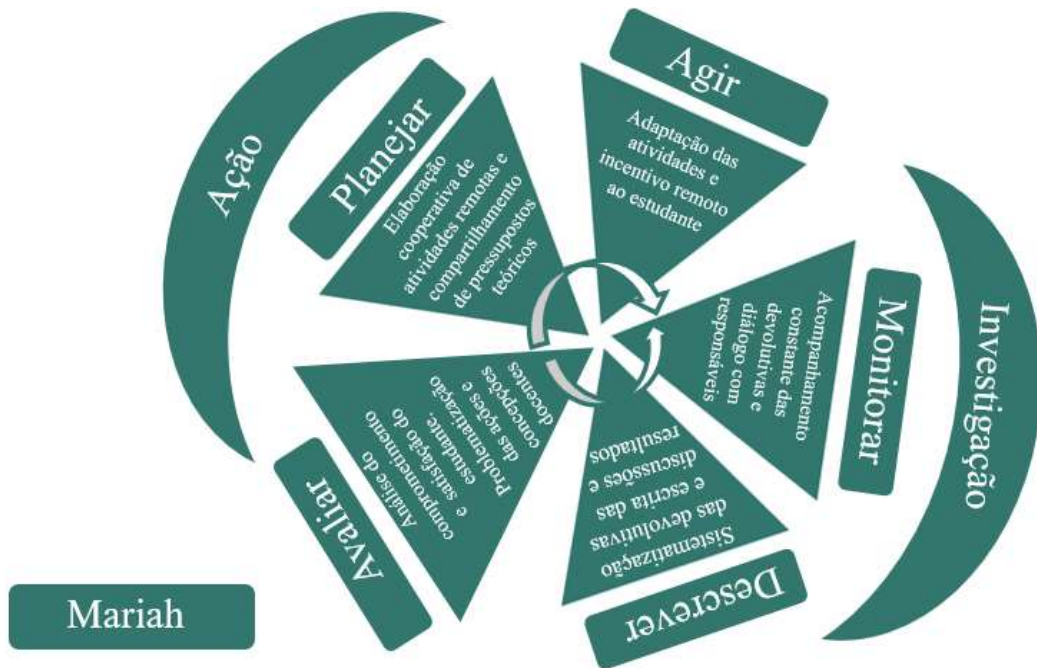
3.2.3 Mariah é Graduada em Educação Especial pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM-, possui Especialização em Educação Infantil, pela UNINTER já concluída, e está cursando Especialização em Gestão Escolar, na mesma Instituição. Atua no AEE, na rede municipal de ensino de Florianópolis há 6 anos, atendendo estudantes com laudo para Educação Especial.

A estrutura organizacional da Educação Inclusiva na rede municipal de ensino de Florianópolis, conta com salas de Atendimento Educacional Especializado – AEE-, também chamadas de Sala Multimeios, nas quais professoras com habilitação específica atuam organizando o atendimento a estudantes com deficiência, dentre estes, os diagnosticados com Transtorno de Espectro Autista – TEA –.

Mariah é professora lotada na sala de multimeios, tendo por atribuições orientar as atividades e articular a aprendizagem desses estudantes atendidos (PMF/SME, sem data), entretanto envolve-se de maneira significativa na adaptação de atividades dos estudantes, principalmente Gabriel⁵ para intermediar as comunicações com a mãe do mesmo. A figura 11 ilustra o esquema de pesquisa desenvolvido com Mariah, para a implementação e adaptação das atividades.

Figura 11 – Planejamento da pesquisa-ação com Mariah

⁵ Pseudônimo escolhido pela mãe do estudante.



Fonte: Autoria própria (2020).

3.2.4 Laylah é mãe de Gabriel⁶, um estudante com diagnóstico de TEA, matriculado em uma das turmas de sétimo ano do Ensino Fundamental regular, para a qual, a autora leciona Ciências. Dentro do contexto de isolamento social, determinado pelo município de Florianópolis⁷, Laylah auxilia Gabriel na execução das atividades remotas, para ele adaptadas e participa ativamente do processo de adaptação e avaliação dessas atividades com as professoras.

3.3 SUJEITOS DE PESQUISA

Estudantes matriculados em algumas turmas para as quais a autora leciona, em duas diferentes escolas do município de Florianópolis, também participaram, respondendo questionários para a averiguação da aplicação de pressupostos teóricos bachelardianos em etapas intermediárias da Educação Básica, com a intenção de identificar como o processo educativo vem se apresentando na atualidade. Esses estudantes são considerados como sujeitos, na segunda parte desta pesquisa.

⁶ Estudante diagnosticado como portador de TEA.

⁷ Disponível em: <<https://www.nsctotal.com.br/noticias/florianopolis-amplia-medidas-contr-o-coronavirus-suspende-aulas-e-fecha-cinemas-e-outros>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

3.2.5 Estudantes de nono ano do Ensino Fundamental são 25 adolescentes pertencentes à faixa etária de 13 a 14 anos. Matriculados em duas turmas de uma escola da rede municipal de ensino de Florianópolis - SC, turmas nas quais, a pesquisadora leciona a disciplina de Ciências, nos turnos matutino e vespertino.

3.2.6 Estudantes de primeiro ano do Ensino Médio são 32 jovens pertencentes à faixa etária de 15 a 23 anos. Matriculados em quatro turmas de uma escola da rede estadual de ensino de Santa Catarina, no município de Florianópolis, turmas nas quais, a pesquisadora leciona a disciplina de Biologia, no período noturno.

Todos os participantes, sejam eles sujeitos ou parceiros, têm conhecimento dos objetivos desta pesquisa, e assinaram o Termo de Conhecimento Livre Esclarecido – TCLV-, estudantes e responsáveis que participam das aplicações práticas, também são informados desses objetivos e concordam por meio do TCLV (Apêndice A). A pesquisa tem registro de aprovação no Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob o número: 22203.

4 PARTE I - AÇÕES DOCENTES

O novo espírito científico descrito por Gaston Bachelard (1996a) forma-se em decorrência da ruptura crítica com o conhecimento prévio, nessa perspectiva, apresenta-se como alternativa aos anseios pedagógicos docentes que, apoiados no discurso construtivista de uma construção linear do conhecimento, parecem não alcançar o efeito esperado. A ciência, e por conseguinte a aprendizagem, não são uma continuação aprofundada do saber já adquirido; para se processar, necessitam romper com a experiência primeira, com o encanto ilusório do empirismo não discutido (BACHELARD, 1996a).

Concepções adquiridas ao longo da vida persistem a despeito da instrução, são contrapensamentos que atrapalham evoluções cognitivas. Simplesmente identificá-las, sem entender as razões que lhes deram origem, não resultam em efeitos instrucionais (MARTINS, 2004). Segundo Bachelard (1996a), a ciência avança à medida que rompe com ideias preconcebidas permitindo a elaboração de um novo conhecimento e a “[...]aprendizagem consistente resulta da superação desses obstáculos internos que emperram o processo de construção do conhecimento científico[...]” (KOEPE, 2013. p. 29).

Tais ideias preconcebidas são designadas, por Bachelard (1996a), como “obstáculos epistemológicos” cujas origens foram também demarcadas: a experiência primeira, o senso comum, o pragmatismo, o animismo, o matematismo e o substancialismo.

A *Experiência primeira*, descrita por Bachelard, refere-se ao aspecto pitoresco conferido aos fenômenos naturais, aquele fascínio derivado da percepção sensorial de um fenômeno que ocorre e para o qual se buscam explicações vivenciadas anteriormente. Em sala de aula pode ser associada ao entusiasmo demonstrado pelos estudantes por uma aula prática em que os líquidos mudam de coloração ou algo aparentemente “explode”.

Senso comum, ou conhecimento geral, é a tendência em se generalizar a ciência, formulando leis a partir de eventos particulares; detectável com falas como: “todo mundo diz isso” ou “sempre foi assim”. Associa-se a esse obstáculo, a “extensão abusiva das imagens usuais (BACHELARD, 1996a, p. 79)” ou *substancialismo*, quando ocorre a apropriação de uma palavra habitual, metáforas ou analogias, para exemplificar um fenômeno específico.

O *Pragmatismo* consiste em reconhecer um evento natural como importante devido à sua utilidade para os seres humanos, vários são os exemplos possíveis para esse obstáculo epistemológico, desde o conceito de “animais úteis ou nocivos” até a noção de “gases nobre, que não se misturam”.

O *Animismo* é a atribuição de características “humanas” às ocorrências científicas, as ferramentas explicativas mais utilizadas para a elaboração desse obstáculo são as analogias e metáforas, tão presentes no cotidiano escolar, expressa pelos micro-organismos com aparência de vilões ou no conceito “Amazônia pulmão do mundo”.

Por fim, o *Matematismo, ou obstáculo quantitativo*, relaciona-se à precisão das medidas e à inquestionabilidade do argumento estatístico, quem discute com os argumentos: “foi exaustivamente medido/testado em laboratório” ou “99% de eficácia”?

As seções seguintes descrevem o desenrolar da pesquisa-ação com as professoras parceiras e as discussões que englobam, não só os obstáculos epistemológicos como também, outras contribuições bachelardianas.

4.1 OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E ATIVIDADES LÚDICAS

Souza e Pinheiro (2018) afirmam que nos Anos iniciais, o Ensino de Ciências bem encaminhado, permite que os estudantes construam os primeiros conceitos e conhecimentos científicos, compreendendo os fenômenos da natureza e redefinindo suas práticas usuais sob o abrigo de um conhecimento sistematizado, para além da ingenuidade empírica. Pizarro e Lopes Jr (2018, p. 235) ressaltam que é:

Imperativo que o fazer científico dos dias de hoje impõe aos seus pesquisadores questões sociais que não podem mais ser isoladas [...] diretamente relacionadas ao saber científico e por isso se torna necessário trabalhá-las desde cedo na formação do cidadão. Essa formação, inevitavelmente, passa pela escola e encontra período privilegiado para acontecer nos Anos iniciais do Ensino Fundamental (PIZARRO; LOPES JR, 2015, p. 235).

As atividades lúdicas configuram-se como estratégias de ensino adequadas ao desenvolvimento dessas questões indicadas anteriormente, principalmente nos Anos iniciais, pois, além de tornarem o ensino mais fascinante e aprazível, auxiliam no desenvolvimento de raciocínio, interesse, hábitos e atitudes saudáveis e argumentação, dentre outras aprendizagens cognitivas e procedimentais (NICÁCIO; ALMEIDA; CORREIA, 2017).

O artigo 3, subseção 3.3.1, **Saúde em jogo: Ensino de Ciências e prevenção à contaminação viral para os Anos iniciais do Ensino Fundamental**, descreve o desenvolvimento de atividades lúdicas, com turmas dos Anos iniciais, nas quais, as professoras envolvidas, buscavam contornar a construção de obstáculos epistemológicos gerados durante a pandemia do novo Coronavírus.

4.1.1 ARTIGO 3: Saúde em jogo: Ensino de Ciências e prevenção à contaminação viral para os Anos iniciais do Ensino Fundamental

Publicado

Revista Thema

Revista Thema

ISSN: 2177-2894 (online)



DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.15536/THEMA.V18.ESPECIAL.2020.170-183.1845](https://doi.org/10.15536/THEMA.V18.ESPECIAL.2020.170-183.1845)

Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1845>

Saúde em jogo: Ensino de Ciências e prevenção à contaminação viral para os anos iniciais do Ensino Fundamental

Cleise Helen Botelho Koeppe

Rede Municipal de ensino de Florianópolis e Rede Estadual de Ensino de Santa Catarina

<http://orcid.org/0000-0002-2963-8396>

Simone Rodrigues Ferreira

Rede Municipal de Ensino de Florianópolis

<http://orcid.org/0000-0002-9133-6815>

Luciana Calabró

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<http://orcid.org/0000-0001-6669-1789>

RESUMO

Este texto constitui-se do relato de um estudo de caso sobre ações lúdico-pedagógicas empreendidas em duas turmas das séries iniciais do ensino fundamental, com intenção de promover aprendizagens procedimentais e conceituais acerca do Coronavírus, discutindo como essas ações auxiliaram na aprendizagem de ações preventivas à contaminação pelo vírus. A professora regente, 50 crianças matriculadas em duas turmas de séries iniciais, de uma escola da rede municipal de ensino de Florianópolis – SC, e seus responsáveis, forneceram dados para a análise do processo de aprendizagem, por meio da Análise Textual Discursiva. Ao longo do processo de análise, seis categorias surgiram, dentre elas: *Indicadores de aprendizagem procedimental* e *Indicadores de aprendizagem conceitual*. A proposição de duas versões do mesmo jogo, atividades de ensino conceitual dialogadas e um formulário digital preenchido pelos responsáveis permitiu avaliar a aprendizagem construída pelas crianças em relação às ações preventivas. Concluiu-se que atividades lúdicas podem levar à aprendizagem procedimental efetiva, mas, que a aprendizagem conceitual dificilmente ocorre sem o suporte racional da presença física docente.

Palavras-chave: Atividades lúdicas; Ações de prevenção; Aprendizagem procedimental; Aprendizagem conceitual.

ABSTRACT

This paper reports a case of study developed in two Elementary School's fifth grades classes. Intend to explain how playful-pedagogical activities can promote procedural and conceptual learning about the Coronavirus, discussing how these activities helped the learning of preventive actions against the virus. The full teacher, 50 children enrolled in two classes of initial grades, from a school in the Florianópolis – SC county educational system, and their parents, provided data for the analysis of the learning process, through the ATD. During the analysis process, six categories were highlighted, among them: Procedural learning indicators and Conceptual learning indicators. The proposal of two versions of the same game, dialogued conceptual teaching activities and a digital form filled in by the parents allowed to assess the learning built by the children in relation to preventive actions. It was concluded that recreational activities can lead to effective procedural learning, but that conceptual learning hardly occurs without the rational support of the physical presence of teachers.

Keywords: Playful activities; Prevention actions; Procedural learning; Conceptual learning

INTRODUÇÃO

Em tempos de pandemia, a disciplina de Ciências desponta como uma das principais responsáveis pela instrução de ações preventivas ao contágio do novo Coronavírus⁸ e conhecimentos fidedignos a seu respeito, pois o tema saúde integra o currículo das escolas brasileiras, em todos os níveis da Educação Básica, seja por meio das aulas formais, ou por projetos de prevenção. (MOHR; VENTURINI, 2013). Os hábitos de higiene e distanciamento pessoal são as principais ações eficientes para minimizar a transmissão desenfreada desse vírus, enquanto a sociedade científica não disponibiliza a vacina. (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE – BRASIL, 2020). Hábitos esses a serem aprendidos em casa, na comunidade e na escola. A legislação educacional brasileira confere à educação formal a responsabilidade de abordar o tema saúde e prevenção em todos os níveis educacionais. Nos parâmetros curriculares nacionais – PCNs -, a abordagem surge no que se refere aos Temas Transversais Meio Ambiente e Saúde (BRASIL, 1997), que propõem ações responsáveis em relação à saúde coletiva e pessoal, desde os primeiros Anos da Educação Básica, como um dos objetivos para o Ensino Fundamental. No documento específico que regulamenta o Ensino de Ciências

⁸ O SARS-CoV-2 é um vírus pertencente à família dos Coronavírus, popularmente conhecido como “novo Coronavírus” e causador da doença infecciosa respiratória denominada “COVID-19”. (Organização Pan- Americana da Saúde - Brasil, 2020).

(BRASIL, 1998, p.20): “Os problemas relativos [...] à saúde começaram a ter presença obrigatória em todos os currículos de Ciências Naturais, mesmo que abordados em diferentes níveis de profundidade e pertinência”. E na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017, p.327) - ressalta a necessidade de uma abordagem educacional dos “aspectos relativos à saúde, compreendida não somente como um estado de equilíbrio dinâmico do corpo, mas como um bem da coletividade [...]”.

Entretanto, para essa abordagem atingir níveis de aprendizagem efetiva, capaz de promover modificações positivas e saudáveis, tanto em hábitos como em procedimentos das crianças, necessita ser além de contextualizada, também significativa, alcançando o status de aprendizagem científica. (BIZZO, 2009). Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs - de Ciências (BRASIL, 1998) acentuam a responsabilidade de um Ensino de Ciências crítico, significativo e contextualizado.

Também estabelecem o direito das crianças à apropriação de conhecimento científico por meio da leitura do mundo físico do qual fazem parte, possibilitando assim, a tomada de decisões individuais e coletivas que intervenham nessa realidade. Assim como a Declaração de Budapeste que assegura:

o acesso ao saber científico com fins pacíficos desde a tenra idade é parte do direito à educação [...], e que o ensino de Ciências é fundamental para a plena realização do ser humano, para criar um capacidade científica endógena e para contar com cidadãos ativos e informados,[...] (sendo) a ciência e suas implicações indispensáveis para o desenvolvimento [...] econômico, social, cultural e ambiental racionais. (UNESCO, 1999, p.3) [tradução própria].

Nos Anos Iniciais as crianças estão inseridas no processo de alfabetização. Uma etapa que precisa transcender o superficial domínio das técnicas de leitura e escrita, pressupondo consciência e autoformação, enquanto qualifica o indivíduo a intervir sobre o contexto social em que vive (FREIRE, 1980). Sasseron e Carvalho (2008) reforçam a necessidade da aprendizagem científica desde os primeiros anos da Educação Básica como uma maneira de permitir aos estudantes a construção ativa de seu conhecimento e desenvolver sua capacidade crítica para debaterem noções do cotidiano. Lima e Maués (2006) afirmam que o(a) professor(a) pode se valer da natural curiosidade infantil para abordar temas científicos em aula, conferindo, assim, sentido e significação a elas, pois, “o ato

educativo está essencialmente ligado ao viver com sentido [...]. O que aprendemos tem que 'significar' para nós." (GADOTTI, 2003, p.8).

As crianças não se encontram isoladas do mundo, são sujeitos e agentes de uma cultura social que fornece abundantes informações provenientes das mais diversas fontes, algumas pouco confiáveis (DELIZOICOV; SLONGO, 2011), ainda que significativas. Originando, assim obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996) capazes de acompanhá-los por toda a vida escolar. Especificamente, em meio a uma pandemia, a grande quantidade de informações desconstruídas do senso comum, provocadas pelo medo disseminado, colocam em risco a saúde e integridade física da população. É nesse ponto, que sobressai a responsabilidade das professoras e professores que atuam nos Anos Iniciais, de maneira a mediar e orientar o conhecimento científico com as informações que recebem de diferentes fontes.

Para Gavidia (2009), o professor ou professora, principalmente quando lida com crianças ainda não alfabetizadas, precisa utilizar-se de "Inteligência profissional" – apropriar-se de fontes confiáveis – e "Consciência social" – compreender o ensino de ações preventivas como possível agente de transformação dos hábitos pessoais e comunitários – promovendo condições favoráveis à aprendizagem significativa de ações e conhecimentos científicos eficientes no combate à pandemia.

Souza e Pinheiro (2018) propõem o jogo como estratégia de mediação nesta transposição do conhecimento científico inflexível para um conhecimento científico significativo e apropriável, além disso, asseguram que essa estratégia viabiliza a compreensão e a aquisição de conceitos científicos complexos e abstratos, devido à ludicidade e interação social inerentes ao processo de jogar. O jogo em si, apesar de ser em uma atividade autotélica, espontânea e prazerosa para a criança dessa faixa etária (PIAGET, 1990), não pode ser encarado como um fim, mas como um facilitador que dinamiza o processo de aquisição de informações e conhecimentos pelo envolvimento emocional que requer. (SANTANA; REZENDE, 2009).

Este artigo tem por objetivo descrever práticas desenvolvidas em duas turmas de Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Com finalidade de propor às crianças atividades lúdico-reflexivas que orientassem reformulações de alguns hábitos, identificados como prejudiciais à prevenção de contaminação pelo novo

Coronavírus. As ações pedagógicas ocorreram antes do isolamento social ser decretado pelos órgãos oficiais. Portanto, este artigo visa responder à pergunta: *Como o ensino lúdico de Ciências pode contribuir para o desenvolvimento de hábitos preventivos durante a pandemia de Coronavírus?* Além de relatar as estratégias utilizadas em aula, neste artigo de abordagem metodológica empírico-qualitativa, discute-se a análise avaliativa feita posteriormente pelas autoras, com base em gravações e fotos coletadas durante as aulas, caracterizando-o como uma comunicação sobre o tema ações educacionais preventivas ao novo Coronavírus em turmas dos Anos Iniciais da Educação Básica.

METODOLOGIA

O presente artigo é parte integrante da pesquisa de doutoramento de uma das autoras. Consiste no relato de atuações docentes integradas, nas quais duas das autoras, sendo uma a professora titular das turmas e a outra, a professora pesquisadora, planejam e desenvolvem atividades colaborativamente. Ambas empenham-se em proporcionar às crianças momentos de reflexão e reestruturação de hábitos preventivos à contaminação pelo novo Coronavirus por meio de atividades lúdicas planejadas, executadas e discutidas pela dupla, em resposta ao problema detectado pela professora titular. Este envolvimento integrado e colaborativo permite, de acordo com Pimenta (2005), caracterizar este artigo como uma pesquisa-ação, que passa a ser descrita.

As atividades foram realizadas com duas turmas de Anos Iniciais do Ensino Fundamental, de uma escola da rede municipal de ensino de Florianópolis/SC. Uma turma de primeiro ano e outra, de segundo, das quais, uma das autoras é professora titular. Participam desta investigação além da professora Luísa⁹, os estudantes matriculados nessas turmas formadas por 25 estudantes, perfazendo um total de 50 crianças atendidas, com idades entre sete e nove anos. A professora titular e os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido para este estudo específico, autorizando a utilização dos dados produzidos. Os participantes estão identificados por pseudônimos que preservam sua identidade, assegurando-lhes sigilo e anonimato.

⁹ Pseudônimo da professora e coautora deste artigo.

As atividades descritas a seguir, foram desenvolvidas no período 2 a 13 de março do ano de 2020. Uma das autoras deste artigo, graduada em Biologia, participou no dia 9 de março, ministrando uma aula sobre vírus e vacina, como também, confeccionando e propondo o jogo às crianças. A aplicação das atividades lúdicas, bem como algumas aulas anteriores, foram gravadas em áudio, e posteriormente transcritas. Alguns momentos também foram fotografados, produzindo, com as transcrições, os dados que permitiram a análise posterior, por ambas as autoras.

A discussão e análise do comportamento das crianças durante as atividades, proporcionou a definição de seis categorias avaliativas da eficácia dessa estratégia: Contextualização do ensino de Ciências; Relações estreitas com os estudantes/familiares; Atenção constante às ações em sala de aula; Indicadores de aprendizagens procedimental; Indicadores de aprendizagem conceitual; e Indicadores avaliativos de aprendizagem, respondendo à questão de pesquisa proposta para este artigo.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Iniciou-se o período letivo no município de Florianópolis/SC em 12 de fevereiro e, em 16 de março¹⁰ os órgãos governamentais e a mantenedora decretaram o fechamento das unidades educacionais em virtude da pandemia do novo Coronavírus. Neste intervalo de tempo, Luísa identificou alguns hábitos inapropriados que favoreciam a transmissão do vírus, cujas notícias já ocupavam espaço de destaque na mídia. As crianças utilizavam a torneira do bebedouro para tomar água, poucos lavavam as mãos com frequência, eram efusivos em suas demonstrações de afeto e compartilhavam utensílios de uso pessoal.

As relações de proximidade desenvolvidas neste curto período de interação escolar foram de grande valia para a tomada de decisões docentes, motivando o planejamento de atividades relacionadas ao cotidiano infantil, capazes de promover novas aprendizagens. A apresentação de vídeos e músicas infantis, bem como o diálogo constante em sala de aula, fizeram com que algumas crianças

¹⁰ Disponível em: <<https://www.nsctotal.com.br/noticias/florianopolis-amplia-medidas-contr-o-coronavirus-suspende-aulas-e-fecha-cinemas-e-outros>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

verbalizassem familiaridade com o tema. Falas como: “*Tem um vírus na China matando pessoas*”, “*Eu também vi na televisão que tem gente doente longe daqui, por causa de uma gripe*”, “*Minha mãe me levou pra vacinar, meu braço tá’ doendo*”, “*Tem um vírus perigoso no ar*” e “*Tem que tossir no braço*”, são exemplos de que as crianças já conviviam com a situação pandêmica, apresentando algum contato prévio com o tema.

Luísa acredita que “*contextualizar é manter um olhar observador, e proporcionar um aprendizado nos interesses e necessidades [...] demonstrados pelas crianças*”. Com essa percepção, aproxima-se da proposta de Antunes e Saboia-Moraes (2010) quando afirmam que os conteúdos curriculares adquirem maior significado e atratividade aos estudantes se articulados ao cotidiano, possibilitando a identificação de uma relação estreita entre os saberes escolares e as suas necessidades diárias.

Luísa demonstrou competência ao organizar seu trabalho, orientando as crianças a se organizarem, envolvendo os pais e construindo possibilidades de aprendizagem e convivência. Com essas ações o(a) professor(a) “seduz”, encanta, despertando a motivação intrínseca das crianças. (GADOTTI, 2003). Koeppe (2013, p.27) relaciona o despertar dessa motivação ao ato de cativar – seduzir – os estudantes quando afirma: “*lecionar é, em última instância, cativar estudantes, contar histórias convincentes e aplicáveis ao cotidiano.*”

Trazendo o tema para discussão em sala de aula, Luísa identificou no grupo, a curiosidade em conhecer mais sobre esse “vírus perigoso”, todavia, muitas crianças demonstravam permanecer com hábitos de higiene pouco saudáveis. Para abordar a necessidade de prevenção, foi planejado um jogo, ao qual se denominou Saúde em Jogo.

Delizoikov e Slongo (2011, p.209) defendem a utilização de atividades lúdicas no Ensino de Ciências, preservando sua dimensão lúdica, sem prejuízo de conteúdo, tendo por objetivo “que o conhecimento científico não seja imposto e sim, desejado.”

Saúde em jogo é um jogo de tabuleiro, cartas e dados. Propõe uma perspectiva interdisciplinar, apresentando ações de prevenção ao novo Coronavírus, enquanto exige conhecimentos de contagem e interpretação de imagens/palavras, nas cartas. Foi apresentado às crianças em duas versões: a humana e a de mesa.

JOGO DE TABULEIRO HUMANO

Observações das crianças enquanto participavam do jogo, proporcionou a identificação de três categorias relacionadas à aquisição de conhecimentos de ações preventivas ao novo Coronavírus: indicadores de aprendizagem procedimental, indicadores de aprendizagem conceitual e indicadores avaliativos de aprendizagem.

Para a versão humana, foi preparado um tabuleiro em papel pardo, com 3m X 1,5m, sobre o qual as crianças deveriam se movimentar seguindo as orientações dos dados e cartas.

A participação interativa no jogo, com as crianças se comportando como “peças”, tinha por objetivo ampliar a noção de que as crianças fazem parte do processo de cuidar de si mesmas, dinamizando a apropriação do conhecimento científico por meio da atividade lúdica e descontração dos jogadores.

A figura 12 mostra o posicionamento das crianças da turma do primeiro ano para iniciarem o jogo. Para Antunes e Saboia-Moraes (2010) os jogos educativos são criados para desencadear o processo de aprendizagem, divertindo e desafiando as crianças por meio da interatividade dinâmica. Os jogadores desenvolvem novas habilidades e disposição para aprender por estarem concentrados, envolvidos e descontraídos. Os mesmos autores alertam para a importância do(a) professor(a) permanecer junto às crianças enquanto jogam, pois, dessa forma, além de orientar e estimular o processo, consegue avaliar o desenvolvimento da aprendizagem e diagnosticar dificuldades individuais e da turma. Luísa, quando questionada sobre como aulas de Ciências contribuem para o cotidiano escolar de suas turmas, afirma: “As aulas de ciências enriquecem e dinamizam as aulas”, evidenciando a importância que confere ao dinamismo em aula, principalmente, quando aborda temas científicos.

Figura 12 – Posicionamento das crianças para o início do jogo, no tabuleiro humano.



Fonte: Acervo pessoal das professoras (2020).

As cartas do jogo apresentavam desenhos com frases explicativas de sintomas e ações preventivas ou prejudiciais à contaminação pelo Coronavírus, já conhecidas pela maioria das crianças. A figura 13 é uma versão da folha original, que foi reproduzida para a confecção das cartas do jogo:

Figura 13 – Cartas do jogo



Fonte: Elaborada pelas professoras¹¹ (2020).

Ao jogar o dado, a criança avançava o número de casas indicado e sorteava uma carta. Com auxílio da professora, interpretava a imagem da carta e efetuava o comando para avançar, retornar ou permanecer na casa. Quando a criança apresentava dificuldades em interpretar a ação da carta, poderia solicitar o auxílio de um colega. Um desses momentos está representado na figura 14:

Figura 14 – Auxílio na interpretação das cartas do jogo



¹¹ Foram utilizados desenhos adaptados de domínio público disponíveis na internet.

Fonte: Acervo pessoal das professoras (2020).

Uma interpretação equivocada bastante frequente, era a da carta do aperto de mão, a maioria das crianças não considerava o aperto de mão, e outras manifestações de proximidade, como prejudiciais, uma delas alegou: “mas eu gosto de pegar na mão das minhas colegas”. Nesse momento, a professora fez uma explanação rápida sobre o fato de o vírus ser invisível e estar presente em várias superfícies, o que pode causar a contaminação sem que a pessoa perceba.

A impossibilidade de visualizar o agente causador de doenças foi tratada posteriormente, em outro momento pela professora pesquisadora, como será descrito adiante. A análise desse comportamento das crianças durante o jogo, evidenciam duas, das seis categorias identificadas: indicadores de aprendizagem procedimental e indicadores avaliativos da aprendizagem.

O entusiasmo das crianças quando atingiam a chegada, a decepção por “ter que ir ao posto de saúde” e ficar uma rodada sem jogar, ou ainda, os efusivos comentários a respeito do jogo, em momentos posteriores, permitiram às professoras concluir que a atividade foi cumprida com prazer por todos os envolvidos. Muitos começaram a cobrar dos colegas ações de prevenção como: “não bebe água do bebedor”, “não chega muito perto”, “toma o álcool gel para passar na mão”, Indicando que elaboraram aprendizagem procedimental.

Tais observações corroboram Soares et al. (2014) quando mencionam as atividades lúdicas como promotoras de aprendizagem científica nos Anos Iniciais.

FEEDBACK CIENTÍFICO

Uma atividade lúdica, que não seja problematizada e expandida em sala de aula pode incorrer em equívocos interpretativos e ser vista como mais “uma brincadeira” com fim em si mesma, deixando de se constituir em facilitadora da aprendizagem por ausência de relações intrínsecas com o conhecimento científico. (SANTANA; REZENDE, 2009). O aporte teórico, desenvolvido posteriormente pela professora-pesquisadora, por meio de explicações orais e ilustradas, permitiu a identificação de indicadores de aprendizagem procedimental, indicadores de aprendizagem conceitual e indicadores avaliativos de aprendizagem.

Retornou-se à sala de aula onde um diálogo com o grupo foi iniciado com a pergunta: Alguém já viu o “tal vírus”? As respostas quase unânimes, citavam a impossibilidade de ver algo “invisível”. Fixando-se nas características virais e

desenhando alguns elementos esquematizados no quadro, a professora-pesquisadora relacionou a “invisibilidade viral” à pequena complexidade estrutural-orgânica desses organismos. Utilizou ainda, essas características, para explicar de maneira sucinta a produção de vacina e a necessidade de se vacinarem. Posteriormente, interagiu com diálogos nos quais as crianças discutiram em grupo os conceitos de invisibilidade e transmissão do novo Coronavírus “pelo ar”.

A interação dialógica entre professora e estudante, permite que os sujeitos – professora e estudantes – compreendam os temas discutidos durante o jogo e no cotidiano da criança. Em uma condução pedagógica dialética, a professora identifica obstáculos e desestabiliza a racionalidade infantil em formação. Ajusta a aquisição de uma aprendizagem que resulta, simultaneamente, da compreensão do conhecimento científico e do embate com o consenso vulgar. (BACHELARD, 1977).

Gaston Bachelard (1996) afirma que a Ciência não é fácil, pelo contrário, seu poder de encantamento se deve à sua complexidade. Equitativamente, assegura que a intenção de simplificar a Ciência, por vezes com analogias ou metáforas reducionistas, pode levar à estruturação de obstáculos epistemológicos substancialistas, pragmáticos e/ou generalistas. Mesmo que as crianças apresentem dificuldades em compreender o conceito de vírus, há que apresentar-lhes suas características para que possam elaborar uma sólida aprendizagem, eficaz e significativa que venha a servir de ancoragem a ideias e informações futuras (AUSUBEL, 2003), superando a influência do senso comum.

Depois da explicação, os estudantes foram encorajados a desenhar “seus próprios vírus”. Chamou atenção que poucos desenharam elementos animísticos, como habitualmente a mídia os representa, demonstrando potencial aprendizagem conceitual sobre o tema. Outra situação, indicativa de aprendizagem conceitual e procedimental, foi a discussão sobre necessidade de vacinação, uma das crianças pediu a palavra, declarando: “Tem gente que tem medo de vacina, eu não tenho! É só uma picadinha, e eu fico forte, sem doenças...”

JOGO DE TABULEIRO DE MESA

A confecção da versão de mesa do tabuleiro foi proposta inicialmente como fonte de coleta de indicadores avaliativos de aprendizagem e aproximação com os responsáveis. Porém, observações enquanto as crianças desenvolviam a

atividade, permitiram que se detectassem também indicadores de aprendizagem conceitual e procedimental.

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001), a aprendizagem de Ciências nos Anos Iniciais deve fornecer às crianças conhecimentos que permitam a utilização dos conceitos e práticas científicas em sua vida social, aperfeiçoando sua convivência dentro do grupo familiar, colaborando nas tomadas de decisões que melhorem sua vida. Com a intenção, de que as crianças divulgassem os conhecimentos expostos nas cartas do jogo, a professora Luísa solicitou que representassem o tabuleiro no caderno de desenho, fornecendo cópias impressas das cartas. Assim, cada criança confeccionou seu próprio Saúde em jogo em sala de aula, levando-o para casa e ensinando aos familiares.

As crianças foram orientadas a personalizar o jogo, acrescentando ilustrações de vírus, símbolos e outras imagens que se referissem ao tema. A figura 15 apresenta o tabuleiro confeccionado em aula por uma aluna do segundo ano, e exemplifica o que foi representado na maioria dos tabuleiros individuais.

Figura 15 – Tabuleiro personalizado



Fonte: Acervo pessoal das professoras (2020).

A representação de figuras geométricas, com curvas em seu interior, cores e formatos diversos, indica a aprendizagem das características virais, divergente da representação animística característica da mídia, um indicador de aprendizagem conceitual independente do senso comum. Bachelard (1996) cita o animismo - prática de utilizar exemplos humanos para simplificar e descrever elementos da natureza - como um dos geradores de obstáculos epistemológicos.

A seringa, a torneira com água, os frascos de álcool gel e água e o sabonete, presentes em espaços em branco do tabuleiro, apontam para a aprendizagem

conceitual e procedimental das medidas de prevenção ao Coronavírus. O dado, feito com massa de modelar, reflete a aprendizagem de conteúdos matemáticos como geometria espacial e numeração/contagem, evidenciando o caráter interdisciplinar dessa atividade. Corroborando a afirmação de Soares et al. (2014, p.85): “considera-se que só se pode falar em interdisciplinaridade a partir do momento em que essa comunicação ou diálogo gerar integração mútua dos conceitos entre as disciplinas, constituindo novo conhecimento ou buscando a resolução para um problema concreto.”

Antes de levarem para casa o tabuleiro confeccionado, os estudantes foram estimulados a jogarem em duplas. Nesse exercício, as duplas apresentaram desenvoltura no manuseio das cartas, interpretado os desenhos e demonstraram conhecimento dos números, efetuando a correta transposição das quantidades para a movimentação na trilha do tabuleiro. Um indicador avaliativo não só da aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados, como também, da aprendizagem interdisciplinar de conceitos linguísticos e matemáticos. Com a afirmativa: “Acho que já está ultrapassada a ideia de um ensino por matérias distintas, todos aprendemos globalmente, com o ensino interdisciplinar, gera-se uma dinâmica maior”, Luísa expressa facilidade em trabalhar sob a ótica interdisciplinar.

Segundo Schwarz (2006) o processo de confecção do jogo exige múltiplas habilidades e competências do indivíduo que o confecciona, diferentes das utilizadas apenas para jogar o jogo feito por outro. Quando a criança confecciona o próprio jogo ela organiza sua aprendizagem, estabelecendo relações de identificação com o objeto e acessa conhecimentos adquiridos em outras situações. Para elaborar o tabuleiro, as crianças utilizaram conhecimentos de geometria plana, espacial e numérica, construindo aprendizagens significativas decorrentes de relações cognitivas efetivas. Em relação ao processo de apreensão da leitura e escrita, a interpretação das imagens presentes nas cartas, acompanhadas de frases explicativas, permitiu que desenvolvessem a compreensão do contexto linguístico ao mesmo tempo que relacionavam as imagens às palavras que as descreviam.

A observação das crianças jogando, possibilitou às professoras identificarem o quanto as crianças já haviam apreendido sobre medidas preventivas e sintomas do Coronavírus, pois, enquanto jogavam, verbalizavam juízos de opinião como “uhuh tomei vacina, vou lá pra frente!”, “ahn, que ruim, tenho que ir ao posto de

saúde! Estou com dor” ou “volta, volta, você está espirrando!”. Comentários que expressavam alguns indicadores avaliativos da aprendizagem.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Convicções docentes, a respeito das vantagens de um ensino lúdico, dinâmico e atrativo, ampararam a proposição dessas atividades com jogos. Entretanto, nem todas as crianças transpõem o limiar do divertimento para a aprendizagem, exigindo que, simultaneamente ao jogo, se faça a racionalização das atividades, oportunizando aos estudantes momentos de discussão e diálogo. Esta atitude promove o racionalismo dialógico e a compreensão de conceitos científicos que foram abordados durante a brincadeira.

A ausência de racionalização dos aspectos conceituais dessa aprendizagem lúdica pode fomentar obstáculos epistemológicos suscetíveis a tornarem-se intransponíveis ou prejudiciais à apreensão de concepções científicas. Considerando que essas crianças ainda não dominam o código escrito da linguagem, cabe ao professor decodificar o Ensino de Ciências em atividades lúdicas e práticas contextualizadas. Dessa forma, os envolvidos discutem oralmente as informações oriundas do senso comum, auxiliando as crianças no processo de abstração endógena, neutralizando a geração de obstáculos epistemológicos.

Nesse ínterim, torna-se possível afirmar que atividades lúdicas são bastante eficazes para o ensino de ações preventivas à contaminação por Coronavírus promovendo aprendizagens conceituais e procedimentais. Em contrapartida, verificou-se que ao confeccionar o jogo, as crianças valem-se de mais habilidades, expandindo suas possibilidades de aprendizagem. Mesmo em isolamento social, a elaboração de atividades lúdicas, que sugerem a confecção de jogos simples como de memória, quebra-cabeças ou resolução de diagramas de palavras cruzadas ou caça palavras, podem incrementar a aprendizagem remota.

A estratégia didática desenvolvida, permitiu que as crianças reorganizassem, no contexto escolar, seus hábitos de ações preventivas à contaminação pelo novo coronavírus. Entretanto, com o afastamento provocado pelo isolamento social tornou-se difícil continuar o acompanhamento, para identificar se permanecem praticando estes hábitos em suas comunidades e casas. Outros trabalhos de interação remota com as crianças e os responsáveis, podem ser desenvolvidos com o objetivo de

diagnosticar quais e como estes hábitos estão sendo adotados em casa e na comunidade.

Pode-se afirmar que a constante atenção ao comportamento das crianças durante o desenvolvimento das atividades é uma das maneiras de avaliar sua aprendizagem, bem como a interação com os responsáveis, os quais trazem para a professora informações sobre como a criança aplica os conhecimentos adquiridos fora do espaço escolar. O desenvolvimento de relações estreitas entre professora, estudantes e responsáveis enquanto ainda mantinham contato físico, gerou uma relação também estreita e confiável, para a comunicação remota necessária posteriormente, devido ao distanciamento social.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. M.; SABOIA-MORAES, S. M. T. O jogo educação e saúde: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.5, n.2, p.55-70, 2010.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição à psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996.
- BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Biruta, 2009.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: versão final**. Ministério da Educação. 2017. Disponível: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf> . Acesso em: 20 de mai. 2020.
- GAVIDIA, V. El profesorado ante la educación y promoción de la salud em la escuela. **Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**, n.23, p.171-180, 2009.
- DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P. O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Séries-Estudos**, v.3, n.32, p.205-221, 2011.
- FREIRE, P. **Uma educação para a liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.
- GADOTTI M. **Boniteza de um sonho: ensinar e aprender com sentido**. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2003.
- KOEPPE, C. H. B. **Desmistificando preconceitos em relação às etnias indígenas brasileiras contemporâneas na educação em Ciências do Ensino Fundamental: contribuições das etnociências e das tecnologias de informação e comunicação**. 2013. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Matemática e Ciências) - PUCRS, Porto Alegre, 2013.

- LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.8, n.2, p.161-175, 2006.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, p.37-50, 2001.
- MOHR, A.; VENTURINI, T. Fundamentos e objetivos da Educação em Saúde na escola: contribuições do conceito de alfabetização científica. In: **CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS**, 9., 2013, Girona. Anais...Girona: Universitat de Girona, 2013.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - BRASIL. **Folha informativa – COVID-19 (doença causada pelo novo coronavírus)**. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875#contagio>. Acesso em: 26 jul. 2020.
- PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC. 1990.
- PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.3, p.521-539, 2005.
- SANTANA, E. M.; REZENDE, D. B. Atividades lúdicas como elementos mediadores da aprendizagem no ensino de Ciências da Natureza. **Enseñanza de las Ciencias**, v.27, p.1008-1012, 2009.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008.
- SCHWARZ, V. R. K. **Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente**. 2006. 99 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ciências) – PUCRS, Porto Alegre, 2006.
- SOARES, M. et al. O ensino de ciências por meio da ludicidade: alternativas pedagógicas para uma prática interdisciplinar. **Revista Ciências & Ideias**, v.5, n.1, p.939-953, 2014.
- SOUZA, G. F.; PINHEIRO, N. A. M. Os Desafios da alfabetização científica na fala de um grupo de professores dos anos iniciais. **Revista Thema**, v.15, n.2, p.748-760, 2018.
- UNESCO. **Marco general de acción de la declaración de Budapest**, 1999. Disponível em: <http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm>. Acesso em: 20 mai. 2020.

Submetido em: 29/06/2020

Aceito em: 29/07/2020

Segundo Tripp (2005) a pesquisa-ação é uma investigação dinâmica, crítico-colaborativa, cujas etapas cíclicas: planejamento, implementação e monitoramento, são avaliadas para modificar a prática. As atividades lúdicas foram estratégias planejadas para viabilizar aprendizagens conceituais e procedimentais dos estudantes em questão. Entretanto, devido ao isolamento social, as etapas de monitoramento e avaliação não puderam se consolidar de maneira presencial.

Integrar os familiares ao processo de monitoramento e avaliação, foi a alternativa encontrada pelas professoras pesquisadoras. Os dados fornecidos pelos

familiares e as discussões, decorrentes dessa integração, encontram-se descritos no artigo 4, seção 3.3.2, **Avaliação do processo educativo em tempos de isolamento social: percepções e contribuições dos familiares neste processo.**

4.1.2 ARTIGO 4: Avaliação do processo educativo em tempos de isolamento social: percepções e contribuições dos familiares neste processo

Submetido

Revista Thema

Revista Thema

ISSN: 2177-2894 (online)



DOI:

Disponível em:

AVALIAÇÃO DO PROCESSO EDUCATIVO EM TEMPOS DE ISOLAMENTO SOCIAL: PERCEPÇÕES E CONTRIBUIÇÕES DOS FAMILIARES NESTE PROCESSO

Cleise Helen Botelho Koepe

Rede Municipal de ensino de Florianópolis e Rede Estadual de Ensino de Santa Catarina

<http://orcid.org/0000-0002-2963-8396>

Simone Rodrigues Ferreira

Rede Municipal de Ensino de Florianópolis

<http://orcid.org/0000-0002-9133-6815>

Luciana Calabró

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<http://orcid.org/0000-0001-6669-1789>

RESUMO

O presente artigo trata-se de um estudo de caso, que tem por objetivo analisar as percepções dos familiares quanto às atividades sobre Coronavírus, desenvolvidas durante o período de aulas presenciais e remotas. Participam deste estudo, uma turma de primeiro ano e uma turma de segundo ano, de uma escola da rede municipal de ensino de Florianópolis. As percepções foram coletadas por meio de um formulário digital, cujas respostas plotadas em gráficos, permitiram discussões avaliativas tanto do processo desenvolvido com os estudantes quanto da satisfação dos familiares em relação à maneira como foram desenvolvidas as atividades sobre o tema. Conclui-se que a participação dos familiares também como avaliadores da aprendizagem discente, é importante para (re)formulação das atividades remotas, qualificando o processo educativo tanto em relação às aprendizagens procedimentais, quanto em relação às aprendizagens conceituais desenvolvidas pelos estudantes.

Palavras-chave: *Ensino remoto; Avaliação; Aprendizagem conceitual; Aprendizagem procedimental; Familiares-responsáveis.*

ABSTRACT

This article is a case study, which aims to analyze the perceptions of family members regarding the activities developed along the period on attendance and remote classes, regarding the Coronavirus, developed with a first year and a second year of elementary school classes, from a school of the Florianópolis municipal teaching system. The perceptions were collected through a digital form, whose answers plotted in graphs, allowed evaluative discussions both of the process developed with the students and of the satisfaction of the family in relation to the way the activities on the theme were developed. It is concluded that the participation of family members as evaluators of student learning is important for (re) formulating remote

activities, qualifying the educational process both in relation to procedural learning and in relation to conceptual learning developed by students.

Keywords: *Remote teaching; Evaluation; Conceptual learning; Procedural learning; Responsible family members.*

INTRODUÇÃO

O processo educativo não se resume ao desenvolvimento de atividades, são necessárias etapas avaliativas diagnósticas frequentes, capazes de identificar como está ocorrendo a trajetória cognitiva dos estudantes (BRASIL, 1996). O contato diário entre professores e estudantes permite o acompanhamento regular e o planejamento de atividades desencadeadoras/reguladoras da aquisição de conhecimentos. Entretanto a pandemia de Coronavírus ocasionou uma peculiar e emergencial realidade escolar: o ensino remoto como alternativa de continuidade do processo educativo, mesmo distante dos limites físicos da escola, para atender às regras de isolamento social decretadas pelos órgãos governamentais¹².

A prática avaliativa consiste em uma relação dialética permanente entre estudantes e professores, com vistas a qualificar o processo educativo (MORALES, 2014). Considerando as peculiaridades do ensino remoto, no qual, estudantes e professora encontram-se distanciados e o contato se efetiva por via remota, a perspectiva do responsável torna-se de suma importância. Pois é este, o indivíduo apto a fornecer registros à professora para a reformulação de sua prática pedagógica qualificando assim, a aprendizagem do estudante.

De acordo com Piaget (1995) o fenômeno de aquisição de conhecimentos provém da coordenação endógena de ações ou esquemas, empreendida pelo sujeito, enquanto constrói sua aprendizagem. O autor designou este processo de “Abstração reflexionante”, o qual ocorre como uma espiral dinâmica, em que qualidades dos objetos são detectadas, assimiladas e posteriormente, acomodadas pelas estruturas mentais do sujeito, evidenciando aprendizagem. A essas acomodações, serão acrescentadas novas assimilações caracterizando o ato de aprender como um processo dinâmico, contínuo e infinito. A epistemologia bachelardiana (2008) agrega a esse conceito a noção de que uma aprendizagem dinâmica não se faz

¹² Disponível em: <<https://www.nsctotal.com.br/noticias/florianopolis-amplia-medidas-contra-o-coronavirus-suspende-aulas-e-fecha-cinemas-e-outros>> Acesso em 22 out. 2020.

cumulativamente, mas retificando e refletindo as assimilações equivocadas ou insuficientes utilizadas anteriormente como alicerces para as acomodações cognitivas.

Gadotti (2003) alerta para o potencial educativo da interação com o contexto sociocultural, afirmando que o processo de ensinar e aprender, desta forma, se dá de maneira mais efetiva e significativa. Frasson, Laburú e Zompero (2019) diferenciam os conteúdos e aprendizagens em conceituais – relacionados aos conceitos, fatos e princípios declarativos -, procedimentais – técnicas e estratégias empregadas em situações cotidianas – e atitudinais – atitudes, valores e normas sociais que permitem ao aprendiz a seleção e implementação de padrões de conduta dentro da sociedade em que vivem. Lorenzetti e Delizoikov (2001) destacam que o Ensino de Ciências não se resume a informações conceituais, mas também implica em adoção de estratégias que permitam o desenvolvimento de habilidades utilizáveis segundo as necessidades do estudante. Da mesma forma, a aprendizagem e uso dessas habilidades não se restringem ao ambiente escolar, pois são incorporadas, adquiridas e aprimoradas no cotidiano discente.

Considerando essas perspectivas epistemológicas, abordar o novo Coronavírus - SARS-CoV-2, responsável pela pandemia da doença infecciosa respiratória de COVID-19 (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – BRASIL, 2020) - e as medidas preventivas de contaminação em sala de aula, apresentaram-se como importante fator de aprendizagem. Entretanto, devido à transferência das atividades para o ambiente virtual, foi necessário buscar alternativas remotas não só para avaliar o processamento desta aprendizagem, como também, a eficácia das estratégias lúdico-pedagógicas utilizadas.

Dessa forma, o processo de avaliação dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes cuja alfabetização ainda não se processou, implica em uma relação dialógica digital, não só com as crianças, mas também com os familiares responsáveis por estas crianças. Pois, fora do ambiente escolar, são os relatos destes que permitem aos professores o acesso a indicadores de aprendizagem mais fidedignos, principalmente para as crianças que ainda não dominam o código escrito, viabilizando o planejamento de atividades remotas promotoras de ajustes a esquemas que impulsionem a construção da aprendizagem discente. Este artigo tem, portanto, o objetivo de analisar a avaliação do processo de aprendizagem conceitual e procedimental a respeito do Coronavírus, desencadeado por atividades lúdicas

presenciais já descritas em Autor X (2020), e efetuada remotamente a partir da perspectiva dos familiares responsáveis pelos estudantes.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo é parte de uma pesquisa de doutoramento de uma das autoras. Nessa pesquisa-ação (THIOLLENT, 1996), de abordagem empírico-qualitativa, a professora-pesquisadora e a professora regente de duas turmas dos Anos iniciais interagiram desenvolvendo atividades lúdicas presenciais que auxiliassem as crianças no desenvolvimento de aprendizagens procedimentais e conceituais de prevenção ao novo Coronavírus. O trabalho pedagógico foi desenvolvido em duas turmas de Anos iniciais, uma de primeiro ano e outra, de segundo, na primeira quinzena de março de 2020.

São turmas regulares de uma escola da rede municipal de Florianópolis, com 25 estudantes cada uma, totalizando 50 estudantes, com idades que variam entre 5 e 7 anos, atendidos durante as atividades presenciais. Devido ao decreto municipal de isolamento social¹³, ambas as turmas estão em ensino remoto desde 16 de março do corrente ano. Devido a esta particularidade, as professoras optaram por comunicar-se com os familiares responsáveis por essas crianças, para efetuar a avaliação. As discussões entre as professoras, a respeito das respostas enviadas por meio de um formulário digital, quanto ao processo educativo presencial desenvolvido anteriormente, abordando o Coronavírus, deram origem ao estudo de caso (ANDRÉ, 1984) que agora se apresenta.

CARACTERÍSTICAS DOS DADOS

O isolamento social, decretado oficialmente, ainda em etapas intermediárias do trabalho pedagógico exigiu que fosse utilizado um recurso remoto – o formulário digital (Apêndice B) – para a avaliação diagnóstica do processo iniciado presencialmente. Em 25 de maio, o formulário intitulado: Cuidados em tempo de pandemia, foi postado no portal de atividades da escola, para que os familiares responsáveis pelas crianças matriculadas nas turmas participantes do projeto educativo, respondessem. Até o dia 26 de junho, retornaram 13 respostas.

¹³ Disponível em: <<https://www.nsctotal.com.br/noticias/florianopolis-amplia-medidas-contra-o-coronavirus-suspende-aulas-e-fecha-cinemas-e-outros>> Acesso em 22 out. 2020.

O formulário foi estruturado em 11 questões, e gerou gráficos, editados em forma de figura para divulgação. Sete questões eram de escolha simples, sendo uma para identificar a turma em que a criança está matriculada e as demais, relativas ao trabalho desenvolvido em aula presencial, com as crianças. Estas, ofereciam como opções de resposta: *sim*, *não* e *talvez*. Essas questões buscavam constatar como as crianças expressam o conhecimento adquirido na escola, a respeito das causas do isolamento e dos temas abordados em aula. Uma questão era do tipo *escala linear*, questionando sobre o nível de satisfação dos familiares responsáveis, em relação ao trabalho pedagógico desenvolvido. As outras três perguntas eram abertas, buscando explicitar as questões objetivas: *Seu(a) filho(a) comenta ou comentou sobre as atividades feitas na escola, que abordavam o tema 'prevenção do Coronavírus'?* *Seu(a) filho(a) sugere formas de combate/prevenção ao Coronavírus?* *Você gostaria de acrescentar comentários sobre como o trabalho da escola contribuiu para as ações de seu(a) filho(a) durante o isolamento?* Esta última, era a única pergunta de resposta não obrigatória.

Treze familiares responsáveis responderam ao formulário, representando 26% do total de crianças atendidas. Como a porcentagem é relativamente baixa, torna-se inviável considerá-la uma representação significativa da aprendizagem desenvolvida por todas as crianças, mas oportuniza a análise das respostas como possíveis exemplos de aprendizagens efetuadas, ou não, dentro do grupo estudado. Outro aspecto relevante é o fato de não ter sido solicitado qualquer identificação individual, ou seja, não foram coletados ou endereços eletrônicos, o que garante anonimato e sigilo a todos os participantes.

ANÁLISE DOS DADOS

Os gráficos gerados pelo formulário digital foram editados como imagens .jpeg, no aplicativo Paint brush®, para melhorar a resolução. As respostas dissertativas foram transcritas para tabelas alocadas como figuras. As figuras, agrupados segundo as categorias: *aprendizagens procedimentais*, *aprendizagens conceituais* e *satisfação dos familiares*, apresentam os dados que, a partir deste ponto, passam a ser discutidos considerando suas porcentagens.

DESENVOLVIMENTO

As professoras que participam desta pesquisa compreendem o processo avaliativo como decorrente de um olhar permanente sobre a aprendizagem do

estudante, adquirindo assim, a partir da identificação de dificuldades apresentadas pelas crianças, subsídios para autorregulação desse processo. O distanciamento causado pelo ensino remoto acrescentou uma série de agravantes ao processo avaliativo, por si só, abundante em dúvidas e questionamentos docentes (MARINHO; CALCAGNO; SILVA, 2018). Nesse ínterim para avaliar a aprendizagem iniciada de maneira presencial, foi necessário identificar quantos estudantes/familiares de cada turma, participavam efetivamente das proposições pedagógicas veiculadas remotamente. Para isso, elaborou-se a primeira questão, que tinha por objetivo identificar as turmas. A figura 16 apresenta o gráfico dessa pergunta:

Figura 16 - Turmas envolvidas



Fonte: Autoria própria (2020)

A análise da figura 16 permite concluir que a participação nas atividades remotas é equitativa, pois, as proporções de respostas: 53,8% e 46,2%, são muito próximas de 50%. Por esses dados constata-se o acesso dos familiares responsáveis às atividades remotas como independente do nível de ensino ou idade de matrícula do estudante, ainda que proporcionalmente reduzido.

De acordo com Pizarro e Lopes Jr. (2015) professores dos Anos iniciais possuem grande capacidade em assumir para si a responsabilidade em ensinar ações básicas – como por exemplo: princípios de higiene e cuidado pessoal - que muitas vezes, as crianças não trazem de casa. Estimulando o desenvolvimento não só de aprendizagens conceituais como também, de aprendizagens procedimentais as quais a princípio, seriam atribuições familiares.

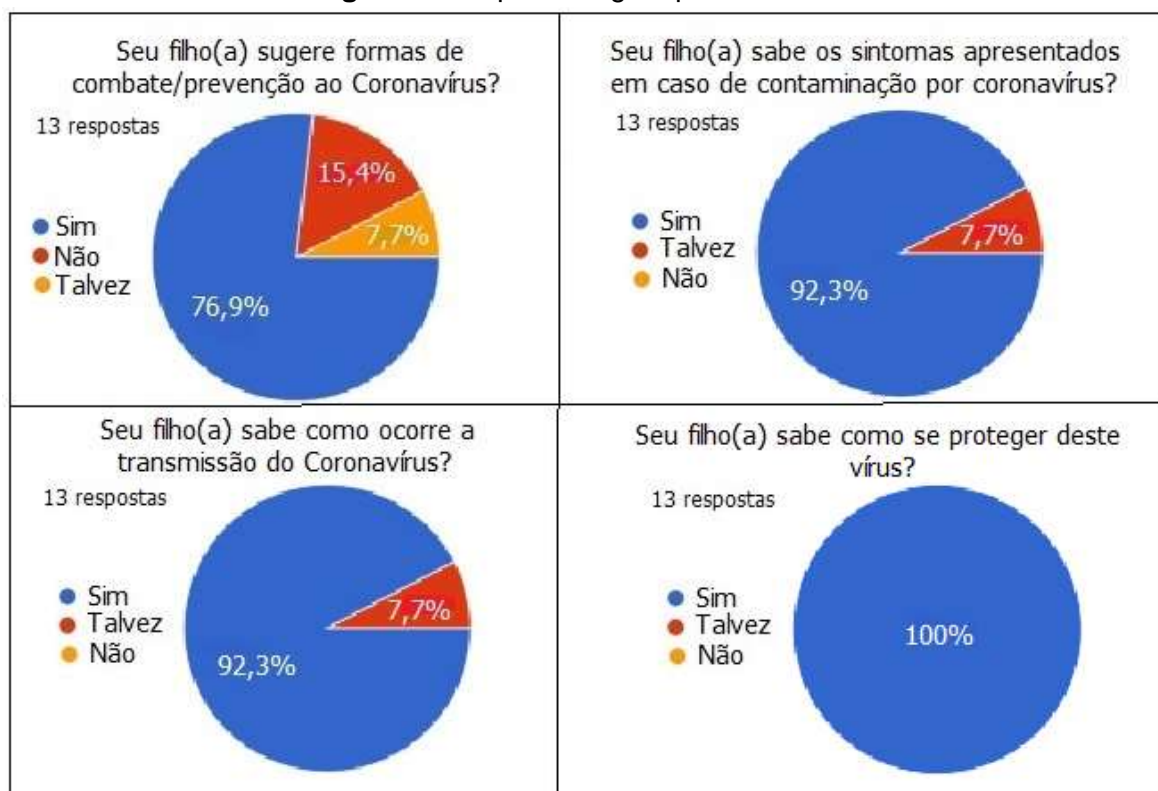
A aprendizagem significativa, enquanto concilia conceitos, procedimentos e atitudes pode promover a formação de estudantes aptos tanto à cidadania protagonista (FRASSON, LABURÚ; ZOMPERO, 2019) quanto ao desenvolvimento de cuidados de

si e das pessoas que as quais convivem. Caracteriza-se, assim, como um processo idiossincrático, no qual o estudante confere significado peculiar e psicológico aos temas pedagógicos desenvolvidos durante as atividades didáticas. Cada pessoa faz essa transição à sua maneira, mesmo que o conteúdo tenha sido desenvolvido da mesma forma e ao mesmo tempo para uma variedade de pessoas (TAVARES, 2004), decorre daí, a necessidade de averiguar as aprendizagens conceituais e procedimentais reveladas pelos estudantes às suas famílias.

PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS EM CASA

Os gráficos representados na figura 17 foram agrupados em um mesmo quadro, pois as quatro perguntas têm por objetivo averiguar os níveis de aprendizagem procedimentais demonstrados pelas crianças, em casa. Essa organização também permite comparar os dados apresentados nos gráficos, facilitando e enriquecendo sua análise. As questões representadas nesta figura, como indicadores de aprendizagem procedimental, são: *Seu(a) filho(a) sugere formas de combate/prevenção ao Coronavírus? Seu(a) filho(a) sabe os sintomas apresentados em caso de contaminação por Coronavírus? Seu(a) filho(a) sabe como ocorre a transmissão do Coronavírus? Seu(a) filho(a) sabe como se proteger desse vírus?*

Figura 17 – Aprendizagem procedimental



Fonte: Autoria própria (2020)

As altas porcentagens de sim – 76,9%, 92,3%, 92,3% e 100% respectivamente – acusam a assimilação e acomodação substancial dos aspectos preventivos quanto ao novo Coronavírus, assegurando aos estudantes atuação positiva dentro de suas comunidades, evitando uma possível contaminação.

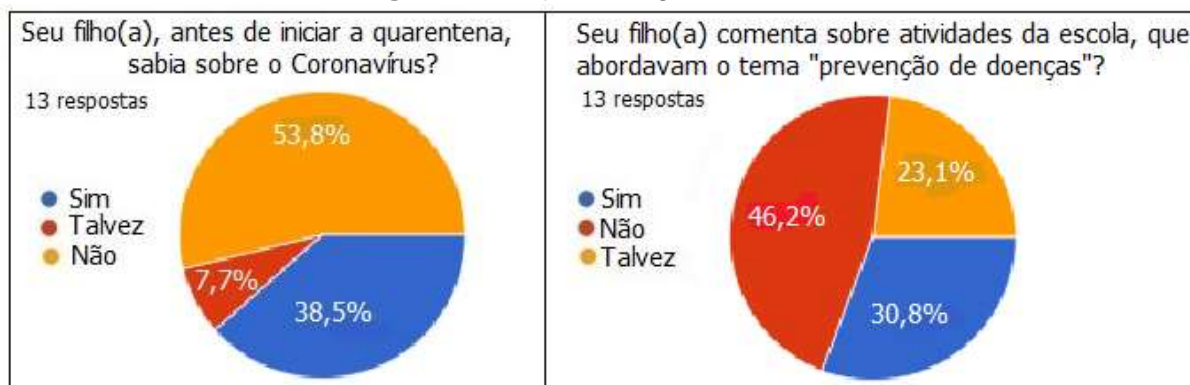
Todavia, dentro do contexto pandêmico, os procedimentos elencados nas questões são amplamente divulgados pela mídia, o que alerta para o fato de que tais construções podem não ter ocorrido apenas em virtude da atividade desenvolvida. Em relação ao acesso de informações fornecidas pelas mídias, é importante se considerar que por vezes, podem apresentar-se como de baixa qualidade científica/reflexiva ou mesmo falsas, espalhando ignorância (BREY, 2009) e produzindo obstáculos ao desenvolvimento de uma aprendizagem procedimental conveniente.

Em vista disso, a avaliação diagnóstica adquire outra função: acompanhar as aprendizagens procedimentais, em constante vigilância epistemológica, contrapondo as noções que se apresentam como equivocadas ou falsas, para evitar a formação de obstáculos epistemológicos (FÁVERO; CONSÁLTER, 2017). As questões que avaliam a aprendizagem conceitual, podem auxiliar no esclarecimento sobre a origem da aprendizagem procedimental.

PRÁTICA DOS CONCEITOS EM CASA

Resultados opostos aos anteriores, foram identificados durante a análise das perguntas que pretendiam averiguar a aprendizagem conceitual – figura 18 -: *Seu(a) filho(a), antes de iniciar a quarentena, sabia sobre o Coronavírus?* e *Seu(a) filho(a) comenta sobre as atividades feitas na escola, que abordavam o tema “prevenção do Coronavírus”?*

Figura 18 – Aprendizagem conceitual



Fonte: Autoria própria (2020)

As altas porcentagens relativas de *não*: 53,8% e 46,2%, para questões que investigam aprendizagens conceituais refletem, que nessa amostra de respondentes, a acomodação dos conceitos referentes ao Coronavírus ainda não se processou efetivamente.

Conceitos, por serem abstratos, exigem uma ancoragem precisa, fornecida usualmente, por outros objetos já acomodados nos esquemas mentais, para serem assimilados. “A conceitualização ativa, a que pede uma previsão, uma intenção, ela é de fato o ponto de chegada de um juízo. [...] deve de fato, partir de um hábito, dele deve extrair um esquema de ações, uma verdadeira hipótese conceitual” (BACHELARD, 2004, p. 25). Segundo Vigotsky (1987) a aprendizagem conceitual envolve muitas funções intelectuais complexas, não se resumindo, portanto, a apresentações verbais e superficiais, para que ocorra, será necessário mobilizar habilidades tais quais: atenção, memória, abstração, comparação e diferenciação constantemente, superando a tradicional e confusa repetição meramente mnemônica. No decorrer das atividades tanto presenciais, quanto remotas cabe ao professor(a) representar um mesmo conceito empregando diferentes linguagens pois, ao lançar mão de multimodos representativos, o professor “proporciona o aproveitamento das dimensões psicológicas e os estilos subjetivos de aprendizagem de cada estudante” (FRASSON; LABURÚ; ZOMPERO, 2019, p. 310). Os dados antagônicos apresentados entre os gráficos de aprendizagem procedimental e conceitual transparecem, a necessidade de continuar a abordagem desse tema nas atividades remotas, diversificando-as. Outrossim, atestam que provavelmente, as aprendizagens procedimentais se completaram por meio das informações midiáticas multimodais.

O OLHAR AVALIATIVO DOS FAMILIARES

O processo avaliativo é dinâmico e habitualmente envolve tanto professores quanto estudantes (MARINHO, CALCAGNO; SILVA, 2018). Entretanto, a avaliação também tem por objetivo acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem, além de integrar e compartilhar com a família a caminhada educativa discente (SILVA, 2012). Neste constante acompanhar, integrar e compartilhar, o olhar dos familiares responsáveis torna-se um valioso instrumento para orientar reformulações da prática remota docente.

A figura 19 representa o aprofundamento das interpretações acerca de duas questões, uma relativa à aprendizagem conceitual: *Como seu(a) filho(a) se refere a*

essa abordagem escolar? e outra, à aprendizagem procedimental: *Quais ações de combate/prevenção seu(a) filho(a) sugere?*

Figura 19 – Relatos de esclarecimentos das questões que perguntam sobre abordagem escolar do tema

<p>Como seu filho(a) se refere a essa abordagem escolar? (Questão elucidativa referente à questão: “Seu(a) filho(a) comenta sobre as atividades feitas na escola, que abordavam o tema ‘prevenção do Coronavírus?’”).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nos passa a informação quando chega e mostra a importância - Essa eu não entendi - Não se recorda direito - A* - De vez em quando - Diz que tem que fazer higiene - Não - Está gostando - Ter boa higiene - Cuidados com si próprio e com os amiguinhos - Não - Às vezes <p>* Recurso habitual para não responder pergunta obrigatória no formulário digital.</p>	<p>Quais ações de combate/prevenção seu filho(a) sugere? (Questão elucidativa referente à questão: “Seu(a) filho(a) sugere formas de combate/prevenção ao Coronavírus?”).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uma vacina - Uso de álcool nas mãos, tem consciência do uso de máscara - Pede para sempre passar álcool, sempre higienizar as mãos, lavar bem as mãos, usar sempre máscara - Ficando em casa e lavando bem as mãos <ul style="list-style-type: none"> - Lavar bem as mãos com sabão - Lavar as mãos, usar álcool gel e usar máscara para se prevenir - Não - Ele sabe a importância de sua boa higiene para evitar o contágio - Lavando bem as mãos com água e sabão - Distanciamento, álcool gel, lavar as mãos, usar a máscara <ul style="list-style-type: none"> - Usar a máscara, lavar bem as mãos - Não andar sem máscara na rua, mercado e lojas. Sempre que vim da rua tem que lavar as mãos com sabão e usar álcool gel
13 respostas	

Fonte: Autoria própria (2020).

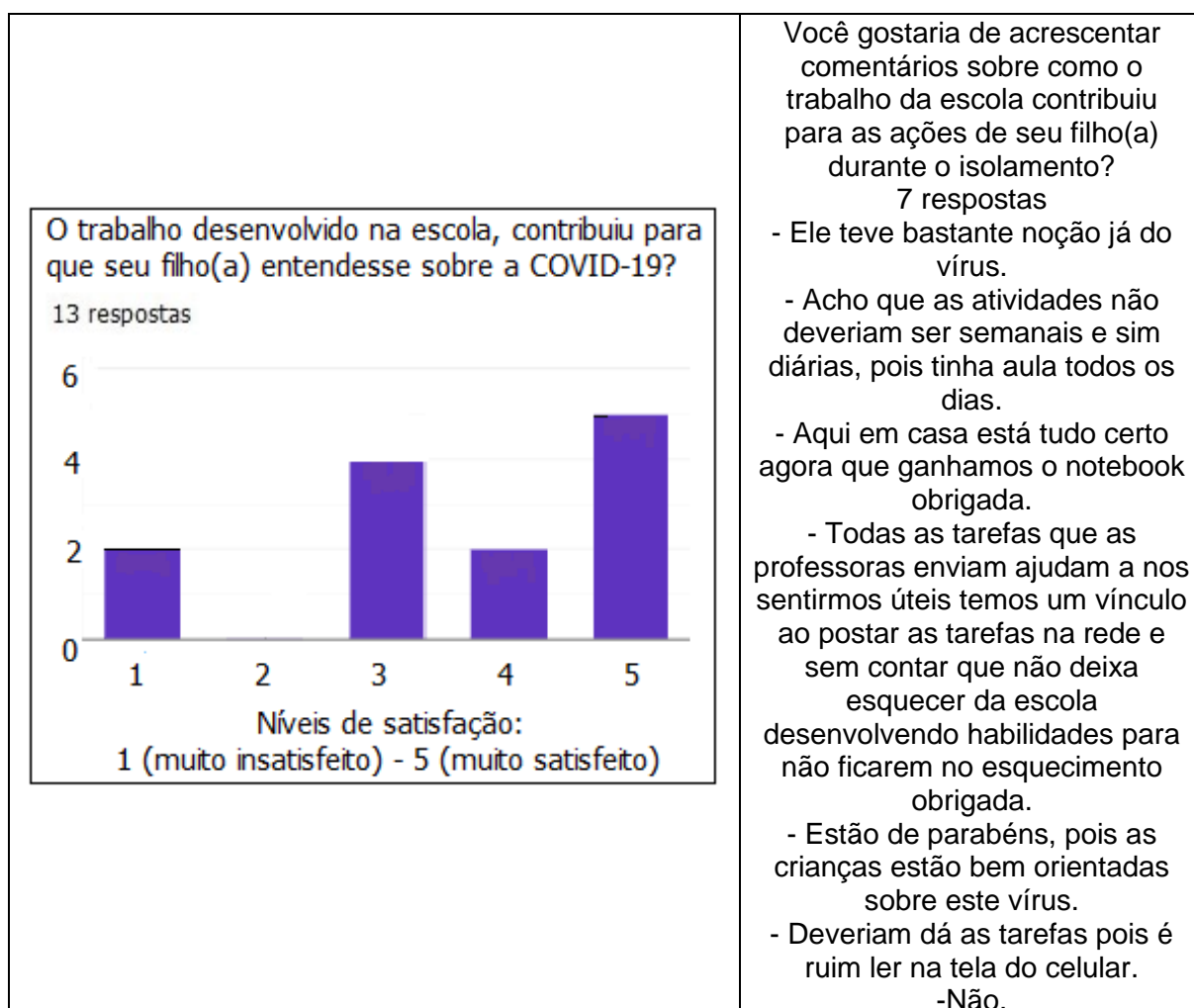
Na figura 19, as afirmações: *essa eu não entendi*, *A*, *está gostando*, demonstram dificuldades dos familiares responsáveis, em compreender a pergunta, descaracterizando a resposta como uma identificação do processo cognitivo da criança. As afirmações: *Nos passa a informação quando chega e mostra a importância, explicação sobre higiene, diz que tem que fazer higiene, ter boa higiene e cuidados com si próprio e os amiguinhos*, podem ser interpretadas como indicadores positivos de uma aprendizagem decorrente das atividades pedagógicas, representados, no gráfico, como os 38,5% *sim*. E por fim, as afirmativas: *de vez em quando, não se recorda direito, não* e *às vezes* enquadram-se nas respostas registradas, no gráfico, como *talvez* – 7,7 - e *não* – 53,2% - induzindo à compreensão de que uma porção significativa das crianças ainda não estabeleceu aprendizagens

conceituais, mesmo com as diferentes abordagens desenvolvidas nas aulas presenciais.

As afirmações em resposta à questão de averiguação de indicadores de aprendizagem procedimental, confirmam o alto índice de *sim* – 76,9% - indicado no gráfico. Todas as afirmativas manifestam sugestões de medidas preventivas trabalhadas nas aulas presenciais. Um indicativo que a aprendizagem pode ter se completado em momentos posteriores, é a citação recorrente do *uso de máscara*, uma vez que essa medida não foi abordada no decorrer das atividades e é alvo constante das orientações midiáticas devido a decretos oficiais que obrigam seu uso em público, durante o período de isolamento.

A figura 20 apresenta esclarecimentos da questão: *Você considera que o trabalho desenvolvido na escola contribuiu para que seu(a) filho(a) entendesse sobre o Coronavírus?*, buscando coletar informações acerca das expectativas dos familiares responsáveis quanto ao trabalho desenvolvido na escola:

Figura 20 - Percepções dos familiares responsáveis em relação às aulas.



Fonte: Aatoria própria (2020).

A análise dos dados expostos na figura 20 permite identificar um claro equívoco interpretativo da questão pois, a maioria das afirmações são referentes ao processo de atendimento pedagógico por via remota. Dentre as sete respostas não obrigatórias, apenas as afirmações: *ele teve bastante noção já do vírus* e *Estão de parabéns, pois as crianças estão bem orientadas sobre este vírus*, podem ser associadas ao trabalho pedagógico em estudo, enquanto expõem aprendizagens conceituais e procedimentais eficientes por parte das crianças. Por estas respostas dissertativas, pode-se ainda, identificar que muitos familiares responsáveis apresentam dificuldade em avaliar a aprendizagem dos filhos e que, a situação de ensino remoto configura-se, não só para os estudantes mas também para eles, como momentos pouco agradáveis e inquietantes.

A análise dos diversos dados coletados por meio do formulário remoto permitiu o levantamento de algumas considerações a respeito das percepções familiares sobre a aprendizagem de seus filhos, instigando os familiares a avaliarem o processo educativo presencial e remoto. Mas também, e de maneira significativa, trouxe à tona uma série de emoções e dificuldades decorrentes dessa forma emergencial de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo educativo é complexo, para que ocorra de maneira satisfatória, é imprescindível o estabelecimento de relações próximas e confiáveis entre todos os envolvidos: professores, crianças e familiares. Principalmente enquanto vivemos o distanciamento físico determinado pelo isolamento social, o acompanhamento e as avaliações diagnósticas frequentes são fatores essenciais para que a aprendizagem continue ocorrendo mesmo em ambientes externos ao escolar, haja vista a influência do contexto social e das mídias.

A assimilação e acomodação de conhecimentos procedimentais podem ser mais efetivas que as conceituais, pelas crianças pequenas pois, tais conhecimentos são resultantes de ações concretas e cotidianas, menos dependentes do ambiente escolar. A ação, nesse caso, independe da assimilação de conceitos, resumindo-se a uma necessidade pessoal efetuada repetidamente. Exige também, dos familiares e professores, vigilância epistemológica constante, evitando que, nesse processo de

construção, as crianças forjem obstáculos epistemológicos derivados das informações equivocadas veiculadas pela mídia.

Vivencia-se atualmente, uma realidade desafiadora e angustiante, em que se faz necessário ouvir e ser ouvido, com o intuito de equilibrar as relações educativas entre professores, estudantes e familiares, para atingir objetivamente os marcos de uma aprendizagem significativa. Dessa forma, é preciso ouvir os familiares, aproximá-los do cotidiano escolar e conferir créditos às suas percepções. Ao externarem suas opiniões e aflições, não só desenvolvem confiança e respeito pela escola, como também se reconhecem agentes capazes de potencializar a aprendizagem de seus filhos(as). Tornam-se portanto, aliados no processo de construção da aprendizagem discente à distância, enquanto reconstroem suas próprias noções de aprendizagens. A situação pandêmica exige de todos a capacidade de reestruturação dos processos de ensino e aprendizagem e dos hábitos de convivência e saúde, provocando mais questionamentos que certezas, pois desestrutura toda uma prática educacional consolidada ao longo de anos de ensino presencial. Pode-se inferir que, neste processo de ensino remoto, mais do que aprender conteúdos, ações e atitudes, os sujeitos educacionais, sejam eles professores, estudantes ou familiares, estão (re)aprendendo a aprender e a avaliar sua trajetória pedagógica.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. D. A. Estudo de caso: seu potencial na educação. **Cadernos de Pesquisa**, n. 49, p. 51-54, 1984.

AUTOR X. **Revista Thema**, 2020.

BACHELARD, G. **Ensaio sobre o conhecimento aproximado**. Tradução: Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.

BACHELARD, G. **Estudos**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: Senado Federal, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em 25 set. 2020.

BREY, A. La sociedad de la ignorancia: una reflexión sobre la relación del individuo com el conocimiento em el mundo hiperconectado. Em: BREY, A. INNERARITY, D.; MAYOS, G. **Sociedade de la ignorancia y otros ensayos**. Barcelona: Infonomia, pp. 17-41, 2009.

FÁVERO, A. A.; CONSÁLTER, E. Bachelard e a negação à pedagogia das aparências: proposições para a construção de uma pedagogia científica. **Espacios en Blanco. Revista de Educación** (Serie Indagaciones), n. 27, p. 273-287, 2017.

FRASSON, F.; LABURÚ, C. E.; ZOMPERO, A. de F. Aprendizagem significativa conceitual, procedimental e atitudinal: uma releitura da teoria ausubeliana. **Contexto e Educação**, n. 108, p. 303-318, 2019.

GADOTTI, M. Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido. Novo Hamburgo: Fevale, 2003.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.

MARINHO, J. C. B.; CALCAGNO, S. C.; SILVA, J. A. Estado da arte sobre avaliação no ensino de ciências. **Revista Thema**, v. 15, n.2, p. 653-671, 2018.

MORALES, C. J. de S. O processo de ensino e aprendizagem no ensino de ciências. **Rev. Areté**, v. 7, n. 14, p. 01-15, 2014.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - BRASIL. **Folha informativa – COVID-19 (doença causada pelo novo coronavírus)**. 2020. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19#contagio>>. Acesso em: 22 out. 2020.

PIAGET, J. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Trad. Fernando Becker e Petronilha da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PIZARRO, M. V.; LOPES JR., J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

SILVA, T. Z. Avaliação na Educação Infantil: um breve olhar na avaliação da aprendizagem. **Revista Thema**, v. 9, n. 2, p. 1-14, 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1996.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

A prática docente, fundamentada em atividades lúdicas evidenciou a importância de identificar os obstáculos epistemológicos em sua gênese e incentivar sua racionalização, especialmente com os estudantes que iniciam sua trajetória escolar. Neste processo, a repetição frequente de conceitos por parte das professoras, por vezes não resultou em aprendizagem efetiva, como alerta Bachelard (1996a).

Claramente, o meio e as pessoas próximas aos estudantes interferem na construção de seu conhecimento científico. Faz-se necessária, portanto, vigilância epistemológica perseverante, tanto por parte dos professores, quanto dos familiares para que esse conhecimento evolua a partir do racionalismo, da crítica e da argumentação.

A vigilância epistemológica, proposta por Bachelard (1977) não é uma atitude restrita aos que interagem com o estudante. Mas um estilo de vida aprendente em que a vigilância de si, a vigilância em relação ao método e ao conhecimento se fazem constantes pela via do racionalismo questionador de aprendizagens em construção. Inclusive, por parte do próprio estudante, que à medida que cresce, também precisa desenvolver a vigilância de si, tomando consciência crítico-criativa do objeto de estudo

e dos obstáculos que o acompanham, apropriando-se assim, de todas as potencialidades de uma aprendizagem mediada pela interdisciplinaridade (FÁVERO; TONIETO, 2020).

A interdisciplinaridade bachelardiana opõe-se à regionalização dos saberes, articula teoria e prática de cada ciência em particular (Bachelard, 1977), pois, o conhecimento científico é limitado e carece de suposições que organizem racionalmente o saber, integrando os conhecimentos, que transcendem a observação experimental imediata (BACHELARD, 2008), e as emoções/imagens que deles emanam.

4.2 PARADOXO BACHELARDIANO: IMAGINAÇÃO E RAZÃO

Gaston Bachelard habitualmente é citado como um homem de grande cultura geral, expressa em obras aparentemente antagônicas. Sendo por isso, designado como Bachelard diurno e Bachelard noturno. O diurno seria o filósofo da ciência inovador que propôs a Ciência como prática filosófica, cultural e social ainda nos primeiros anos da década de 1930, o noturno seria o sistematizador de devaneios imaginéticos e poéticos. Entretanto tais vertentes dicotômicas parecem não mais se aplicar ao pensamento bachelardiano, aliás, apresentam-se atualmente como bastante semelhantes (CASTELÃO-LAWLESS, 2010).

As teorias de aprendizagem construtivistas, que responsabilizam o sujeito pela sua própria formação pessoal, são unânimes em apontar a curiosidade como mobilizadora da aprendizagem, de acordo com BACHELARD (2006):

Só nos resta presente, a necessidade de destruir e de romper esquecendo que as forças psíquicas em ação (a curiosidade) pretendem abandonar os aspectos exteriores, para ver *outra coisa*, ver mais além, ver por dentro, enfim, livrar-nos da passividade da visão. Tal como me fazia observar Françoise Dolto, [...] o brinquedo *superficial*, brinquedo da falsa consistência, priva, seguramente a criança de muitos sonhos psiquicamente úteis. (BACHELARD, 2006, p. 20 – tradução nossa e grifo do autor).

É essa curiosidade, insatisfeita com a superficialidade do objeto, que dinamiza a razão para, pelas vias da imaginação materializante, construir e concretizar novos conhecimentos (BACHELARD, 2006).

A proposta de atividade interdisciplinar, integrando a emoção/imaginação inerentes às Artes e a razão, peculiar às Ciências, encontra-se descrita e discutida no artigo 5, subseção 4.2.1, **Interdisciplinaridade, razão e imaginação: alternativas para superar obstáculos epistemológicos docentes e discentes.**

4.2.1 ARTIGO 5: Interdisciplinaridade, razão e imaginação: alternativas para superar obstáculos epistemológicos docentes e discentes

Publicado
Revista Prática Docente (IFMT- Campus Confresa)

DOI: <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p502-521.id634>

Disponível em:
<http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/634>

Interdisciplinaridade, razão e imaginação: alternativas para superar obstáculos epistemológicos docentes e discentes

Cleise Helen Botelho Koeppe

Mestre em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS)
 Professora na rede municipal de ensino de Florianópolis -SC.
chbkoeppe@gmail.com

Janaína Enck

Graduada em Artes visuais (UFPEL)
 Professora na rede municipal de ensino de Florianópolis-SC.
janainaenck@gmail.com

Marcus Eduardo Ribeiro

Doutor em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS)
 Professor de Química no IFSUL
profmarcus@yahoo.com.br

Luciana Calabró

Doutora em Educação em Ciências (UFRGS)
lucianacalabro@ufrgs.br

Resumo: O presente artigo relata uma viagem de estudos que teve por objetivo fornecer dados sobre como a interdisciplinaridade, a razão e a imaginação podem colaborar para a superação de obstáculos que se apresentam durante o processo de construção da aprendizagem, considerando a estesia e as relações afetivas como mediadoras desse processo. Decorrente de uma pesquisa-ação, cujos dados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva, trata-se de uma experiência interdisciplinar efetuada por duas professoras de Artes e Ciências, no Museu Oscar Niemeyer, localizado em Curitiba - PR, com alunos de uma Escola Municipal de Educação Básica de Florianópolis-SC. A atividade foi elaborada como estratégia de ensino para superar obstáculos epistemológicos detectados pelas professoras em sua prática cotidiana. Concluiu-se que estes fatores contribuem significativamente não só para auxiliar os professores na superação de obstáculos à sua prática docente mas, também, na construção de conhecimentos artísticos e científicos pelos alunos.

Palavras-chave: Obstáculos epistemológicos; Interdisciplinaridade; Razão; Imaginação; Afetividade.

Abstract: This article describes a study travel with purpose discusses about how interdisciplinarity, reason and imagination can collaborate to overcome pedagogical obstacles that present themselves during the process of building Science and Arts learning, considering stasis and affectivity relationships as mediators in this process. It is a part of an action research, which data were analyzed by Discursive Textual Analysis and reports an interdisciplinary experience made by two teachers, of Arts and Sciences, at the Oscar Niemeyer Museum, located in Curitiba - PR, with a Municipal Basic Education School students from Florianópolis-SC, and was elaborated as a teaching strategy to overcome pedagogical obstacles detected for them in their daily practice. It was concluded that these factors contribute significantly not only to assist teachers in overcoming obstacles to their teaching practice, but also in the construction of artistic and scientific knowledge by students.

Keywords: Epistemological obstacles; Interdisciplinarity; Reason; Imagination; Affectivity.

INTRODUÇÃO

[...]Se eu ousar catar
Na superfície de qualquer manha
As palavras de um livro sem final
Um livro, sem final, sem final, sem final, final [...]
(O RAPPÀ, 1996).

Vivemos uma realidade escolar determinada por um contexto educacional transformador, decorrente de configurações epistêmicas contemporâneas com exigências pedagógicas, sociais e políticas que levam ao questionamento da atuação docente na sociedade moderna. Um processo de ensino e aprendizagem que, espera-se, seja encarado como um livro inacabado, em permanente reescrita que exige do professor, além de constante atualização e integração com seus pares, a consciência de ser um eterno aprendiz capaz de promover momentos educacionais que propiciem melhores condições de aprendizagem aos alunos, partindo do confronto com os obstáculos que nela se apresentam (PIERSON; NEVES, 2001).

O presente artigo, que compõe a tese de doutoramento de uma das autoras¹⁴, resulta de uma pesquisa cujos objetivos são identificar alguns obstáculos que interferem na prática docente, e aplicar possíveis alternativas didáticas que permitam a superação desses obstáculos.

¹⁴ Por se tratar do relato de uma atividade didática realizada com um outro autor, sob orientação dos demais, optamos pela escrita em primeira pessoa, nos pontos em que se relata a prática docente do autor-pesquisador.

As professoras que participam desse projeto identificaram como obstáculos ao conhecimento discente em Artes o pragmatismo, pois, segundo Camila¹⁵ para os alunos, as aulas de Artes “seriam momentos de pinturas livres sem explícitas relações com o desenvolvimento de algum conhecimento ‘válido’ ou ‘útil’”. E em Ciências, o senso comum e o substancialismo, interferem fazendo com os alunos, habitualmente, aguardem “verdades’ ditadas pela professora e corroborando o discurso social. A partir dessa constatação, ambas as professoras discutiram alguns aspectos do seu fazer pedagógico, compartilhando e incorporando conceitos científicos e artísticos aos seus respectivos planejamentos, para empreender esta atividade interdisciplinar como estratégia de superação dessas barreiras.

Assim, este artigo tem por objetivo discutir a importância de compor razão – Ciências - e imaginação – Artes - como elementos integrativos do processo de aprendizagem, bem como, descrever estratégias que promovam a estesia e as relações afetivas como mediadoras deste processo.

Pretendendo aprimorar esse processo, envolvendo contribuições de ambas as disciplinas, optamos por uma atividade interdisciplinar-integrativa de visita ao Museu Oscar Niemeyer, em Curitiba-PR, como estratégia de ensino para atenuar esses obstáculos detectados em nossa prática escolar cotidiana. Essa experiência, vivenciada em outubro de 2019, encontra-se descrita neste artigo, apresentando as discussões que levaram à sua efetivação, além de algumas considerações teóricas decorrentes de análises efetuadas posteriormente, pelas professoras.

REFERENCIAL TEÓRICO

Este artigo relata uma experiência a respeito de obstáculos que interferem na prática docente. Por isso, emprega como principal referencial teórico as obras de Gaston Bachelard, autor da teoria dos *obstáculos epistemológicos*. Ainda que se ocupe em grande parte da Epistemologia científica, esse epistemólogo, devido à sua experiência como professor, refere-se frequentemente à realidade escolar abordando, em algumas obras, aspectos que se aplicam ao ensino e à prática pedagógica (COSTA, 2000). O próprio Bachelard (2006) propõe essa relação ao afirmar:

A noção de *obstáculo epistemológico* pode ser estudada no desenvolvimento histórico do pensamento científico e na prática da educação. [...] toda cultura científica deve começar [...] por uma catarse intelectual e afetiva. Resta-nos, depois, a tarefa mais difícil: colocar a cultura científica em estado de

¹⁵ Pseudônimo para preservar a professora participante

mobilização permanente substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, dar, por último, à razão, razões para evoluir. Essas observações poderiam, aliás ser generalizadas: são mais visíveis no ensino científico, mas são válidas a propósito de todo o esforço educativo (BACHELARD, 2006, p.167;169 – grifo do autor).

Em resposta à identificação dos obstáculos que atuam em nossa prática, envolvendo dois componentes curriculares da Educação Básica: Artes e Ciências, optamos por empreender uma atividade interdisciplinar na qual as professoras de ambas as disciplinas pudessem atuar, reorganizando juntas, os saberes inerentes de cada uma das disciplinas presentes na grade curricular, revendo nosso habitual fazer pedagógico, mobilizando os conhecimentos fragmentados, redescobrimo e compartilhando talentos como propõe Fazenda (2008), para o desenvolvimento de uma prática interdisciplinar escolar efetiva.

Para Garcia (2008, p. 364) a interdisciplinaridade, assume, nos Parâmetros Curriculares Nacionais, o status de “eixo organizador da doutrina curricular”. Entretanto, para que ocorra a transição de um fazer pedagógico isolado para um trabalho intensamente integrado, é imprescindível que os envolvidos estejam abertos ao diálogo, à integração e ao constante câmbio de seus conhecimentos especializados ampliando a quantidade e a qualidade de suas colaborações (PIERSON; NEVES, 2001).

Dentro de um pensar cartesiano e positivista, entende-se as noções de razão e imaginação como antagônicas. Nesta concepção, a integração entre Ciências e Artes como disciplinas que se completam tornar-se-ia um objetivo inatingível. Por outro lado, se encararmos a educação como um fenômeno harmônico, cujos sujeitos são pessoas em sua integralidade, portadoras de imaginação, anseios e conhecimentos, essa visão cartesiana cai por terra. Segundo Souza (2007), Bachelard rejeitava a ideia de separar matéria e espírito, razão e imaginação, pois, em sua maneira de pensar o desenvolvimento do espírito científico, imaginação e razão são partes indissociáveis de um indivíduo social, operando simultânea, dialética e integralmente em sua formação enquanto esse indivíduo age, trabalha e constrói seu mundo.

Meira (2013) afirma que sem a desordem – sensível –, a ordem – razão – permanece estagnada, não se reconstrói nem enriquece. Unidas, Ciência e Arte são produtos humanos que criam e renovam objetos, conferindo-lhes perspectivas inovadoras a partir de interesses estéticos e científicos (DAGOGNET, 1965). A

proposta de trabalho escolar interdisciplinar de Fazenda (2011) também contempla estes dois fatores, para esta autora, um professor interdisciplinar exercita sua liberdade pessoal e promove o conhecimento unitário, ao considerar não só os aspectos racionais de seu planejamento, mas também os aspectos emocionais que “colorem” o cotidiano.

Enquanto os interesses científicos trazem a racionalidade problematizada, a estética propõe uma interpretação sensível, nem utilitária, nem inerte dos objetos de aprendizagem. Aprender é uma constante metamorfose iniciada pela estesia¹⁶ que leva à leitura do mundo a partir dos sentidos, provocando a desordem que transforma a ordem estanque, ampliando a realidade e a vivência coletiva (MEIRA, 2013), em suma, é a estesia, ao mobilizar a cultura estagnada, que fornece à razão, razões para evoluir, promovendo a catarse que modifica a cultura experimental, como propunha Bachelard (1996a). Uma prática educacional estésica, desenvolvida em Artes, auxilia os alunos a vencerem bloqueios vivenciando da forma mais livre possível seu pensamento. Em Ciências é possível compreender a prática estésica como aquela que dinamiza o conhecimento a partir da “liquidação das certezas familiares e comuns, a superação das resistências pessoais e da inércia das situações adquiridas (JAPIASSU, 1976)”.

O processo pedagógico estésico encoraja o aluno a romper com certezas que lhes são caras, com as quais desenvolve bases afetivas mal orientadas difíceis de serem superadas (BACHELARD, 1996a). Entretanto, para que o aluno sinta-se seguro em questionar tais certezas, é importante que o professor estabeleça uma relação de confiança com ele, caracterizada por uma afetividade colaborativa (FONSECA, 2008) fornecendo-lhe o suporte emocional necessário para criticar aquele importante conhecimento do passado.

PERCURSO METODOLÓGICO

Este relato de prática decorre de uma investigação de cunho empírico-qualitativo do tipo pesquisa-ação (THIOLLENT, 1996), pois as participantes são professoras de um mesmo grupo de alunos das séries finais do Ensino Fundamental,

¹⁶ *Aisthesis*: em grego, a capacidade humana de sentir o mundo, de senti-lo organizadamente, conferindo à realidade uma ordem primordial, um sentido - há muitos sentidos naquilo que é sentido por nós (...) Em português, *aisthesis* tornou-se estesia, com o mesmo significado dado pelos gregos - sendo *anestesia* a sua negação, a incapacidade de sentir. (DUARTE JR, 2010, p. 25)

de uma escola no município de Florianópolis – SC, e atuaram colaborativamente nesta experiência educacional, refletindo juntas, sobre as estratégias empreendidas para superar obstáculos à prática educacional.

Tripp (2005) descreve a pesquisa-ação como uma investigação cíclica composta por quatro etapas: planejamento, ação, monitoramento e avaliação. Relatamos a seguir, uma das sequências pedagógicas propostas por essas professoras, para a superação de obstáculos identificados em seu cotidiano educacional. O planejamento é descrito como “as conversas preparatórias”, a ação e o monitoramento, são as descrições dos momentos da visita em si e a avaliação, são as atividades e conversas empreendidas posteriormente à visita, descritas como “o depois”. Seguindo o proposto por Tripp (2005) este artigo é um recorte descritivo de uma investigação mais ampla, que encontra-se em curso.

Devido à disponibilidade de lugares no ônibus que fez o transporte de Florianópolis a Curitiba, optou-se por levar 40 alunos, matriculados em três turmas de nono ano do Ensino Fundamental da escola em que lecionamos em Florianópolis-SC. Pertencentes à faixa etária compreendida entre 13 e 16 anos, visitaram o Museu Oscar Niemeyer, situado em Curitiba-PR, no mês de outubro de 2019, para analisarem as exposições da 14ª Bienal Internacional de Arte Contemporânea de Curitiba e suas correlações com aspectos científicos vivenciados no cotidiano escolar.

As informações de pesquisa¹⁷ foram obtidas por meio de entrevistas gravadas e registros no diário de campo da autora-pesquisadora, das ações do grupo durante e após uma saída de estudos ao Museu Oscar Niemeyer, trabalhadas a partir da proposta de Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011). Desse procedimento, emergiram as seguintes categorias: Ações docentes capazes de superar obstáculos; Interrelações entre Ciências e Artes na interdisciplinaridade; Faculdades que qualificam a aprendizagem; e Indícios de superação dos obstáculos a serem discutidas neste artigo, com o suporte do referencial teórico .

O planejamento de uma atividade docente interdisciplinar requer etapas pensadas, idealizadas a partir de objetivos delimitados pela problematização do fazer docente, provenientes das vivências cotidianas escolares. Esta atividade, desenvolveu-se em três etapas, descritas a seguir.

¹⁷ A pesquisa está aprovada pelo parecer número 22203 do Comitê de ética da UFRGS e a professora autora-participante assinou o termo de consentimento livre esclarecido, concordando em colaborar com essa pesquisa.

O ANTES: AS CONVERSAS PREPARATÓRIAS

As duas professoras lecionavam na mesma escola, atendendo às mesmas turmas. A convivência diária e a identificação de concepções pedagógicas semelhantes proporcionaram uma relação de amizade na qual o diálogo sobre a prática pedagógica tornou-se constante, a ponto de levar a pesquisadora a convidar sua colega a participar da pesquisa de doutoramento. Nossas conversas passaram então a ser gravadas, transcritas e analisadas. Para preservar sua identidade, a professora de Artes passará a ser identificada sob o pseudônimo de Camila.

Em nossas conversas planejamos, Camila e eu, de levarmos os alunos à 14ª Bienal Internacional de Arte Contemporânea de Curitiba como estratégia didática para ambas as disciplinas. O sucesso dessa empreitada dependia de uma orientação cuidadosa sobre como deveriam se comportar no museu e a sensibilização do olhar preparando-os para os possíveis estranhamentos causados pelas características inerentes às obras de arte contemporânea. Camila providenciou uma aula magna, quando discutiu com os alunos sobre a necessidade de “despir o manto da verdade absoluta” para extraírem da experiência, o máximo de proveito em uma exposição sobre arte contemporânea. Essa estratégia também foi aconselhada pela autora-pesquisadora, pois o conhecimento científico racionalista não mais se apoia na ideia positivista de que existam “verdades absolutas” determinadas pela Ciência, aliás um dos obstáculos epistemológicos discentes identificados em aula.

Como preparação ao olhar, foi exibido o documentário “Quem tem medo da arte contemporânea?”¹⁸ (ARAÚJO; CRIBARI, 2008), no qual a artista plástica Adriana Boff utiliza uma geladeira como câmara escura, enquanto explicava o funcionamento desse recurso, Camila foi interrompida por um aluno afirmando: “A professora de Ciências já explicou pra gente que o olho humano funciona assim!”.

Tínhamos por objetivos sensibilizar os alunos para vivenciarem a arte contemporânea como a expressão da realidade sociocultural atual, reconhecendo relações entre as diversas artes que a ela se entrelaçam, admirando-a para além da contemplação visual e da racionalidade acrítica, problematizando-a sem as certezas que levam à uma interpretação pragmática das obras artísticas.

¹⁸ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=bd0thFyWLRg>.

O DURANTE: A VIAGEM DE ESTUDO

O Museu Oscar Niemeyer – MON- localiza-se no centro cívico da cidade de Curitiba- PR, inaugurado em 22 de novembro de 2002, projetado pelo reconhecido arquiteto Oscar Niemeyer, é considerado o maior museu de arte da América Latina abrigando aproximadamente 7 mil obras de arte contemporânea, nacionais e internacionais (GOVERNO DO PARANÁ, 2010). Inaugurada em 21 de setembro de 2019 e com previsão de encerramento em 1º de março de 2020, a 14ª Bienal Internacional de Arte Contemporânea de Curitiba: Fronteiras em Aberto, expõe obras de artistas brasileiros e nacionalidades diversas, com destaque para os que compõem o BRICS: russos, indianos, chineses e africanos, constituindo-se na “primeira grande mostra de arte contemporânea” desses artistas no Brasil. Tem como objetivo principal reunir artistas de diferentes países “em uma grande celebração do rompimento de fronteiras: sejam elas artísticas, geográficas, políticas e/ou simbólicas (MINISTÉRIO DA CULTURA, 2019)”.

Dentro do espaço de visitação, os alunos se dividiam em grupos não fixos que acompanhavam ora uma professora, ora outra, recorrendo a elas quando sensibilizados por alguma obra.

Durante a visita, algumas obras se destacaram pela ocorrência de problematizações dos alunos com as professoras ou entre elas. Logo na entrada, a aranha de Louise Bourgeois despertou diversos sentimentos e reações, pode-se considerar que foi uma das obras em que as relações entre Ciências e Artes eram mais evidentes, tanto para os alunos quanto para as professoras. Quando se deparavam com obras que acreditavam “ter a ver com ciências” chamavam a professora e discutiam aspectos sobre seu entendimento. Isso ocorreu principalmente nas obras que apresentavam corpos humanos, animais ou insetos, levando-os a descrever sensações variadas como “medo”, “nojo”, “aflição”, “compaixão”. Ainda que, próximo às obras existissem descrições disponibilizadas pelos autores, que demonstravam outras emoções.

Esta obra, por exemplo, é definida pela autora como portadora de um simbolismo que remete à sua infância, quando sua mãe tecia tapeçarias.

Figura 21 - Spider - Louise Bourgeois



Fonte: <https://www.bemparana.com.br/noticia/curitiba-recebe-spider-escultura-de-aranha-gigante-da-artista-francesa-louise-bourgeois#.XIWFOWhKjIU>

Entretanto, algumas obras que representavam fenômenos físicos, como por exemplo “Lumière em Mouvement” também rendeu discussões entre professores e alunos, pois há poucos dias, havíamos feito alguns experimentos com caleidoscópios, luzes e lentes abordando o conteúdo de “ondas”, nas aulas de Ciências.

Figura 22 - Lumière em Mouvement de Julio Le Parc



Fonte: Autores (2019).

A associação interdisciplinar também era feita com obras relacionáveis a questões ambientais, como “Rainha do planeta” de Efigênia Rolin, que consiste em um manequim revestido com embalagens diversas.

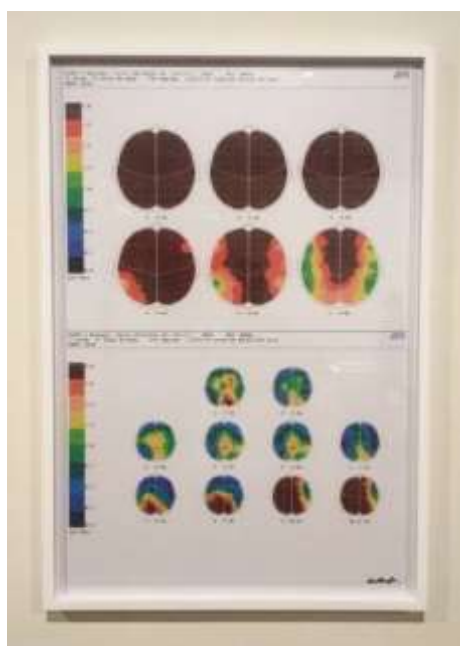
Figura 23 - Rainha do planeta – Efigênia Rolin



Fonte: Autores (2019).

Em frente a obra “Meu cérebro desenha e pinta assim” de Paulo Bruscky as duas professoras conversaram sobre as diferentes interpretações de uma obra, considerando as experiências de vida de cada uma: enquanto Camila admirava suas diversas características, eu considerava as cores como indicativos da ação cerebral nos vários campos do cérebro. Camila, após minha observação comentou: “poderíamos fazer eletroencefalogramas de nossos cérebros enquanto estamos visitando a exposição e compará-los.”

Figura 24 - Meu cérebro desenha e pinta assim – Paulo Bruscky



Fonte: [https://casavogue.globo.com/MostrasExpos/Arte/noticia/2014/09/paulo-bruscky-ontem-
hoje-e-amanha.html](https://casavogue.globo.com/MostrasExpos/Arte/noticia/2014/09/paulo-bruscky-ontem-
hoje-e-amanha.html)

A imersão neste espaço de arte e criatividade despertou diversos sentimentos nos alunos. No retorno, dentro do ônibus, uma das alunas extravasou todas as emoções exemplificando como a experiência permitiu que agradáveis sensações e novas compreensões do mundo se tornassem possíveis, dizia: “Eu amo desenhar, eu amo arte, quando terminar o ensino médio, quero fazer faculdade de Artes. A gente viu tanta coisa diferente! Essa visita me fez tão feliz!”.

O DEPOIS: A “VERNISSAGE”

Ao retornarmos à escola, nos dias letivos posteriores os alunos fizeram releituras das obras, acrescentando a seus trabalhos, aspectos discutidos durante a visita com as professoras. Montaram uma vernissage, quando expuseram suas releituras aos colegas e explicaram quais experiências influenciaram as composições.

Figura 25 - Releitura da obra “Spider”



Fonte: Autores (2019).

Essa releitura da obra “Spider” simboliza bem a (re)estruturação de conceitos apreendidos durante a visita: segundo a explicação do aluno, colocou a imagem no canteiro de chás e em um porta-retrato, pois costuma associar esses elementos à sua própria mãe, mas também situou a “aranha” dentro de um espaço natural, com terra e plantas, onde por hábito, encontra esses aracnídeos.

Neste outro caso, referente à obra “Rainha do planeta”, apresentaram uma releitura mais crítica, na qual uma boneca com sinais de violência estava coberta por palavras e expressões como: “feia”, “Senta como uma mocinha”, “Não corta o cabelo curto, vai parecer um menino” ou “fácil”, denunciando o preconceito de gênero, trabalhado tanto nas aulas de Artes como de Ciências.

Figura 26 - Releitura da obra “Rainha do planeta”



Fonte: Autores (2019).

Ao longo dessa experiência interdisciplinar, nossos alunos tiveram a oportunidade de vivenciar mundos desconhecidos, reconfigurando sua capacidade cognitiva a partir da razão e da imaginação, e nós, permanecemos discutindo os resultados de aprendizagem, tanto para eles quanto para nós, por muito tempo.

ANÁLISE DE ALGUNS RESULTADOS

As professoras que participam dessa pesquisa têm em comum várias características e anseios, dentre essas semelhanças destaca-se o fato de ambas serem entusiasmadas pela sua profissão e suas respectivas áreas, Camila afirma: “Na faculdade, descobri o mundo da História da arte, que eu não conhecia, e eu achei aquilo tão incrível e tão sensacional que a única coisa que eu poderia pensar em o que fazer com aquilo depois de formada, era ensinar”, esse amor pela área de ensino desperta em ambas uma vontade de cativar seus alunos, desenvolvendo estreitas relações de confiança, respeito e carinho que neles atinja o encantamento por conhecer e aprender Artes e Ciências buscando assim, constituir “uma sociedade ávida por estudo na qual uns educam os outros (DAGOGNET, 1965, p. 26)”.

Sabedoras de que o processo de aprendizagem jamais se completa, consideram-se também aprendizes que enriquecem sua formação em momentos de permuta afetiva e cognitiva dentro do ambiente escolar (SOUZA, 2007). Com frequência, avaliam suas ações analisando momentos positivos ou nem tanto, reformulando e adequando as práticas que funcionam bem a novos temas, problematizando os insucessos, planejando ações que estimulem seus alunos a

questionar a realidade em que vivem e construindo o processo de aprendizagem a partir de uma intersubjetividade na qual os papéis de educador e educando são cambiantes, numa relação dinâmica e dialógica, em que um espírito se aplica ao outro (BACHELARD, 1977).

Em algumas dessas conversas, “apresentei” o conceito de obstáculos epistemológicos à Camila e debatemos sobre quais seriam as barreiras detectáveis nos processos educacionais de Artes e Ciências. Rapidamente, Camila identificou o pragmatismo como um entrave à sua prática, segundo ela, a visão de que “Artes tem pouca utilidade para a aprendizagem” permeia os momentos iniciais de suas aulas. Habitualmente, o ambiente escolar confere à arte um caráter de conhecimento de menor importância, em detrimento dos aspectos instrumentais da aprendizagem, como ler, escrever e contar (MEIRA, 2013), considerando-o de “pouca utilidade”. Em decorrência dessa concepção, os alunos demonstram inicialmente, pouco interesse nas propostas educacionais.

Em Ciências, é possível identificar como principais obstáculos o senso comum e o fato de os alunos apresentarem insegurança em externar suas concepções prévias, aguardando, com frequência, que a professora lhes forneça a “a resposta correta” ou a “verdade científica” aplicável ao conteúdo em desenvolvimento, na contramão da essência da formação do espírito científico, que considera a não existência de dados prontos ou verdadeiros, apenas a instrução e construção de respostas a problemas bem formulados, para retificação de erros (BACHELARD, 2006).

OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E ATIVIDADES LÚDICAS

A identificação de obstáculos se inicia numa projeção externa, percebemos obstáculos ao satisfatório desenvolvimento de um processo que tem por objetivo a aprendizagem do outro, cuidadosamente por nós planejado. Em um processo narcisístico, identificamos como “do outro” nossos próprios obstáculos, exercitando a contemplação, nos apropriamos, esperançosamente, da reflexão desse espelho (BACHELARD, 2016), para refletir sobre nosso fazer pedagógico.

Para Bachelard (1977) um saber se constrói a partir do enfrentamento dos erros, problematizando o percurso do conhecimento, dessa forma, para que ocorra uma aprendizagem efetiva, faz-se necessária uma vigilância constante aos obstáculos que venham a se manifestar durante esse processo de formação, assim, uma ação

importante no processo de ensinar é a atitude de refletir constantemente sobre sua prática, esquadrinhando os obstáculos que emergem, conscientes de que sua superação só ocorre a partir do enfrentamento dialético e racional.

Esse enfrentamento racional e emocional, é uma ação dolorida tanto para os professores quanto para os alunos, Camila menciona que:

falar sobre os sentimentos, as sensações, deixar fluir, esse lado sensível, do nosso ser sensível, é doloroso, é difícil em qualquer faixa etária. E nem todos estão dispostos, nem sempre, todos estão dispostos para naquele momento, se permitir vivenciar essas emoções, essas sensações.

Um processo educacional que se disponha a problematizar razões a partir de sensações, deve considerar essas dificuldades, promovendo uma relação mútua de afetividade, respeito e confiança entre os envolvidos, em uma interação na qual o professor expressa claramente seu interesse pelo crescimento intelectual, ético e científico do aluno (FONSECA, 2008), e este, sentindo-se seguro e amparado, tenha coragem de encarar seus medos e convicções paralisantes.

Para as professoras, romper com as concepções consolidadas envolve aspectos subjetivos que contemplam o abandono de certezas construídas ao longo de toda uma vida profissional, um (re)pensar nossas ações com criatividade, abertura para um fazer além da pedagogia das aparências (FÁVERO; CONSALTÉR, 2017), reconhecer que “nem sempre as coisas acontecem como eu queria, mas não é porque eu queria, que deveria acontecer dessa forma” (CAMILA).

A ideia de “despir-se do manto da verdade absoluta”, proposta aos alunos por Camila para a visita ao Museu, também se aplica aqui como uma importante ação docente. Ao constatar que o seu “querer” não precisa, necessariamente, determinar a aprendizagem discente, despe-se do orgulho instrucional abrindo espaço para uma prática pedagógica crítica e reflexiva, como proposto por Bachelard (1996a).

Como professora de Ciências, fruto de uma formação científica positivista, encaro esse exercício como um constante desafio a ser enfrentado junto com os alunos, que aguardam respostas prontas e estáticas, definidas por um senso comum. Em aula, a problematização sobre “o que é a verdade” ou “o que é o correto” é uma constante, pois acredito, que a partir dessa problematização torna-se possível constatar os erros passados para retificá-los. Dentro do museu, essas discussões se repetiram frente a algumas obras, nas quais questionávamos suas representações e interpretações científicas, questionando a ideia de “essa (obra) tem a ver com ciência”.

INTER-RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIAS E ARTES NA INTERDISCIPLINARIDADE

Na obra dos espelhos, eu posso explicar o que é arte cinética, as questões dos elementos da linguagem visual: luz, sombra, movimento. Mas vendo obras assim os alunos questionam - e que bom que questionam - a visão científica, lógica, exata da coisa. E nessas horas ter uma professora de Ciências vivenciando isso junto conosco é muito legal (CAMILA).

As palavras de Camila, em relação à obra *Lumière en Mouvement*, demonstram a necessidade em integrar conhecimentos científicos e artísticos. A coparticipação das professoras eliminou barreiras disciplinares, possibilitando aos alunos que substituíssem a concepção fragmentária pela unitária do ser humano, promovendo a mudança de atitude esperada quando se faz a opção por um trabalho pedagógico interdisciplinar (FAZENDA, 2011). Quando entramos juntas na sala, acompanhadas por alguns alunos, propusemos um diálogo, auxiliando-os a compreender o fenômeno exposto naquela sala, dessa forma, provocamos o encontro das realidades artísticas e científicas, abordando dois pontos de vista diferentes e ao mesmo tempo, complementares (PIERSON; NEVES, 2001), que de certa maneira já haviam sido discutidos em aula.

Essa experiência, permitiu que a fragmentação disciplinar existente dentro das escolas, determinada por um “contrato fragmentário pedagógico”, conforme Silva (1999), fosse temporariamente contornada. Segundo o autor, os sujeitos educacionais delimitam fronteiras disciplinares que envolvem as abordagens de conteúdo, definindo quais e como as disciplinas devem apropriar-se dos temas específicos. A proposição de atividades interdisciplinares que teoricamente interfiram nas “divisões disciplinares institucionalizadas” não costuma ser bem recebida em sala de aula, configurando-se também, um obstáculo às atividades interdisciplinares, mas, em um ambiente multidisciplinar como o museu, torna-se menos complicado derrubar essas fronteiras.

Somos pessoas diferentes, sujeitos que crescem em diferentes realidades, desenvolvendo múltiplas experiências e aprendizagens, por isso, interpretamos de maneiras variadas o mesmo fenômeno. Nossos cérebros, fazem leituras idiossincráticas, determinadas por nossas histórias e pontos de vista diferentes – como aconteceu quando observávamos “O meu cérebro desenha e pinta assim”- o reconhecimento desse fato, nos leva à negociação dos nossos pressupostos epistemológicos orientando nossa busca comum, como recomendam Pierson e Neves (2001), para a elaboração de um trabalho interdisciplinar.

Somos especialistas em nossas áreas, e nossa prática interdisciplinar resulta de nossos progressos particulares, mas nem por isso permanecemos encasteladas em nosso saber (BACHELARD, 2006), temos consciência que, são os momentos de

confronto e permuta que provocam a desfragmentação epistemológica (PIERSON; NEVES, 2001), pois, nesses momentos somos capazes de encontrar pontos de compatibilidade entre nossas especialidades. É nesse exercício de humildade, coerência, diálogo e respeito que fundamentamos nossa prática, permanecemos em constante transformação e ação, gerando em nós mesmas e em nossos alunos novas posturas e concepções para a formação de seres humanos unitários e pensantes (FAZENDA, 2011).

“Mas eu me permito pensar: a professora de ciências vai trabalhar não sei o que lá, em física, então eu vou pesquisar qual é o artista contemporâneo que também está trabalhando sobre isso, que está usando essa tecnologia, que está usando esse pensamento (CAMILA)” e, assim, propondo diferentes pontos de vista para um mesmo objeto de estudo, conseguimos elaborar uma atividade interdisciplinar que ofereça aos nossos alunos a possibilidade de questionar suas certezas, desligando-se do empirismo realista a caminho da construção de um conhecimento consistente e verdadeiro.

Essa amálgama de Artes e Ciência não é acidental, dentre nossas semelhanças, Camila e eu compreendemos imaginação e razão como fatores indissociáveis para a construção de um conhecimento dinâmico e efetivo.

Se a imaginação tonaliza a matéria, a ciência cria-a ou multiplica-a. Não seria possível negar os pontos de contato e as finalidades surdas. [...] Os dois mundos refletem-se um no outro, Bachelard, tempestuoso, coloca-os em relação ao outro. Tanto um como o outro imprimem o seu sinal um no outro. (DAGOGNET, 1965, p.56).

FACULDADES QUE QUALIFICAM A APRENDIZAGEM

O epistemólogo Bachelard propõe que a aprendizagem – formação – acontece quando o sujeito transforma sua estrutura interna por ação da imaginação criadora e material (BARBOSA; BULCÃO, 2004). Anteriormente estagnado e contemplativo, o conhecimento é retificado pela razão, em resposta a uma dúvida desencadeada pela imaginação que leva à compreensão. Compreender, mais do que apreender, é a ação que verdadeiramente indica a ocorrência de uma aprendizagem (BACHELARD, 1977), a imaginação, usualmente vinculada ao terreno das artes, torna-se fundamental para a construção de um conhecimento racional (PESSANHA, 1994), pois, para Bachelard, o sonho antecipa o estudo (JAPIASSU, 1976).

Souza (2007) declara que Bachelard opõe-se ao cartesianismo que entende imaginação e razão como faculdades opostas ao afirmar que o autor:

rejeita um paradigma ontológico-epistemológico que promova a cisão entre matéria e espírito, entre ideia e matéria, entre mente e corpo essa dupla vertente de seu pensamento constitui-se em uma só via de se fazer ciência, usando a razão e a imaginação como categorias integrantes e indissociáveis de estar no mundo e com o mundo[...] (SOUZA, 2007, p. 124).

Ancorada pelas sensações, despertadas pela estesia, a imaginação confere mobilidade à razão, (re)formando conceitos uma vez cristalizados no pensamento do indivíduo. A arte, em uma concepção estética, além de despertar sensações, mobiliza racionalidade e sensibilidade para que a reflexão, a abstração e a cognição se processem (MEIRA, 2013), dessa forma, o pensamento racional, em constante mutação, é desencadeado pela vontade de ordenar a desordem (COSTA, 2000), desordem, essa, provocada pela estesia.

A estesia auxilia na construção de saberes imagéticos e conceituais, quando coloca em movimento a imaginação e a razão, dois polos opostos não excludentes e complementares, nesse processo de formação do conhecimento, pois, para Bachelard (1996b) “é necessário amar os poderes psíquicos com dois amores diferentes quando se ama os conceitos e as imagens (p. 52)”.

Reconhecemos a imaginação como a faculdade sobre-humana de ultrapassar a realidade, muito além da contemplação, que apenas descreve essa realidade (PESSANHA, 1994), ela principia o processo de desordem cognitiva capaz de promover a retificação de um conhecimento cristalizado em nosso espírito, por isso, entendemos que a imaginação situa-se entre o ver e o entender, entre a emoção e a razão.

Resulta desse entendimento um dos nossos principais objetivos para essa atividade de imersão no museu, enquanto orientávamos nossos alunos a vivenciarem a experiência, buscávamos ativar suas faculdades emocionais, imaginativas e racionais para que, ultrapassando a rasa contemplação, conseguissem superar conceitos derivados do senso comum, relativos à arte contemporânea e às sensações despertadas pela visita. Assim, sentimentos descritos durante a visitação, como por exemplo: nojo, medo, aflição e compaixão, foram problematizados a partir do pensamento racional, levando-os a compreender o conhecimento científico como algo que ressignifica essas sensações, muitas vezes, decorrentes do senso comum.

INDÍCIOS DE SUPERAÇÃO DOS OBSTÁCULOS

Ainda que nós duas, enquanto professoras questionemos nossa prática docente identificando nossos obstáculos pessoais, é na análise das atuações

discentes que temos o feedback dessa problematização. São os alunos que nos fornecem indícios se estamos no caminho certo para superar esses obstáculos.

Desde a gênese da atividade, alguns alunos já demonstravam capacidade de relacionar as interrelações entre as duas disciplinas, como exemplificado pelo aluno que relacionou a obra de arte com o “pinhole-geladeira” às explicações científicas sobre o olho humano, desenvolvidas em aulas de ciências anteriores, ou ainda, em frente à obra “Lumière em Mouvement”, quando o contato direto com luzes e espelhos, permitiu que retomassem conceitos de ondas já conhecidos para compreender os aspectos técnicos da obra, detecta-se nesses dois exemplos, o germe do pensamento complexo proposto por Bachelard: a nova estrutura cognitiva resulta da combinação de pensamentos opostos e, simultaneamente, complementares (COSTA, 2000), contra a fragmentação do conhecimento provocada pelo contrato pedagógico que constitui o currículo oculto da realidade escolar.

Os trabalhos de releitura, também apresentam uma construção do pensamento desfragmentado (PIERSON; NEVES, 2001), pois, para confeccioná-los os alunos se utilizaram de pressupostos pessoais não-rationais, como a memória da mãe ou do preconceito, para desenvolver em linguagem estética os elementos racionais científicos: ambiente e gênero. Exercem sua “liberdade de pensar, de buscar, de pesquisar outros materiais e referências, produzindo um resultado muito além daquele que se espera (CAMILA)” respaldados pela confiança que a comunicação pedagógica afetiva e dialógica desenvolvida com as professoras, lhes conferiu (JAPIASSU, 1976).

Nessa atividade, percebemos, por meio de diálogos e ações dos alunos durante todo o tempo da atividade, que os sentimentos de prazer e felicidade afloraram. Livres das amarras comportamentais vigentes dentro da escola, riam, abraçavam as professoras e cantavam. Costa (2000), citando Bachelard, afirma que a felicidade é também um caminho para o equilíbrio entre a mente emocional e a racional que, segundo a neurofisiologia estimula o cérebro e os centros de pensamento pela ativação dos centros emocionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Gaston Bachelard propõe uma ciência dinâmica, epistemologicamente descontínua, ou seja, uma ciência não cumulativa, ainda que histórica, (re)construída, (re)dialetrizada, (re)imaginada e racionalizada. Tal proposta epistemológica de ciência, pode ser expandida para uma concepção pedagógica: se o conhecimento científico

evolui a partir dessas ações, o processo ensino-aprendizagem também pode progredir assim. Seguindo por esses caminhos, incorporando a pedagogia científica em outras disciplinas, a interdisciplinaridade pode se constituir em uma importante estratégia para incrementar esse processo e superar, em uma ação conjunta, obstáculos que interfiram tanto na prática docente das diversas disciplinas envolvidas, como na formação pedagógica dos alunos.

A proposta de um trabalho genuinamente interdisciplinar coloca em questionamento e movimento concepções estagnadas tanto dos alunos quanto dos professores, e se constrói pautada pelo diálogo, pela humildade e pelo respeito às contribuições de todos os envolvidos. Trabalhar a partir dos obstáculos implica em, inicialmente, projetar a identificação para o externo, facilitando sua discussão para, posteriormente, introjetar essas discussões e retificar os obstáculos internos, dos quais somos portadores. O senso comum e o ensino tradicional alimentam o hábito da hegemonia docente, no qual o professor detém o poder da verdade a ser transmitido, fazendo com que os alunos assumam uma atitude inerte como acumuladores de informações, na qual a Ciência fornece “verdades” e a Artes, as representa. A exigência de problematização, direcionando a aprendizagem por meio de um diálogo questionador, bem como o movimento proposto por uma prática pedagógica estésica em ambas as disciplinas, permite-lhes repensar a realidade, questionando para além do que veem para, posteriormente, racionalizarem a representação dessa realidade.

Em suma, um trabalho pedagógico que integra Artes e Ciências, no qual ambas as disciplinas interagem, propondo a estesia e a afetividade como estratégias para desenvolver novos conhecimentos científicos e artísticos, sem o jugo da verdade absoluta, apoiado simultaneamente na razão e na sensibilidade, promove uma aprendizagem criativa, racional e crítica, com mais valor e consistência que o pseudoconhecimento adquirido em uma aula tradicional. A prática docente orientada pela razão e pela imaginação, pode ser extremamente frutífera, pois estes, são fatores da personalidade que, apesar de aparentemente antagônicos, atuam durante todo o processo de ensino-aprendizagem, e podem ser mobilizados para a retificação de conhecimentos estagnados.

Concordamos com Fávero e Consaltér (2017) quando afirmam que ensinar não pode ser uma atividade monótona produtora de convicções rápidas e livre de críticas, ensinar para nós é uma encantadora aventura, da qual participam professores e

alunos, que juntos e com alegria, constroem novos saberes ao superar seus obstáculos internos, e com Bachelard (1977), que afirma ser, a alegria de compreender, um fator que supera todos os pesares de superar uma dificuldade.

Nesse processo, alunos e professores se tornam “pescadores de ilusões” em busca da alegria de construir uma aprendizagem que realmente valha à pena para todos os envolvidos. Por hora, afirmamos, como o grupo musical O Rappa:

[...] Valeu a pena
He, he...
Valeu a pena
He, he...
Sou pescador de ilusões.
(O RAPPÁ, 1996).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Cecília; CRIBARI, Isabela. **Quem tem medo da arte contemporânea?** 2008. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bd0thFyWLRg>. Acesso em 26 de fev. 2020.
- BACHELARD, Gaston. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- BACHELARD, Gaston. **Formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996a
- BACHELARD, Gaston. **Poética do devaneio**. São Paulo: Martins Fontes. 1996b
- BACHELARD, Gaston. **Epistemologia**. Lisboa: Edições 70. 2006
- BACHELARD, Gaston. **A água e os sonhos: ensaio sobre a imaginação da matéria**. São Paulo: Martins Fontes, 2016. 3ª ed.
- BARBOSA, Elyana; BULCÃO, Marly. **Bachelard: pedagogia da razão, pedagogia da imaginação**. Petrópolis: Vozes, 2004.
- COSTA, Regina Calderipe. Construção do conhecimento científico segundo algumas contribuições da epistemologia de Bachelard. In: MORAES, Roque. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000, p. 69- 101.
- DAGOGNET, François. **Bachelard**. Lisboa: Edições 70. 1965.
- DUARTE JR., João Francisco. **A montanha e o videogame: escritos sobre educação**. São Paulo: Papirus, 2010.
- FÁVERO Altair Alberto; CONSALTÉR, Evandro. Bachelard e a negação à pedagogia das aparências: proposições para a construção de uma pedagogia científica. **Espacios en Blanco. Revista de Educación**. Buenos Aires, núm. 27, jun 2017, p. 273-287.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade na formação de Professores. **Ideação (Unioeste)**. Cascavel, v. 10, n. 1, p. 93-103, 2008.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Loyola, 2011, 6ª ed.
- FONSECA, Dirce Maria. A pedagogia científica de Bachelard. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 2, n. 34, p. 361-70, mai.- ago. 2008.
- GARCIA, Joe. A interdisciplinaridade segundo os PCNs. **Revista de Educação Pública**. Cuiabá, v.17, n. 35, p. 363-365, set-dez. 2008.

GOVERNO DO PARANÁ. Museu Oscar Niemeyer. **Museu Oscar Niemeyer, Institucional**. Disponível em: <https://www.museuoscarniemeyer.org.br/institucional/oscar-niemeyer>. Acesso em: 26 de fev. de 2020.

JAPIASSU, Hilton. **Para Ler Bachelard**. Rio de Janeiro: Francisco Alves. 1976.

MEIRA, Mirela. Ordem e desordem: criação e metamorfoses ético-estéticas na formação docente. **Paralelo 31**. Pelotas, n. 1, p. 47-64. 2013.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **14ª Bienal Internacional de Arte Contemporânea de Curitiba**. Disponível em: <http://bienaldecuitiba.com.br/2019/sobre/>. Acesso em: 26 de fev. de 2020.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ. 2007.

O RAPPA. **Pescador de ilusões**. Rio de Janeiro: Warner Music Brasil: 1996. 6'10".

PESSANHA, José Américo Motta. Bachelard: as asas da imaginação. Em: BACHELARD, Gaston. **O direito de sonhar**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1994.

PIERSON, Alice. NEVES, Marco Antônio. Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: v. 1, n. 2, p. 120 -131. Maio/Ago. 2001.

SILVA Élcio Oliveira. Restrição e extensão do conhecimento nas disciplinas científicas do ensino médio: nuances de uma “epistemologia de fronteiras”. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 2, p. 51 – 72, mar. 1999.

SOUZA, Ila Maria Silva de. **Os fundamentos antropofilosóficos da epistemologia de Gaston Bachelard**. 2007. f. Santiago de Compostela: Tese (Doutorado em Filosofia e Antropologia Social) – Universidade de Santiago de Compostela, Espanha, 2007. Disponível em:

https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2337/9788497508858_content.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 17 de fev. de 2020.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez. 1996.

Recebido em: 28 de fevereiro de 2020.

Aprovado em: 15 de abril de 2020.

Essa prática docente interdisciplinar atribuiu importância ao Bachelard noturno e subjetivo, para o desenvolvimento do conhecimento científico e artístico de maneira interdisciplinar. Ainda que historicamente ambas as vertentes bachelardianas sejam descritas como antagônicas, o estudo de suas obras permite aproximar razão e imaginação como duas faces de uma mesma moeda na formação de um sujeito *uno* e de natureza complexa, como assegura Wunenberger (2019, p.31):

Desse modo, racionalizar e imaginar, investindo o espaço do mundo recobrando-o de conceitos e de imagens simbólicas, são inseparáveis de uma temporalidade tridimensional, inscrevendo-se em um presente que confere o dinamismo, voltando-se para um porvir ainda por nascer e para um passado que serve de base às construções novas. [...] Assim, rapidamente esboçado em grandes traços, o homem bachelardiano revela-se dotado de uma natureza complexa, que mobiliza todas as dimensões do sujeito, do corpo ao intelecto, passando pela afetividade, a vontade e pela imaginação (WUNENBURGER, 2019, p.31).

A experiência de conhecer um museu, interpretar e compreender obras de arte, propiciou aos estudantes o encadeamento da razão e da imaginação estabelecendo pontos de contato e relações intrínsecas nas quais: “a imaginação tonaliza a matéria, enquanto a Ciência a cria e multiplica (DAGOGNET, 1965)”. Corroborando portanto, a proposta de uma epistemologia concordatária, na qual sonho e conhecimento se complementam projetando novos olhares sobre o mundo científico e cultural, simultaneamente real e técnico (JAPIASSÚ, 1976b).

Ao propor esse diálogo entre razão e experiência, Bachelard (1977) alerta para a necessidade de romper não só com os conceitos arraigados como também, com o cartesianismo e a verdades científicas incontestáveis, em um processo de aprendizagem estésico. Para evoluir em ciência, se faz necessário superar tudo aquilo que se considera sedimentado, buscar o novo desconstruindo alicerces populares e aparentemente fáceis. A Ciência não é simples, nem o refinamento contínuo do conhecimento comum; o desenvolvimento da Ciência depende do complexo, do racional, do questionável (BACHELARD, 1996a).

4.3 INSTINTO CONSERVATIVO E FORMATIVO NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

As noções de instinto formativo e conservativo são apresentadas por Bachelard (1996a) como fatores que atuam para a mobilidade da formação do espírito científico. Segundo ele, ideias já incrustadas se valorizam indefinidamente – instinto conservativo-, imobilizando o ato de construir novas ideias. Em suas palavras:

O instinto *formativo* é tão persistente em alguns pensadores, [...]. Mas, o instinto *formativo* acaba por ceder a vez ao instinto *conservativo*. Chega o momento em que o espírito prefere o que confirma seu saber àquilo que o contradiz, em que gosta mais de respostas do que de perguntas. O instinto conservativo passa então a dominar, e cessa o crescimento espiritual (BACHELARD, 1996a, p. 19 – grifo do autor).

Bachelard posiciona-se firmemente contra estratégias que buscam simplificar a formação do espírito científico, “tudo o que é fácil de ensinar é inexato” (BACHELARD, 1991, p. 24). Para ele, a ciência não é fácil, pelo contrário, ela é complexa e as transposições didáticas elaboradas pelos professores, com vistas à simplificação das questões científicas traduzem-se em impedimentos ao conhecimento científico, pleno no contexto educacional transformando-se em obstáculos pedagógicos para o ensino (ANDRADE; ZYLBERSZTAJN; FERRARI, 2002). Echeverri (1994) entende tais obstáculos de forma semelhante, acrescentando que, ao lançar mão de estratégias

concretas facilitadoras, o educador, a longo prazo, impede que o aprendiz avance para a abstração do pensamento científico construindo novos conhecimentos.

O manuscrito do artigo 6, subseção 3.5.1, **Construção da aprendizagem de um estudante autista, no contexto de ensino remoto**, encontra-se em construção. O artigo em questão tem por objetivo “discutir indicadores da aprendizagem construída por um estudante autista, matriculado em uma série de Ensino regular, dentro do contexto de ensino remoto”, provocado pelo isolamento social decretado devido à pandemia de COVID-19 e as implicações do decreto nº 10.502, de 30 de setembro de 2020, para o processo de construção de aprendizagem de um estudante de Educação Inclusiva.

4.3.1 ARTIGO 6: Construção da aprendizagem de um estudante autista, no contexto de ensino remoto

Em construção

(O texto será suprimido na versão para publicação)

Construção da aprendizagem de um estudante autista, no contexto de ensino remoto

Cleise Helen Botelho Koeppe

Mestre em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS)
Professora na rede municipal de ensino de Florianópolis -SC.
chbkoeppe@gmail.com

Mariah¹⁹

Licenciada em Pedagogia – Habilitação Educação Especial (UFSM)
Professora na rede municipal de ensino de Florianópolis-SC.
fulanadetal@gmail.com

Marcus Eduardo Ribeiro

Doutor em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS)
Professor de Química no IFSUL
profmarcus@yahoo.com.br

Luciana Calabro

Doutora em Educação em Ciências (UFRGS)
lucianacalabro@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo discutir indicadores da aprendizagem construída por um estudante autista, matriculado em uma série de Ensino regular, dentro do contexto de ensino remoto, provocado pelo isolamento social decretado devido à pandemia de COVID-19.

Discutir-se-á as implicações do decreto nº 10.502²⁰, de 30 de setembro de 2020, que institui a política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao longo da vida.

¹⁹ Pseudônimo da professora parceira, também autora.

²⁰ BRASIL, 2020, disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.502-de-30-de-setembro-de-2020-280529948>. Acesso em 10 de novembro de 2020.

METODOLOGIA

Abordagem qualitativa, estudo de caso com duas parceiras de pesquisa: Mariah e Laylah e um sujeito de pesquisa: Gabriel, estudante autista matriculado em uma das turmas de sétimo ano do Ensino Fundamental, regula, para a qual a autora leciona.

Diagnóstico de Gabriel: TEA, TDAH, Déficit cognitivo e Apraxia.

DADOS

Fotos do estudante fazendo as atividades, das atividades feitas (Apêndice C), discussões das parceiras de pesquisa para o planejamento e sobre avaliação das atividades.

5 PARTE II - REFLEXOS EPISTEMOLÓGICOS

A escola é um ambiente de *jogo*, um local onde estudantes e professores interagem para começar algo novo (MASSCHELEIN; SIMONS, 2013). O fazer docente se inspira e se completa na ação discente, por isso, torna-se impossível pensar uma pesquisa-ação com professores, que não averigue seus reflexos na atividade dos estudantes.

5.1 IMPLICAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS DO ENSINO INVESTIGATIVO

Um dos fundamentos da epistemologia bachelardiana é o “Racionalismo aplicado”, definido pelo autor como um processo de compreensão do real, que ocorre a partir de uma atividade racional subjetiva, aplicada aos fenômenos materiais (BACHELARD, 1977). A aprendizagem racional se respalda em condições bio-psicológicas e sociais do sujeito, organizadas intencional e conscientemente em resposta ao constante questionamento da realidade detectada empiricamente, “ocorre assim, a formulação de um problema, mas ao mesmo tempo a contínua reconstrução de questões nele implícitas, [...] a razão operacionalizante predomina em todos os momentos do ato de conhecer” (BOSO, 2004, p. 102 – tradução própria).

Cunha (2003) defende o desenvolvimento de atividades pedagógicas investigativas pois, segundo ela, a pesquisa reflexiva e permanente, encerra em

si, o aspecto formativo-pedagógico por estimular o sujeito a pensar soluções racionais para os desafios da prática cotidiana, desenvolvendo a autoestima pessoal e profissional.

No decorrer dessa pesquisa, os professores colaboradores e as professoras parceiras demonstraram diferentes entendimentos sobre o que seria um ensino investigativo, por vezes associavam à atitude pedagógica, por vezes o compreendiam como uma estratégia de ensino. Essas percepções, originaram o artigo 7, subseção 4.1.1, **Por um ensino investigativo: concepções docentes acerca da pesquisa como atitude e como estratégia pedagógica.**

5.1.1 ARTIGO 7: Por um ensino investigativo: concepções docentes acerca da pesquisa como atitude e como estratégia pedagógica.



DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i3.11776>

Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11776>

Por um Ensino investigativo: concepções docentes acerca da pesquisa como atitude e como estratégia pedagógica

For an investigative teaching: teachers' conceptions about research as a professional attitude and as a pedagogical strategy

Cleise Helen Botelho Koeppel (koeppel@ufrgs.br)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Rede Estadual de Ensino de Santa Catarina.

Marcus Eduardo Maciel Ribeiro (profmarcus@yahoo.com.br)
Instituto Federal Sul-rio-grandense – Campus Novo Hamburgo (IFSUL)

Luciana Calabro (luciana.calabro@ufrgs.br)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Resumo: A formação do professor pesquisador reflexivo é importante para a qualificação da Educação Básica Brasileira. O presente artigo, derivado de uma pesquisa de doutoramento, tem por objetivos analisar os fatores que influenciam, ou não, a participação efetiva de docentes em uma investigação e ainda, as vantagens e dificuldades que os docentes enfrentam na implementação da pesquisa como princípio educativo. Os colaboradores são 27 profissionais em exercício em diversas áreas e níveis de atuação na Educação Básica, dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. De cunho qualitativo, o artigo apresenta dados referentes à formação desse grupo de pesquisa e seus discursos, analisando os motivos que levam docentes a assumirem os pressupostos da pesquisa como atitude profissional e pedagógica. Conclui-se que os professores em exercício ainda encontram dificuldades em apropriar-se dos pressupostos de pesquisa, tanto como atitude educativa, quanto como pedagógica e que, as formações continuadas podem colaborar para essa mudança de concepção.

Palavras-chave: professor pesquisador; pesquisa; motivação à pesquisa; participação docente

Abstract:

It's important for the Brazilian Basic Education that the teachers develop a brainwork about their professional exercise. This article, part of a doctoral research, intend to analyze some elements that influence, or not, the teachers engagement in a research experience and also, the advantages and difficulties that teachers face when implementing the research as a principle educational. The actors are 27 professionals in practice in several areas and levels

of performance in Basic Education, from the states of Santa Catarina and Rio Grande do Sul. Describing a qualitative experience, the article presents data referring to the formation of this research group and their speeches, analyzing the reasons that lead teachers to assume the research assumptions as a professional and pedagogical attitude. It is concluded that the operative teachers still find it's difficult to take ownership of the posture and pedagogical research in their practice, and that the continuous training can collaborate for these conceptions' changing.

Keywords: research professor; search; motivation to research; teacher participation.

INTRODUÇÃO

Ensinar é busca, dúvida, constatação e intervenção, enfim, ensinar é investigar a realidade, modificando-a. Freire (1996, p. 14) vincula a pesquisa à natureza docente, ao afirmar: “O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador”. Entretanto, esse entendimento parece inexistente aos professores em exercício ainda hoje. Para Estebán e Zaccur (2002) isso se deve à dificuldade dos docentes em se assumirem também, produtores de um conhecimento sustentado pela problematização e reflexão sobre sua prática.

Em resposta a esse cenário, surge, nas décadas de 1980/90, um movimento no sentido de alavancar a formação de um docente reflexivo autônomo e emancipado (CONTRERAS, 2002), aquele que, por ser capaz de pesquisar sua realidade educacional (SCHÖN, 2000; ANDRÉ et. al. 2010), faz uso de práticas reflexivas críticas para alterar seu cotidiano escolar, sua comunidade e as estruturas sociais (LISTON; ZEICHNER, 1991). Ainda que existam atualmente, variadas interpretações e divergências para o conceito “professor reflexivo” balizamos nossa discussão na definição proposta por Zeichner (1998) segundo a qual, a reflexão da prática docente mobiliza os professores ao desafio de superar a reprodução inconsciente e passiva do *status quo*. Moreira (1988, p. 43) associa reflexão e pesquisa docentes quando afirma: “pesquisar em ensino é sobretudo refletir criticamente a respeito da prática docente.”

Pode-se pensar nas concepções de professor pesquisador e reflexivo, como sustentáculos para a proposta do Educar pela pesquisa (DEMO, 1996; MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002). Popular no meio acadêmico, esta proposta serve como apoio metodológico e didático para a formação de licenciandos, originando o desenvolvimento de múltiplas investigações, que atestam sua eficácia para uma

aprendizagem consistente e significativa, pois, institucionaliza a pesquisa como princípio educativo. Entretanto sua aplicação no cotidiano escolar, em variados níveis da Educação Básica, é incipiente.

Perante essa realidade, uma das autoras, que também leciona na Educação Básica, empreende uma pesquisa de doutoramento na qual busca desenvolver uma investigação em parceria com professores-pesquisadores. A constituição desse grupo de pesquisa se mostrou sujeita a fatores que influenciaram positiva e negativamente a participação efetiva dos professores e ainda abriu caminho para a discussão a respeito do uso de pesquisa como estratégia educativa. O presente artigo tem por objetivo geral analisar os fatores que influenciam, ou não, a participação efetiva de docentes em uma investigação, na qual atuariam como pesquisadores-parceiros, implementando os pressupostos teóricos do Educar pela pesquisa, em sua prática cotidiana. Dessa forma, duas perspectivas são discutidas neste artigo: a pesquisa como atitude docente e a pesquisa como estratégia de ensino na sala de aula. As dificuldades em formar esse grupo de pesquisa deram origem à questão: Quais fatores influenciam, positiva ou negativamente, a participação docente em uma pesquisa de ensino? E as discussões a respeito de processos de investigação, originaram a segunda questão: *Como os professores entendem pesquisa escolar e quais os empecilhos que se apresentam para sua aplicação enquanto prática cotidiana docente?*

Partindo desse entendimento, este artigo aborda duas vertentes sobre a pesquisa docente na Educação Básica, fundamentadas em dois objetivos específicos: identificar quais fatores influenciam a atitude pesquisadora docente e sua consequente atuação efetiva como pesquisador e, averiguar como os professores entendem a pesquisa escolar enquanto estratégia de ensino, bem como, os empecilhos que se apresentam à sua aplicação como tal.

REFERENCIAL TEÓRICO

Apesar do aparente consenso acadêmico em relação à importância do professor reflexivo e pesquisador na Educação Básica (MOREIRA, 1988; OLIVEIRA; CHAPANI, 2017), os profissionais em exercício nestas etapas de ensino permanecem como técnicos reprodutores de conhecimentos desenvolvidos por outrem (OLIGURSKI; PACHANE, 2010). Como trazer para a sua prática, a pesquisa como

princípio educativo se, o próprio professor não possui, nem domina, o hábito de pesquisar?

Estudantes e professores conferem à pesquisa um *status* decorrente de um discurso que reforça seu caráter reservado a poucos privilegiados, encastelados em seus saberes (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Segundo Demo (1990, p. 77): “Um professor de 1º Grau²¹ teria o maior constrangimento em ver-se colocado como cientista ou pesquisador, porque foi domesticado na universidade a aprender imitativamente e a atuar na escola como mero instrutor”. De acordo com Moreira (1988), boa parte dessa interpretação se deve a uma pretensa sofisticação metodológica, historicamente conferida ao processo investigativo. Sofisticação esta, acessível atualmente aos professores, mediante o uso de recursos tecnológicos disponíveis.

Reprodutores de um discurso pedagógico, que limita sua prática à elaboração de um currículo “aproveitável”, transmitindo um “saber externo” e angustiados com os efeitos contrários ao esperado (GARCIA, 2009), muitos professores ainda não entendem a pesquisa como, um dispositivo cultural que, transforma e subjetiva educadores em indivíduos conscientes de sua própria capacidade, capazes de contribuir para uma educação de qualidade (LARROSA, 2011).

Superar essa concepção, reconhecendo-se como alguém capaz de questionar, analisar e argumentar suas ações profissionais, talvez seja o primeiro passo para a gênese de um professor-pesquisador autônomo e crítico ciente de seu papel na sociedade contemporânea.

A PESQUISA COMO ATITUDE DOCENTE

Bachelard (1996; 1970; 2003) defende a mobilidade do conhecimento, para ele, o conhecimento não é um acúmulo de informações, mas construção idiossincrática, questionadora e racional decorrente do diálogo entre o mundo de ideias e fatos e a imaginação, que levam o indivíduo à “sobre humanidade”, em constante retificação dos saberes consolidados, relativos não só ao objeto, como também ao próprio sujeito. O professor reflexivo, ao analisar sua prática, dinamiza e qualifica o conhecimento escolar em todas as instâncias educativas, além de sair da estagnação e passividade

²¹ Forma como era chamado o Ensino Fundamental no Brasil quando da escrita do texto referência.

características daquele professor transmissor de conhecimentos acumulados pela humanidade (LOGUERCIO; DEL PINO, 2003).

O professor, enquanto exercita o pensar sua prática, elabora hábitos de problematização, análise e regulação com autonomia, de maneira a transformar ações e saberes, mas sobretudo, sua identidade como profissional da educação (LARROSA, 2011). Desse modo, mesmo que não se reconheça, já é um professor-pesquisador como definia Freire (1996). Nunes (2008) afirma que, ao desenvolverem atitude pesquisadora, os professores ampliam a consciência crítica de sua prática profissional, assumindo maior responsabilidade por suas ações educativas, fundamentadas em pressupostos teórico-empíricos ao invés de aplicações decorrentes do ensaio-erro, histórico pessoal ou ‘modismos’.

Incentivar os professores à pesquisa é transcender abismos existentes entre conhecimentos acadêmicos e escolares, respeitando com ética e paridade as produções docentes. Os professores geram conhecimentos não apenas práticos ou superficiais e muitos se opõem à visão negativa e acomodada do professor desinteressado em mudar sua prática (ZEICHNER, 1998). Entretanto, as formações iniciais e continuadas, não contemplam esta visão. Via de regra, as graduações alimentam o viés tecnicista e mecânico da tradicional educação para o magistério, disponibilizando pouco preparo específico às ações investigativas (LÜDKE, 2001; NUNES, 2008).

Há que se fazer justa exceção ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência –PIBID-, implementado pelo Decreto nº 7.219/2010 (BRASIL, 2010), que desde 2008 vem ampliando a perspectiva educacional docente para a pesquisa, na formação inicial de professores. Reflexo ainda não perceptível em formações continuadas, que atendem professores em exercício, alguns já há muito, distantes dos bancos escolares como aprendizes.

A Formação docente, seja ela inicial ou continuada, é fator significativo para a gênese do professor pesquisador e reflexivo. Torna-se pois, importante salientar que “a melhor maneira de avaliar a solidez das ideias é ensiná-las, seguido nisso o paradoxo que se ouve com tanta frequência nos meios universitários: ensinar é a melhor maneira de aprender (BACHELARD, 1977, p. 19)”, e conseqüentemente: para ensinar/aprender, é necessário saber fazer, transformando assim, a escola em um

ambiente socialmente ativo, “todos se fazendo a um só tempo, estudantes e professores, sempre reelaborando o conhecimento (LOPES, 1993, p. 326).”

A PESQUISA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

O parecer CNE/CP 009/2001 (BRASIL, 2001, p. 36) manifesta os avanços desse movimento pela pesquisa como estratégia de ensino na Educação Básica ao estabelecer que: “[...] é papel do professor da Educação Básica desenvolver junto a seus futuros alunos postura investigativa. Assim, a pesquisa constitui um instrumento de ensino e um conteúdo de aprendizagem na formação, especialmente importante [...]”.

Legalmente este decreto, institui a prática investigativa na sala de aula como instrumento e conteúdo de aprendizagem, capaz de potencializar o ensino crítico-analítico e significativo. Todavia para que isso ocorra exige, por parte do professor novos olhares e ações, superando a habitual transmissão de conceitos memorizáveis, enquanto traz o ensino pela pesquisa, o aluno, a discussão e a capacidade de argumentação para o epicentro do processo de ensino-aprendizagem (FÁVERO; TONIETO, 2020).

O Educar pela pesquisa vem contribuir com esta perspectiva de ensino, pois, de acordo com Moraes; Galiuzzi e Ramos (2002), ao se apoiar em princípios básicos da metodologia científica, busca desenvolver o conhecimento escolar por meio da problematização, da argumentação e da comunicação. Converte dessa forma, a pesquisa em estratégia didática cotidiana livrando-se da expectativa arcaica de uma pesquisa feita por especialistas distantes do contexto escolar, e auxilia os estudantes a compreenderem-na como independente de aspectos fantasiosos ou extravagantes (DEMO, 1996) do senso comum.

Kierepka e Zanon (2019) destacam a importância de se formar um coletivo docente para argumentar e refletir de maneira singular suas respectivas práticas, intercorrendo problematizações relevantes como subsídios a modificações consistentes em suas próprias ações pedagógicas. A pesquisa como princípio educativo é um processo eminentemente social e político que promove o desenvolvimento de uma capacidade crítica, ética e autônoma dos sujeitos (DEMO, 1996), instrumentalizando-os a intervir positivamente em sua realidade.

CAMINHOS METODOLÓGICOS

Uma pesquisa que se desenvolve a partir das relações educacionais em suas dimensões humanas: aspirações, valores e atitudes de grupos docentes específicos de professores (GERHARDT; SILVEIRA, 2009) concentrando-se em aspectos subjetivos não quantitativos (MINAYO, 1994) como essa, pode ser definida como uma pesquisa qualitativa de cunho empírico.

Mesmo sendo parte de uma pesquisa de doutoramento, com as características acima descritas, que tem por proposta o desenvolvimento de uma pesquisa-ação, este artigo se propõe à análise de concepções dos docentes que para ela colaboraram, assim sendo, este trabalho caracteriza-se como um Estudo de caso narrativo de situações e opiniões que emergiram durante o desenvolvimento da pesquisa-ação (TRIPP, 2005).

OS COLABORADORES DA PESQUISA

Participam dessa pesquisa, 27 profissionais docentes que convivem, ou conviveram, com a professora-pesquisadora em seu cotidiano escolar e acadêmico, distribuídos pelas redes de ensino de Santa Catarina (17), e do Rio Grande do Sul (10). Constituem um grupo docente diversificado quanto às áreas de atuação e à formação acadêmica, descritas em gráficos anexados ao texto, pois, esses fatores são utilizados como informações para a discussão das categorias decorrentes da análise dos dados.

A pesquisa encontra-se amparada pelo parecer número 22203 do Comitê de ética da UFRGS. Cada participante escolheu um pseudônimo, com o qual será identificado ao longo do texto, preservando seu sigilo e anonimato, e assinou o Termo de consentimento livre esclarecido – TCLE - para que suas representações sejam utilizadas. Suas falas encontram-se inseridas no texto em itálico para diferenciá-las das citações dos teóricos que apoiam as discussões.

O CORPUS DE PESQUISA

Os dados foram coletados por questionários digitais de perguntas abertas (Apêndices D e E) e gravações de entrevistas, posteriormente transcritas, permitindo a organização de um conjunto de informações sobre suas concepções acerca de serem também, pesquisadores da própria prática, e como compreendem a pesquisa enquanto princípio educativo. O artigo discute as categorias: *Influência da formação inicial, da área de atuação e da titulação para a motivação docente em participar de processos de pesquisa, Fatores que motivam a participação docente em ações*

investigativas, Fatores que dificultam a participação docente em ações investigativas, Concepções docentes a respeito da pesquisa como estratégia de ensino e Desafios da utilização da pesquisa em sala de aula, as quais, emergiram da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007) empreendida como metodologia de análise desses dados.

Para organizar o fluxo do texto, os dados foram tabulados e, alguns deles, sistematizados em gráficos do tipo “pizza” enquanto outros, em gráficos do tipo “nuvem de palavras”. Encontram-se apresentados em forma de figuras no texto a seguir, e servem de base para a devida discussão teórico-empírica.

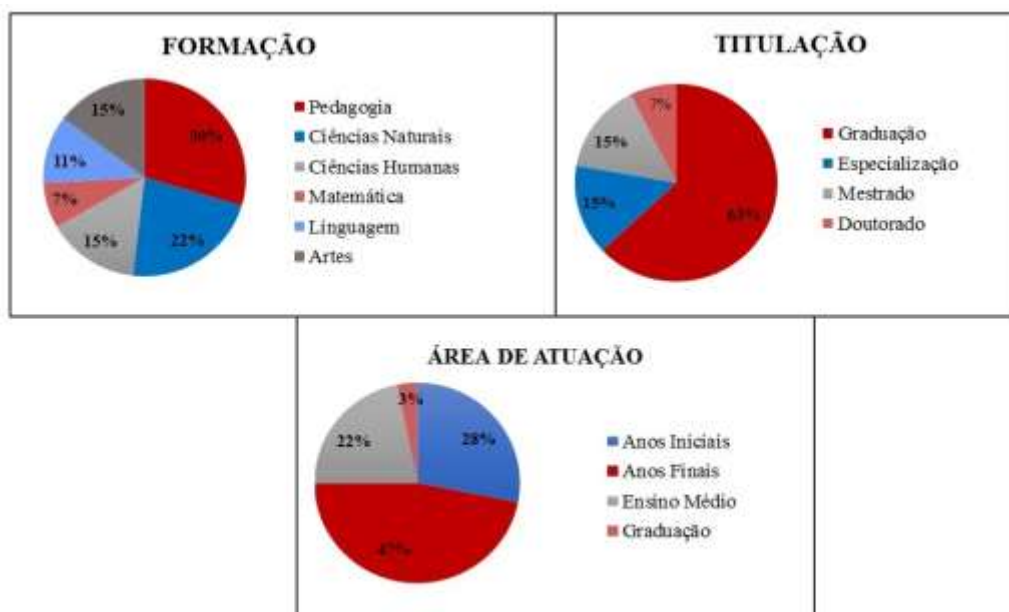
DISCUSSÕES

POR UM PROFESSOR PESQUISADOR E REFLEXIVO

Habitualmente, a atitude investigativa do professor da Educação Básica obedece à uma concepção tradicional, segundo a qual, prática e teoria apresentam dependência externa, ou seja, a despeito do ambiente escolar ser o foco das investigações, nele se empreende a coleta dos dados a serem analisados e teorizados por pesquisadores acadêmicos, em ambientes alheios à realidade da escola propriamente dita (MOREIRA, 1988). Anita, atuante nas séries iniciais do Ensino Fundamental, quando convidada a participar do projeto de pesquisa, afirma: “*quero participar sim, adoro ser cobaia*”, com esta fala, dispõe a condução da investigação nas mãos da professora-pesquisadora, evidenciando distanciamento entre os saberes teóricos provenientes da academia, e os práticos por ela elaborados (OLIGURSKI; PACHANE, 2010; ZEICHNER, 1998). Entretanto, segundo Fontana e Fávero (2013), o saber prático produzido pelo professor, quando refletivo à luz do saber teórico disponibilizado pela academia, promove o aumento de seu conhecimento investigativo.

Demo (1996) sugere a área de formação e Leite, Magalhães Jr. e Rodrigues (2018) citam o tempo de docência, como possíveis fatores que motivam professores à atitude investigativa. A essas duas sugestões do referencial teórico, acrescentamos o item titulação, para analisar a primeira categoria: *Influência da formação inicial, da área de atuação e da titulação para a motivação docente em participar de processos de pesquisa*, os dados fornecidos pelos colaboradores da pesquisa encontram-se descritos nos gráficos da figura 27:

Figura 27 – Características formativas e profissionais do grupo de professores colaboradores



Fonte: Autoria própria (2020).

Dentre os 27 integrantes, a maioria, 17, possui graduação. Dois são doutores e os oito restantes dividem-se equitativamente entre especialização e mestrado. Estes dados, apontam para uma possível falta de familiaridade com os pressupostos teórico-práticos de uma pesquisa (LEITE; MAGALHÃES; RODRIGUES, 2018), o que pode demandar dificuldades de engajamento, mas também, em alguns casos, motivação. Driver et. al (1999) relatam situações, nas quais professores, mesmo sem intimidade com as prerrogativas metodológicas de uma investigação, se reconhecem como pesquisadores e aprendizes.

Quanto à atuação e à formação profissional, 15 lecionam nos Anos Finais do Ensino Fundamental, e são licenciados em disciplinas diversas. Dentre estes, quase todos atuam, também, no Ensino Médio. Dos que lecionam nas Séries Iniciais, apenas uma, que se encontra cursando doutorado, não é Pedagoga, mas graduada em Ciências Biológicas. Dentre os(as) nove Pedagogos(as), quatro possuem Especialização: duas em Neuropedagogia, um em Tecnologias da Informação, e uma em Alfabetização.

Tal realidade permite confirmar que a pesquisa encontra-se mais presente nos cursos de licenciaturas específicas, despertando em seus egressos o interesse em permanecer pesquisando. *“Me confundo com essas coisas de metodologia. Na faculdade, a gente lia os livros e fazia resenha”*, a fala de Antonieta – Pedagoga -

confirma as afirmações de Lüdke (2001) sobre a acanhada importância conferida à formação para pesquisa pelos docentes, graduados em cursos de formação para o magistério na Educação Básica. Em contrapartida, os licenciados, e professores dos níveis posteriores de ensino, demonstram maior intimidade com a pesquisa, muitos afirmando sentir prazer em pesquisar, corroborando a assertiva de Piti – Matemática: “gosto disso de pesquisar”.

A figura 28 sintetiza as palavras mais frequentes no discurso desses colaboradores de pesquisa, em resposta à pergunta: *Por que você está interessado em participar desta pesquisa?* Suas declarações são discutidas na categoria: *Fatores que motivam a participação docente em ações investigativas*.

Figura 28 – Palavras recorrentes no discurso dos professores sobre motivação à pesquisa



Fonte: Autoria própria (2020).

São três, as palavras que mais se repetem quando o professor se dispõe a pesquisar suas atuações profissionais: *aluno* (25), *prática* (21) e *aprimorar* (19) geralmente, agregam a estas, a palavra *ensino* (3). Tais palavras apontam para o aluno como motivação para o aprimoramento da prática docente. Demonstrando que, para esses professores, o aluno é o centro e objeto de suas atenções pedagógicas. O professor em exercício reconhece a necessidade de aprimorar sua prática de ensino, adquirindo assim, mais subsídios que propiciem melhorias para a aprendizagem discente.

Por outro lado, as palavras: *planejamento* (13), *método* (7) e *experiências* (6) apareceram articuladas com as palavras *aprimorar* e *aprender* (8), como

exemplificado pela fala de Jacira: “*A gente precisa participar dessas coisas para atualizar nosso planejamento, aprendendo novas experiências e métodos desenvolvidos nas faculdades, eles não param né?*”; ou de Zuzu: “*É bom participar (da pesquisa), estou afastada há muito tempo da universidade*”. Reforçando o entendimento corrente de que pesquisa em ensino não pertence ao âmbito institucional escolar (ANDRÉ, 2010).

Dessa forma, posicionam-se como colaboradores de uma investigação, academicamente orientada, na qual apropriam-se das dimensões teórico-metodológicas da pesquisa. A compreensão de que são elementos constitutivos deste processo, encontra-se subsumida em sua prática e na ansiedade em colaborar para as atividades alheias. Esses professores se disponibilizaram a colaborar com uma pesquisa, imbuídos pela crença da abordagem tradicional para a pesquisa em educação, de “fora pra dentro”, mediada por um perito externo ao seu cotidiano e, acreditando que este saber externo inovador, pode apresentar-se como resposta aos seus anseios (ENGEL, 2000). A promoção de momentos interativos permite que se apropriem de novas práticas, subsidiando suas ações e aprendizagens (DRIVER et. all. 1999).

Compartilhar (6), inovar (4), aprender (8) e mudar (10) relacionam-se ao conceito de professor-pesquisador, envolvem aprofundamento teórico e discussões críticas a respeito da prática docente. Como foram indicadas por uma quantidade significativa dos participantes, alertam para o fato de que essa concepção investigativa começa a ser considerada pelos docentes em exercício. Tarsila assegura: “*Conversar (sobre as atividades) é muito bom, aprendemos coisas que nem nos dávamos conta*”, evidenciando a importância conferida pelo grupo, ao compartilhamento de saberes como uma das vantagens da pesquisa docente (KIEREPKA; ZANON, 2019).

Um fator relevante a se considerar é o item *promoção (18)*, aproximadamente 50% dos graduados encontra-se envolvido em pesquisa por iniciativas pessoais, cursam doutorado, mestrado ou especializações, ou ainda, participam de processos seletivos de pós-graduação, intencionando alçar titulações para promoção nos quadros de carreira do magistério público. Nicolau – Geógrafo, com a fala: “*preciso fazer um mestrado para ganhar promoção*” expõe essa tendência do grupo. São licenciados em diversas áreas e suas pesquisas envolvem temáticas relacionadas à disciplina de origem, não especificamente às áreas de Ensino ou Educação..

Habitualmente, o conceito de *avaliação* (8) é vinculado à reflexão acerca da prática pedagógica e à participação em pesquisas que forneçam inovações nesta esfera pedagógica. Em algumas situações, os participantes associam pesquisa, reflexão e avaliação, como revelam as afirmações de Marie e Fermat:

Gosto de participar de pesquisas pois assim, descubro novas formas de despertar o interesse dos meus alunos. Aliás é nisso que penso e avalio com frequência: se o que estou tratando vai ser realmente útil para a vida do meu aluno (MARIE).

Geralmente participo de pesquisas sobre formas de avaliação. Quando penso na minha maneira de trabalhar, me preocupa desenvolver aulas em que os alunos compreendam o processo, nunca a memorização por si só. Mas tenho imensa dificuldade em avaliar, pois sinto que não reflete o que eu deveria saber sobre os alunos. E as pesquisas me ajudam a descobrir maneiras mais palpáveis de avaliar (FERMAT).

A expressão: *auxílio à pesquisadora* (7), decorrente de afinidades pessoais que superam interesses pedagógicos, revelam uma motivação que pode surtir efeito negativo para a adesão às pesquisas. Alguns colaboradores, por suas afinidades profissionais com a pesquisadora, sentiram-se constrangidos em negar formalmente o convite para participar da pesquisa, Cacá, inclusive, afirmou que participaria apenas “*para ajudar a pesquisadora*”.

Desistências sucessivas e o pouco envolvimento dos colaboradores nas etapas teóricas iniciais da investigação trouxeram à tona a terceira categoria de análise: *Fatores que dificultam a participação docente em ações investigativas*. As palavras mais repetidas como justificativas para essas ações encontram-se compiladas na figura 29:

Figura 29 – Palavras recorrentes no discurso dos professores sobre empecilhos à pesquisa



Fonte: Autoria própria (2020).

Palavras como *falta* (23), *tempo* (19), *teoria* (14), *subsídios* (11) e *financeiro* (10) expressam os principais empecilhos à atitude investigativa docente. Corroborando as dificuldades cotidianas de um professor da Educação Básica, a carência de incentivos financeiros, de subsídios teóricos atualizados e convenientes à realidade escolar e a sobrecarga de trabalho repercutem como os principais obstáculos para a formação de um professor-pesquisador que persista em atitude investigativa.

A propósito, a condição *falta de tempo* foi a mais presente nas falas dos participantes, como impedimento à participação na pesquisa. Os participantes afirmaram que exigências profissionais tais quais: preenchimento de documentos, reuniões pedagógico-administrativas, planejamento de atividades, encerramento de ano letivo dentre outras, acabam por ocupá-los demasiadamente, fazendo com que não sobre tempo para dedicarem-se aos processos de desenvolvimento da pesquisa. Muitos alegaram também, a necessidade de descanso em função da sobrecarga de trabalho, decorrente das muitas horas requisitadas pela docência (OLIVEIRA; CHAPANI, 2017).

Cortizo (2012) menciona essas situações como fatores que influenciam, de forma negativa, tanto o cotidiano profissional quanto a participação protagonista em grupos de pesquisa, provocando ainda, angústia e desalento aos professores. Camila declarou ter vontade de participar mais, porém, apenas depois de concluir as atividades planejadas para eventos culturais das escolas em que atua, revelando animação para a participação na pesquisa e ao mesmo tempo, angústia pela sobrecarga de trabalho em que se encontra.

Alguns professores, manifestaram a expressão *pesquisa própria* (5) como fator perturbador da participação em uma ação investigativa. Quatro desses, envolveram-se nas etapas iniciais e discussões sobre metodologia de pesquisa e posteriormente, afastaram-se, alegando necessidade em dedicar-se à sua própria pesquisa. Todavia uma professora, permaneceu no projeto, incorporando tópicos discutidos com a professora-pesquisadora à sua própria pesquisa.

Casos de percepções convencionais docentes, relativas à pesquisa educacional, expressam-se na palavra *inabilidade* (2), esses participantes declararam reconhecerem-se inábeis para lidar com questões teórico-metodológicas da pesquisa, disponibilizando-se a aplicar de maneira prática em suas salas de aula as propostas, fornecendo dados para o desenvolvimento da pesquisa, sem contudo, envolverem-se em discussões e considerações, consolidando a concepção tradicional do professor receptor passivo da pesquisa desenvolvida na academia (ZEICHNER, 1998; MOREIRA, 1988; ENGEL, 2000; OLIVEIRA; PACHANE, 2010).

PELA PESQUISA COMO PRÁTICA DOCENTE

Considerando que a pesquisa em sala de aula envolve uma série de atores, dentre eles, estudantes e professores da Educação Básica, ocorre a necessidade de investigar como os professores se apropriam dessa proposta didático-metodológica e a empregam em sua prática pedagógica, e principalmente, os motivos pelos quais essa prática docente parece ainda, não ser popular nos diversos níveis da Educação Básica.

A figura 30 sintetiza percepções dos participantes, relativas à utilização da pesquisa como princípio educativo. Tais palavras serviram de ponto de partida para as discussões da quarta categoria: *Concepções docentes a respeito da pesquisa como estratégia de ensino*, que emergiu da análise dos dados.

Figura 30 – Palavras recorrentes no discurso dos professores acerca da pesquisa como estratégia de ensino



Fonte: Autoria própria (2020).

Consulta à Internet (23) foi a expressão mais utilizada para definir pesquisa escolar, tanto como estratégia de consulta em planejamento de atividades investigativas, em uma ação docente de procura por sugestões, quanto como uma ação discente, quando a pesquisa é uma proposição educativa. As falas de *Clarice*: “*Pesquisa na Internet novos textos que me auxiliem a despertar os alunos para a aprendizagem sensível da Língua Portuguesa*”, de *Camila*: “*Eu leio muito, eu pesquiso muita coisa no Youtube®, na Internet, e eu estou sempre tentando conversar com os meus pares pra tentar articular esses projetos de uma forma que a arte não fique isolada*”, ou de *Mariah*: “*Quando eu não sei alguma coisa que tenho que adaptar para eles, pesquiso na Internet: jogos, exemplos de atividades e teoria*”; exemplificam como esse grupo associa intimamente pesquisa à consulta de material digital.

De acordo com Oliveira e Chapani (2017) é bastante presente entre professores, a concepção de pesquisa enquanto busca mais elaborada, bem diversa do seu potencial crítico-avaliativo. A não problematização dessa concepção, pode vir a transformar a pesquisa docente em “uma ‘caçada à atividade mais interessante’, variante da didática fornecedora de modelos ‘a serem reproduzidos’ [...] e utilizados nas atividades diárias da escola (PICONEZ, 1991, p.23)” ou à estratégia avaliativa mais “em moda”.

As palavras: *experimentação* (14), *verdade* (10) e *prática* (16) são utilizadas diversas vezes para definir pesquisa em sala de aula. Em suas declarações os colaboradores transparecem uma visão pragmática e positivista tradicionalmente associada à Ciência, por conferirem à pesquisa, um caráter eminentemente científico e detentor de verdades incontestáveis (BACHELARD, 1977). Luísa, professora alfabetizadora nos Anos Iniciais, expõe essa visão quando questionada sobre a maneira como desenvolve aulas de Ciências com os pequenos: “*Eu pesquiso na Internet e em livros, atividades que sejam interessantes para eles, e me informo se não estou falando alguma besteira. Mas assim, experimentos e ciência, mesmo, quem faz com eles é a professora do laboratório de Ciências*”.

Descoberta (7), *dúvida* (4) e *problematização* (3), ainda que pronunciadas relativamente com menos frequência, anunciam a existência nesse grupo, de colaboradores que já entendem a pesquisa como decorrente de questões e dúvidas, sejam elas empíricas ou não. Newton, professor de Física, transparece tal compreensão ao afirmar: “*As aulas práticas são importantes para o desenvolvimento de pesquisa com os alunos. Nelas eles descobrem novidades sobre o mundo da Física e conseguem fazer perguntas mais relacionadas com o dia a dia*”. Cabe ressaltar ainda, que estas palavras surgiram no discurso dos professores doutores e mestres, evidenciando mais uma vez, que a intimidade com a ação investigativa se alimenta da vivência em pesquisa.

Problematização - dúvida, questionamento –, argumentação e comunicação formam o tripé que sustenta o Educar pela pesquisa. Segundo Moraes, Galiazzi e Ramos (2002), a pesquisa como princípio educativo baseia-se em situações problematizadas pelos atores da educação, que a partir da análise argumentativa e validação por meio da discussão e comunicação permanentes, constroem aprendizagens autônomo-críticas. Bachelard (1996; 1977) afirmava que o conhecimento, assim como a ciência, é dinâmico, sujeito a retificações, questionamentos e diálogos racionais, que levam o espírito científico ao júbilo, feliz por compreender fenômenos que despertaram sua curiosidade indagadora.

O desenvolvimento da pesquisa enquanto processo educativo, insatisfeito com a estagnação de saberes, enfrenta obstáculos tanto por parte dos docentes quanto por parte dos discentes, os quais foram relatados pelos professores-colaboradores.

As palavras mais repetidas nesses relatos, foram sistematizadas no gráfico representado pela figura 31:

Figura 31 – Palavras recorrentes no discurso dos professores sobre empecilhos à utilização de pesquisa como estratégia de ensino



Fonte: Autoria própria (2020).

Duas palavras: *aluno* (23) e *tempo* (18) novamente ocupam lugar de destaque. Entretanto, nessa categoria encontram-se associadas a *despertar* (17), *interesse* (11), e *local* (15). Em seus discursos, os colaboradores conferem à pesquisa escolar grande potencial para despertar o interesse dos alunos, entretanto o tempo exíguo e a ausência de locais adequados, segundo eles, dificultam que se torne uma atitude pedagógica cotidiana. Demo (1996, p. 12) relata que:

A pesquisa como atitude cotidiana [...] não pode ser vista como algo que cabe num momento e outro não, ou em certos ambientes especiais, mas como atitude típica, que faz parte de nossa maneira de ser e ver permanentemente. [...] é a prática consciente, crítica e ativa de modificações socioculturais.

Dessa forma, o autor dissocia pesquisa e aulas específicas de ciências, concepção demonstrada pelos colaboradores e reforçada pela palavra experimentação, apresentada em destaque na categoria anterior, além lhe conferir relevância sociocultural.

Nem todos os colaboradores associam pesquisa escolar às Ciências, esta característica é mais presente entre as pedagogas. Por outro lado, os professores colaboradores que lecionam nos Anos Finais e no Ensino Médio entendem a pesquisa

como possível estratégia de ensino para as diversas disciplinas escolares. No discurso dos licenciados, sobressaem as palavras: *copiar* (13), *atenção* (8), *pensar* (3) e *vontade* (10) como atitudes discentes que emperram o desenvolvimento da pesquisa.

A afirmação de Cecília: “*Os alunos não têm vontade de pesquisar, não param nem para pensar, nem para prestar atenção no que estão pesquisando e acabam entregando cópias literais de textos da internet como resultado da pesquisa*”, exemplifica o discurso habitual dos professores colaboradores que lecionam em variadas áreas de conhecimento. Oligurski e Pachane (2010) vinculam o comportamento descrito por Cecília ao hábito mantido por professores e estudantes, de uma prática escolar na qual se busca por informação e conhecimento em leituras orientadas, culminando o processo, com a avaliação de um trabalho composto por recortes copiados desses textos de referência.

Dificuldades alusivas à *formação* (22) foram relatadas em discursos que também citavam *exemplos* (16), *despreparo* (10) e *montar* (7). Transcreve-se, a seguir, as afirmativas de Zizi e Ana, como exemplos desses discursos: “*Eu não tenho preparo para trabalhar assim, na faculdade não me ensinaram e essas formações continuadas são só embromação (ZIZI)*”. “*Eu queria que as formações da secretaria me trouxessem exemplos de atividades interessantes e práticas, me ensinassem a montar experimentos legais, que chamassem a atenção das crianças (ANA)*”.

Em relação à formação do professor em exercício, Ghedin (2004) recomenda que sejam promovidos momentos de integração, nos quais se privilegiem reflexões, discussões teóricas, compartilhamento e problematizações das práticas docentes em lugar dos tópicos administrativos e burocráticos costumeiros, muito provavelmente, a “embromação”, citada por Zizi. Enquanto Silva (2011) descreve a conscientização e ressignificação das dificuldades, bem como a construção de soluções para estas, como abordagens necessárias ao desenvolvimento profissional mediado por formações continuadas. Seguindo estas proposições pode ser que as formações docentes desmistifiquem a abordagem pragmática, embasada em “modismos” da prática docente (PICONEZ, 1991), descrita na fala de Ana.

Duas palavras: *questionar*(1) e *senso comum* (3) se apresentaram nas falas de alguns professores. Colega cita a possibilidade de abordar a prática argumentativa como ponto fundamental para a pesquisa em sala de aula e Suzane coloca o embate

entre conceitos científicos e senso comum, como uma das maiores dificuldades para a prática pedagógica que se apoia na pesquisa. Com estas falas, Colega apresenta conhecimento consistente em relação aos pressupostos do Educar pela pesquisa e Suzane, a preocupação com o fortalecimento de um dos obstáculos epistemológicos propostos por Bachelard (1996), bastante presente no cotidiano escolar.

À GUIA DE REFLEXÃO

A academia, já há alguns anos, reconhece a importância e recomenda a formação de docentes pesquisadores como estratégia promotora de progressos na Educação Básica. Todavia, os professores permanecem compreendendo a pesquisa como atividade externa ao seu cotidiano profissional, incapazes de reconhecerem-se como potenciais pesquisadores (FREIRE, 1996).

O histórico de formação do professor influencia positivamente, na participação em pesquisa. Aqueles cuja formação inicial foi na área de licenciatura demonstram maior intimidade e motivação, enquanto os graduados em Pedagogia, mostram-se inseguros quanto a desenvolverem-se pesquisadores, em contraste com os esforços atuais de formar professores-pesquisadores, promovido pelo PIBID. Todavia, os professores que se propõem a continuar pesquisando, mesmo que simultaneamente à atuação docente, procuram pesquisar em áreas especializadas, derivadas da área disciplinar inicial e não, em relação ao Ensino ou à Educação.

O professor entende a pesquisa como estratégia de aprimoramento de sua prática, não para realização pessoal, mas para a realização educativa discente. O caminho para a formação do docente pesquisador passa pela reflexão, entretanto, o conceito de reflexão da prática, para a maioria desses participantes, limita-se a aspectos pragmáticos. O corpo discente é centro e objeto das pesquisas pedagógicas docentes, as quais, geralmente configuram-se como busca de atividades vantajosas ou interessantes para os alunos. Professores não cogitam a reflexão e a pesquisa, como fatores que possam contribuir significativamente para sua subjetivação como produtor de conhecimento. Ainda, por reconhecerem-se despreparados, buscam auxílio em relação às prerrogativas metodológicas de uma investigação.

Tanto a atitude pesquisadora quanto a prática investigativa são ações contínuas, decorrentes do hábito cotidiano de pesquisa. Para se apropriar da pesquisa em seu

fazer pedagógico, o professor necessita conviver e vivenciá-la como constituinte de sua subjetividade.

O cotidiano profissional discente afeta também a motivação para o professor empreender pesquisas de sua própria prática. Essa influência, por vezes apresenta-se como positiva, em busca de aprimoramento das estratégias de ensino ou promoções no quadro de carreira, e por outras vezes, é negativa, evidenciando falta de tempo, de subsídios teóricos e financeiros ou sobrecarga de trabalho.

Por todos esses dados aqui discutidos, podemos considerar que é longa e árdua a caminhada em direção à formação de professores pesquisadores e reflexivos, capazes de empreender a pesquisa em seu cotidiano, tanto como atitude profissional, quanto enquanto princípio educativo.

Autores referência, e os resultados dessa pesquisa, apontam modificações na abordagem das formações continuadas, como uma das estratégias nessa direção. Independentemente de quais outras estratégias se apresentem futuramente, há que se considerar o desenvolvimento de pesquisas educativas como fatores de grande relevância para fortalecer a autoestima e a iniciativa docentes, fazendo com que o professor abandone o posto de mero transmissor de saberes, assumindo-se também como produtor.

Reconhecendo-se pesquisador e dessa maneira, promovendo sua própria autonomia e dos estudantes com os quais mantém contato, esse novo professor desenvolverá a capacidade de criticar o *status quo*, ampliando seu campo sociocultural de atuação, assumindo-se produtor de conhecimentos valiosos, não só para si e seus estudantes, mas também para toda a comunidade em que se encontra inserido.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. (Org.) **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 11 Ed. Campinas: Papyrus, 2010.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BACHELARD, G. **Estudos**. Tradução de Estela dos Santos Abreu. 1ª ed. – Rio de Janeiro: Contraponto, 1970.
- BACHELARD, G. **O Racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- BACHELARD, G. **A poética do espaço**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BRASIL. Parecer nº 009/ 2001, de 8 de maio de 2001. **Dispõe sobre Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 8 de maio de 2001. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>> Acesso em: 14 jun. 2020.

BRASIL. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. **Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e dá outras providências.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 25 jun. 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2007-2010/2010/Decreto/D7219.htm > Acesso em: 14 jun. 2020.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores.** São Paulo: Cortez, 2002.

CORTIZO, T. L. Angústia do professor no cenário contemporâneo: Afeto manifesto no saber-fazer. In: **XVI ENDIPE – Encontro nacional de didática e práticas de ensino**, 2012, Campinas. Disponível em: < <http://endipe.pro.br/ebooks-2012/3018c.pdf>> Acesso em: 02 de ago. de 2020.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo.** São Paulo: Cortez. 1990.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** São Paulo: Autores Associados, 1996.

DRIVER, R; et. al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova Escola**, n. 9, pp. 31-40, 1999.

ENGEL, G.I. Pesquisa-ação. **Educar**, v. 16, pp. 181–191, 2000.

ESTEBÁN, M. T.; ZACCUR, E. (Orgs.) **Professora-pesquisadora: uma práxis em construção.** Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

FÁVERO, A. R.; TONIETO, C. Mitos e potencialidades da interdisciplinaridade: reflexões sobre um tema emergente. **Acta Sci. Educ.**, v. 42, e38982, 2020

FONTANA, M. J.; FAVERO, A. A. Professor reflexivo: uma integração entre teoria e prática. **Revista de educação do Ideau.** V. 8, n. 17, 2013.

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

GARCIA, M. M. A. Didática e Trabalho Ético na Formação Docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 39, n. 136, 2009, pp. 225-242.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Metodologia de Pesquisa.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GHEDIN, E. A Pesquisa como Eixo Interdisciplinar no Estágio e a Formação do Professor Pesquisador - Reflexivo. **Olhar de professor**, v.7, n.2, p. 57-76, 2004.

KIEREPKA, J. S. N.; ZANON, L. B. Problematização e reconhecimento de teorias e práticas de professores em formação para o ensino de Ciências com foco no educar pela pesquisa. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 2, n. 1, p. 1-20, 2019.

LEITE, J. C.; MAGALHÃES JR. C. A. O.; RODRIGUES, M.A. Argumentações de um grupo de professores acerca do uso de atividades investigativas. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 1, n. 1, 2018.

LISTON, D. P.; ZEICHNER, K. M. **Teacher Education and the social conditions of schooling.** Nova York: Routledge, 1991.

LOPES, A. R. C. Contribuições de Gaston Bachelard ao Ensino de Ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 3, p. 248-274, 1993.

LÜDKE, M. O professor, seu saber e sua pesquisa. **Educação & Sociedade**, v. 22, n. 74, pp. 77-96, 2001.

- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU. 1986.
- LARROSA, J. Tecnologias do eu e educação. In: SILVA, T. T. da. (Org.). **O sujeito da educação: estudos foucaultianos**. Petrópolis: Vozes, 2011, pp. 35-86.
- LOGUERCIO, R.Q.; DEL PINO, J.C. Os Discursos Produtores da Identidade Docente. **Ciência & Educação**, n. 9, p. 17-26, 2003.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método, criatividade**. Petrópolis: Vozes; 1994.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ. 2007.
- MORAES, R., GALIAZZI, M.C. e RAMOS, M.G. (2002). Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. Em: MORAES, R.; LIMA, V.M.R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos** (pp. 9-24). 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- MOREIRA, M. A. O professor-investigador como instrumento de melhoria do ensino de ciências. **Em Aberto**, 7(40), 43-54. 1988.
- NUNES, D. R. P. Teoria, pesquisa e prática em educação: a formação do professor-pesquisador. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 97-107, 2008.
- OLIVEIRA, D. X.; CHAPANI, D. T. A pesquisa na formação em exercício de professores de ciências e biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 19, pp. 1-19, 2017.
- OLIGURSKI, E. M.; PACHANE, G. G. A possibilidade de incorporar a pesquisa na prática cotidiana do professor do ensino fundamental. **Educação em Revista**, v.26, n.2, p.249-276, ago. 2010.
- PICONEZ, S. C. B. A prática de ensino e o estágio supervisionado: a aproximação da realidade escolar e a prática da reflexão. In: PICONEZ, S. C. B. (Coord.) **A prática de ensino e o estágio supervisionado**. Campinas: Papyrus, 1991, p. 15-38.
- SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- SILVA, J. C. M. Formação continuada dos professores: visando a própria experiência para uma nova perspectiva. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 55, n. 3, p. 1-11, 2011.
- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação & Pesquisa**, v. 31, n. 3, pp. 443-466, 2005.
- ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico In: GERALDI, C. M.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. (orgs.) **Cartografia do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas, Mercado de Letras/ABL, 1998. pp. 207-236.

Os professores que participam desta pesquisa apontam aspectos positivos e negativos, tanto para a pesquisa enquanto atitude docente, quanto para a pesquisa como proposta metodológica de ensino, corroborando, de certa forma, a afirmação de Santana e Franzolin (2018) de que a pesquisa é uma estratégia considerada pelos professores, como eficaz para promoção da aprendizagem crítica, argumentativa e problematizadora.

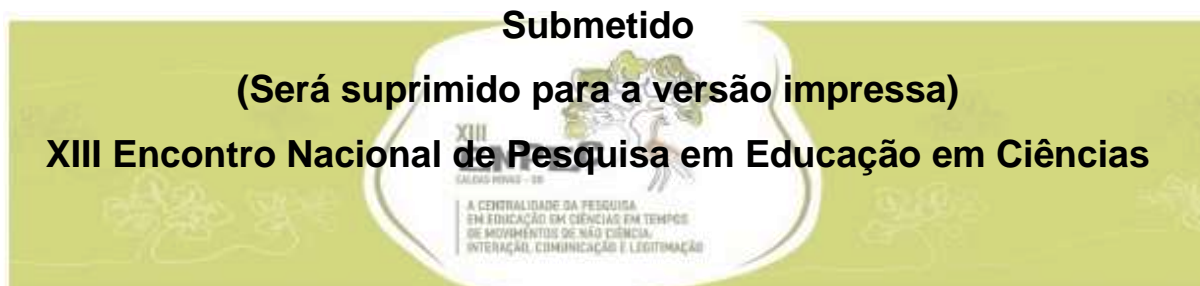
Como afirmava Bachelard (1977, p. 31) “Continuar sendo estudante deve ser o voto secreto de todo professor”, uma das maneiras de tornar-se estudante depois de muitos anos em exercício, talvez seja compreender a pesquisa enquanto princípio educativo, adquirindo o hábito de questionar, analisar, dialogar e transformar suas ideias consolidadas. Poderá ser, por meio da pesquisa desenvolvida com os estudantes, que os professores consigam acreditar-se também estudantes, aprendendo a duvidar e remodelar suas certezas e ações consolidadas pelos anos de docência, formando também seu espírito científico, enquanto fornecem condições para que os estudantes também formem os seus.

Nesse caminho, a ser trilhado com os estudantes, é importante saber também, como esses sujeitos da educação entendem essa proposta metodológica de ensino, como se apropriam de uma aprendizagem que se faz por dúvidas e não certezas.

O indivíduo questionador, que não se contenta com as certezas aparentes do objeto de aprendizagem, é o sujeito portador do espírito científico, segundo Bachelard (1977). A indefinição do objeto, para esse sujeito, promove saberes provisórios, incompatíveis com certezas absolutas, para que o conhecimento se processe, deverá suscitar dúvidas, levando à formulação de um problema a ser resolvido por aproximações sucessivas de saberes teóricos, técnicos e imaginéticos (LIMA; MARINELLI, 2011).

O entendimento que os estudantes, fazem de uma proposta metodológica a partir da pesquisa em sala de aula, estão descritos e discutidos no artigo 8, subseção 5.1.2 **Percepções estudantis relativas à pesquisa e experimentação..**

5.1.2 ARTIGO 8: Percepções estudantis relativas à pesquisa e experimentação.



26 a 30 de setembro de 2021

Percepções estudantis relativas à pesquisa e experimentação

Students' perceptions about research and experimentation

Resumo

O presente artigo resulta de uma pesquisa empírico-qualitativa que procurou analisar as percepções estudantis em relação à pesquisa como princípio educativo. As impressões de 57 estudantes concluintes do Ensino Fundamental e iniciantes no Ensino Médio, do município de Florianópolis, foram coletadas por meio de um questionário tipo escala-Likert e sistematizadas em gráficos. Estes, foram analisados com base em três categorias estabelecidas *a priori*: *Concepção de pesquisa*, *Independência ou autonomia ao experimentar?* e *Validação da aprendizagem*, evidenciando por parte dos estudantes noções divergentes em relação aos pressupostos acadêmicos do Educar pela Pesquisa. Concluímos que a reformulação da prática pedagógica investigativa depende da atuação dialógica docente, mediando a apropriação racional e crítica do conhecimento científico pelos estudantes.

Palavras chave: Conhecimento científico, Educar pela pesquisa, Pesquisa escolar, Experimentação.

Abstract

This paper reports an empirical-qualitative research that intend to analyze the students' perceptions about research as an educational principle. The data were collected using a kind of Likert-scale questionnaire, whith 57 students that are concluding Elementary School and High School beginners, from the city of Florianópolis. The graphics were analyzed according three pre-established categories: *Conception of research*, *Independence or autonomy doing experiments?* and *Validation of learning*, evidencing, by the students's part, divergent notions to the assumptions of Education from research, regarding Academic's perceptions. We conclude that the reformulation of the investigative pedagogical practice depends on the dialogical teaching performance, guiding the rational and critical appropriation of scientific knowledge by students.

Key words: Scientific knowledge, Educating through research, Educational research, Experimentation

INTRODUÇÃO

O conhecimento científico apresenta íntima ligação com a realidade. Diante disto, trazer a pesquisa para a sala de aula parece ser um caminho natural. Bachelard (2004), epistemólogo e filósofo, atribui grande “importância ao aspecto pedagógico das noções científicas (BACHELARD, 1977, p. 19)” ao afirmar que este conhecimento se processa pela interação racional, questionadora e dialógica entre estudantes e professores. A busca por um ensino de Ciências problematizador encontra respaldo em propostas metodológicas nas quais a pesquisa apresenta-se como princípio educativo para a Educação Básica. O Educar pela Pesquisa, proposto por Demo (1996) configura-se como uma dessas estratégias pedagógicas que, além de problematizar o conhecimento científico, viabiliza a formação de cidadãos autônomos e críticos a partir do questionamento reconstrutivo.

Em relação ao Educar pela Pesquisa é possível identificar aceitação no meio acadêmico e um movimento para sua compreensão e emprego junto aos licenciandos (GALIAZZI et. al., 2001). Entretanto, ainda se constata, junto a um grupo significativo de professores, a interpretação de uma Ciência empírico-indutivista (BORGES, 2002), segundo a qual *fazer ciência* implica em domínio de um método pré-estabelecido. Em contrapartida, alguns autores identificam um percurso pedagógico consistente, rumo ao Ensino de Ciências problematizador, capaz de mobilizar a curiosidade do estudante quando associado a atividades prático-experimentais ou leituras instigantes (GALIAZZI et. al., 2001).

Mesmo que a prática do Educar pela Pesquisa aparentemente esteja se destacando no ambiente escolar, identificam-se inconsistências em sua transposição para a práxis dos professores e estudantes. Principalmente quanto à compreensão discente de seus conceitos, que muitas vezes, diverge do esperado. A análise dessas percepções, pode levar à qualificação da aprendizagem mediada pelas práticas de pesquisa, sejam elas de levantamento bibliográfico ou de experimentação (GIL-PEREZ et. al., 1999).

Quando o estudante se apropria da pesquisa como princípio pedagógico, adquire confiança em si mesmo (THIESEN; RIBEIRO, 2018) pois, o conhecimento, desenvolvido por esta estratégia amplia as competências relativas ao questionamento, à argumentação e à comunicação promovendo autonomia (DEMO, 1996). Partindo dessa perspectiva, o presente trabalho tem por objetivos identificar como alguns estudantes da Educação Básica entendem os vocábulos: pesquisa e experimentação e a maneira como os pressupostos do Educar pela Pesquisa

repercutem junto a esse público.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória e descritiva, de natureza empírica. Gil (2008) classifica como exploratória-descritiva a pesquisa que imprime familiaridade ao problema investigado.

Neste artigo são analisadas respostas de estudantes, convidados por uma das autoras, que também leciona Ciências e Biologia para essas turmas. Um dos grupos constitui-se de 25 estudantes, com idades entre 13 e 15 anos, matriculados em turmas diurnas do nono ano do Ensino Fundamental. O outro grupo é formado por 32 estudantes, com idades entre 16 e 20 anos, matriculados no primeiro ano do Ensino Médio noturno, de uma escola da rede estadual de ensino de Santa Catarina. Ambas as escolas situam-se no município de Florianópolis-SC, Brasil. Depois de serem informados sobre os objetivos deste trabalho, os participantes maiores de idade e os responsáveis pelos menores de idade assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, concordando com o uso de suas respostas para o desenvolvimento desta pesquisa.

Afirmativas dos estudantes, expressas em aulas presenciais, serviram de base aos enunciados das 8 questões, utilizadas para elaboração do questionário digital tipo-escala Likert, com 5 opções de resposta. As opções de respostas, em um gradiente de satisfação, foram representadas pela seguinte legenda: DT – Discordo Totalmente, DP – Discordo Parcialmente, ND/NC – Não Discordo, Nem Concordo, CP – Concordo Parcialmente e CT – Concordo Totalmente. Entre os dias 15 de julho e 03 de agosto de 2020, o questionário ficou disponível para respostas no Google Drive®. Ao longo das discussões, descreve-se também, hábitos escolares demonstrados pelos grupos e registrados no diário de campo da professora-pesquisadora, com os quais se busca melhor esclarecer os dados sistematizados pelos gráficos.

O único dado de identificação solicitado no questionário, requisitava o nível de ensino ao qual pertencia o respondente, desta forma foram preservados o anonimato e o sigilo dos participantes. As respostas foram tabuladas e sistematizadas em gráficos para análise, segundo as categorias definidas a priori: Concepção de pesquisa, Independência ou autonomia ao experimentar? e Validação da aprendizagem, a serem discutidas ao longo dos resultados.

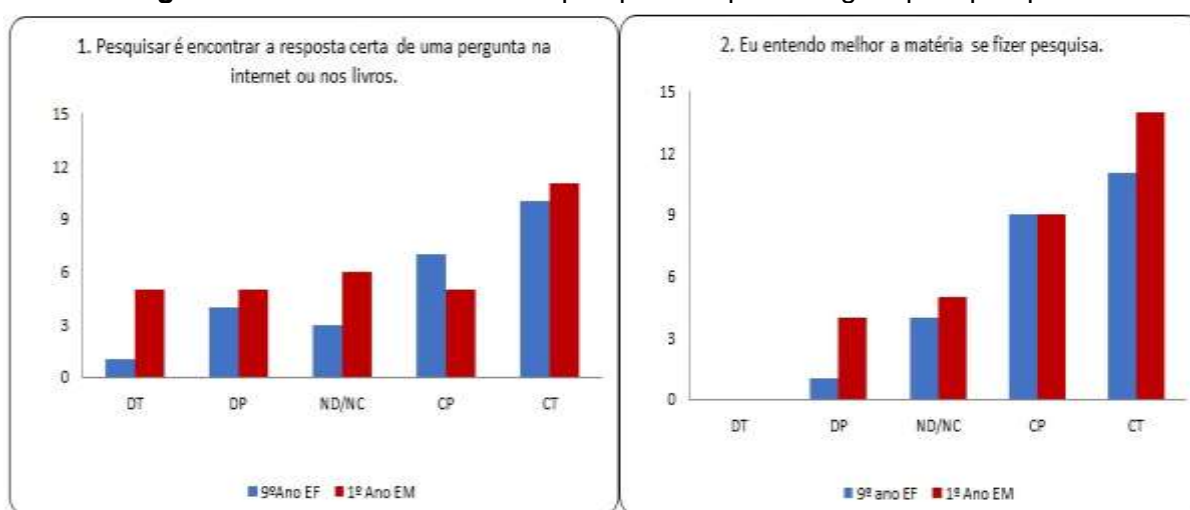
DISCUSSÃO

Como os participantes desta pesquisa frequentam anos intermediários da Educação Básica, acredita-se que já apresentem um histórico de prática experimental e investigativa na escola, o que lhes facultaria discernimento e familiaridade para com estas estratégias no cotidiano escolar.

a. Concepção de pesquisa

As questões 1 e 2 tinham por objetivo analisar qual a concepção de pesquisa que os estudantes apresentam. Os gráficos referentes a essas respostas, encontram-se representados pela figura 32.

Figura 32: Conceito discente de pesquisa e aprendizagem pela pesquisa



Fonte: Autores 2020.

Como resposta à pergunta 1, a concordância generalizada, de ambos os grupos, relaciona pesquisa à busca de informações teóricas, confirmando o descrito por Thiesen e Ribeiro (2018) como um entendimento presente nas comunidades escolares. Em atividades escolares cotidianas detecta-se, na maioria dos estudantes dessas turmas, o hábito de copiar integralmente textos digitais, para responder aos questionamentos feitos em aula. Muitas vezes os textos não se aplicam à pergunta, manifestando ausência de leitura interpretativa e a busca por uma única resposta “verdadeira” (SILVA; DEL PINO, 2010). Tal prática produz agrupamentos de conceitos copiados, não trabalhados pedagogicamente.

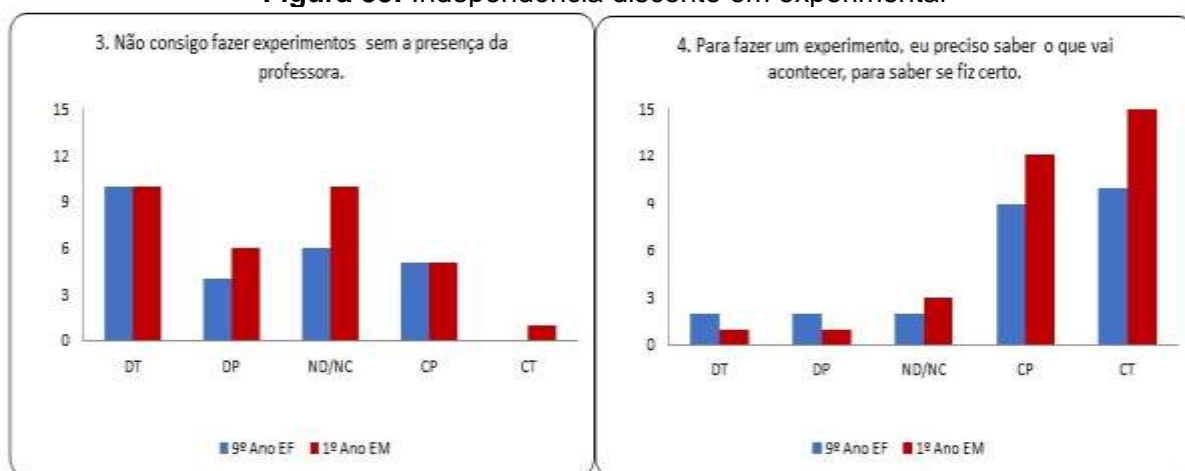
Também existe concordância generalizada nos dois grupos, em resposta à pergunta 2, demonstrando que, mesmo quando pertencem a diferentes estágios educacionais e faixas etárias, os estudantes creditam grande importância à ação de busca pessoal. Simultaneamente, descentralizam o processo explicativo da figura docente e conferem relevância pedagógica à aquisição de informações pela leitura e interpretação próprias.

Demo (1996) afirma que a pesquisa fundamentada pela busca de informações, pode tornar-se positiva quando esses textos são criticados e reconstruídos pelo leitor, pois o mesmo acrescenta muito de si durante a interpretação do texto. Cabe, portanto, ao professor enquanto orientador dessa aprendizagem, promover momentos de discussão que levem à reflexão crítica desses conceitos coletados em diferentes fontes. Desta maneira, o professor assegura a construção do conhecimento científico independente de uma vazia transmissão conteudista, apoiado na compreensão de aspectos inerentes ao fazer científico (SEDANO; CARVALHO, 2017).

b. Independência ou autonomia ao experimentar?

Pelas respostas às duas primeiras perguntas, pode-se inferir que o grupo ainda não estabelece correlações entre pesquisa e experimentação, considerando como “pesquisa”, o ato de procura por informações teóricas. As questões 3 e 4 buscam identificar os níveis de independência e segurança dos participantes em relação à experimentação escolar. Esse posicionamento do grupo, encontra-se descrito na figura 33.

Figura 33: Independência discente em experimentar



Fonte: Autores -2020.

Respostas concentradas nas faixas de discordância, para a questão 3, e nas faixas de concordância para a questão 4, evidenciam simultaneamente, independência e insegurança em experimentar. A categoria indiferente com número significativo de respostas para a questão 3, em ambas as faixas etárias, pode ser considerada como indicativa de uma percepção que não compreende o experimento como uma estratégia pedagógica. Apesar de acreditarem em sua capacidade de realizar atividades de experimentação sem a presença da professora, assumem também, a necessidade de conhecerem previamente as consequências desse experimento.

Com frequência, esses estudantes trazem para a sala de aula demonstrações de “desafios da internet”, que se apresentam mais como divertimento do que como aprendizagem científica, pela ausência de discussão para compreensão dos eventos apresentados. Aparentemente, a maioria revela-se deslumbrada sensorialmente por experiências divulgadas na internet e incapazes de aplicar conhecimentos científicos para explicar seus resultados.

Para Bachelard (1996) esse deslumbramento origina obstáculos à formação do conhecimento científico, aos quais denominou “sedução da experiência primeira”. Quando os estudantes se rendem aos aspectos sensoriais de uma experiência, e não racionalizam suas causas e efeitos, acabam por desenvolver uma relação afetiva com a mesma, convertendo-se em meros espectadores dos fenômenos, satisfeitos pela contemplação passiva da imaginação formal (BACHELARD, 1994).

Cabe ainda esclarecer que o sentimento de independência expressado pelas respostas, não pode ser relacionado à proposta de Demo (1996) sobre autonomia decorrente da pesquisa escolar. Segundo o autor, a autonomia do Educar pela pesquisa é um ato político, capaz de desenvolver a capacidade questionadora que permite ao estudante intervir eticamente em sua realidade.

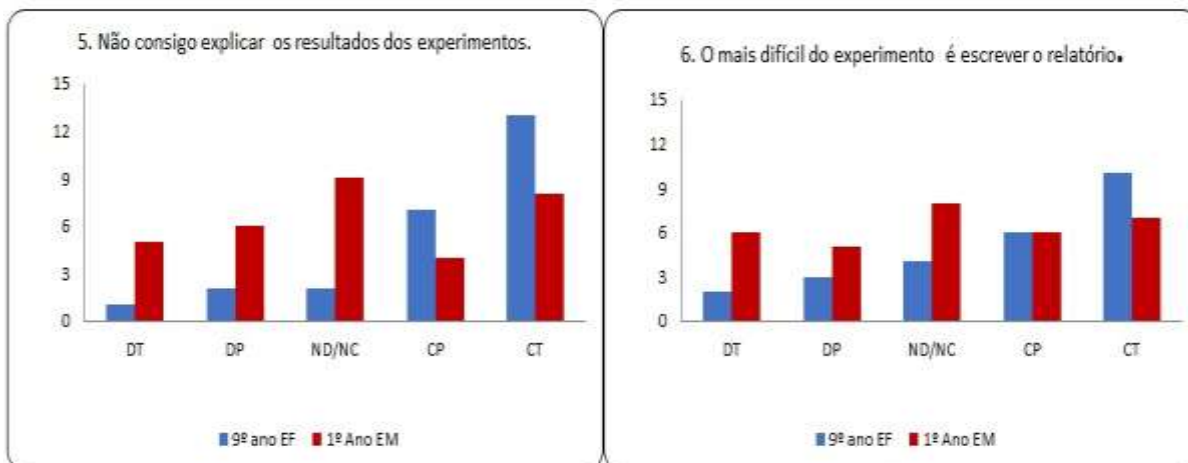
A aparente independência descrita pelos estudantes, resume-se à reprodução de uma experiência bem direcionada por instruções detalhadas e, raramente questionada ou compreendida como estimuladora de novidades cognitivas. Mesmo porque, se os resultados divergirem do esperado, alguns estudantes e professores preferem descartá-los a problematizá-los (GIL-PEREZ et.al. 1999).

Freire (1996) discute a validade de uma aprendizagem isenta de (re)criações, e considera como legítima, aquela decorrente da apropriação crítica das informações ensinadas. De acordo com Galiazzi et. al. (2001), a aprendizagem mediada pela pesquisa e experimentação se fundamenta em um processo multicíclico e coletivo, no qual o questionamento incentiva a construção de argumentos e a validação dos resultados por meio de sua comunicação.

c. Validação da aprendizagem

As questões 5 e 6 tinham por objetivo identificar habilidades de compreensão para a argumentação e validação dos dados visualizados em uma experimentação. A figura 34 sistematiza essas respostas.

Figura 34: Interpretação e comunicação de dados experimentais



Fonte: Autores 2020.

A questão 5, apresenta pela primeira vez, divergências entre as respostas dos dois grupos. Enquanto a maioria dos estudantes do nono ano declara dificuldades em explicar e sistematizar pela escrita dados experimentais, os estudantes do primeiro ano se distribuem pelos diferentes níveis de dificuldade para essas ações. Com esses dados, pode-se concluir que, estudantes concluintes do Ensino Fundamental, ainda estão inseguros quanto à construção de argumentos e ao estabelecimento de relações entre os fenômenos experimentados e suas aprendizagens teóricas.

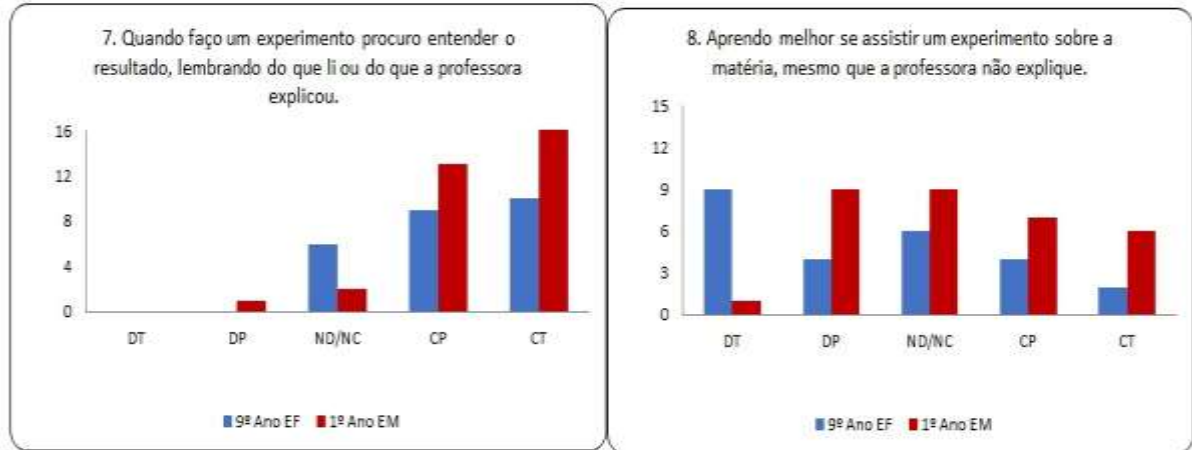
Em sala de aula, quando instigados a escrever suas impressões, elaboravam relatórios descritivos, solicitando o auxílio da professora em todos os momentos de sua construção. Durante o processo, demonstravam receio em registrar seus juízos, aguardando que a professora confirmasse “se estava certo ou não”. Tais comportamentos são preocupantes e demandam vigilância epistemológica (FÁVERO; CONSALTER, 2017) por parte dos professores.

Segundo Bachelard (1977) quando o professor se mantém epistemologicamente vigilante, proporciona aos estudantes momentos de reflexão crítica, nos quais diálogo e mediação se unem em oposição ao autoritarismo, tornando o ambiente propício à aprendizagem. Viabiliza, assim, a aquisição do conhecimento científico para além de conceitos rígidos e memorizáveis enquanto desmistifica o erro como fator nocivo ao ato de aprender (SILVA; DEL PINO, 2010).

De acordo com Bachelard (2004), aprender pela pesquisa implica em reconhecer que um “dado” é produto de interpretações idiossincráticas daquele que imprimiu sua história e realidade ao conhecimento adquirido. Implica também, em valorizar novas aprendizagens decorrentes do conflito entre saberes cristalizados e as novas informações, que desestabilizaram o conhecimento inerte. A construção

desse processo ensino-aprendizagem dialético foi analisada pelas questões 7 e 8, como representado pela figura 35.

Figura 35: Contribuições para a aprendizagem por experimentação



Fonte: Autores 2020.

Respostas concentradas, nas faixas de concordância para a questão 7, expressam que ambos os grupos reconhecem a importância de compreender eventos experimentais com suporte teórico. Entretanto, na questão 8, fica evidente que essa compreensão ocorre de maneira mais efetiva, principalmente para os estudantes de nono ano, se for acompanhada por explicações da professora. As possíveis contribuições das experimentações ao desenvolvimento da aprendizagem também se revelam nas respostas dessas duas questões.

Para Bachelard (1977, p. 49) “A ciência não é o pleonasma da experiência. Seus conceitos não são, de modo algum, os conceitos de um empirismo por princípio ligado aos objetos separados que a percepção apresenta.” Com esta afirmação, o autor critica o conhecimento científico decorrente do empirismo ingênuo, enquanto alerta para a necessidade deste conhecimento resultar de ponderações racionais investigativas, insatisfeitas com a superficialidade apresentada pelos sentidos.

A presença do professor é imprescindível, pois com sua atuação, encoraja os estudantes a superarem seus medos e convicções equivocadas. Discussões coletivas, mediadas pelo professor, trazem à tona as diversas interpretações discentes. Neste momento, estudantes são incentivados a argumentar, incorporando análises bibliográficas, com base nos dados evidenciados pela experimentação, aos relatos de suas impressões individuais (THIESEN; RIBEIRO, 2018).

Estas ações investigativas são impelidas pelo questionamento reconstrutivo, proposto por Demo (1996) pois, desse modo o indivíduo faz uma leitura crítica da realidade reconstruindo processos e produtos de maneira competente.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Estudantes, independente de sua faixa etária ou nível escolar, identificam a pesquisa na escola como produto de busca bibliográfica informacional. Para eles, experimentos são ilustrações de conceitos científicos, determinados pelo(a) professor(a). Raramente relacionam os sedutores experimentos, às informações bibliográficas e à formação de conhecimentos científicos.

Para desestruturar essas percepções, cabe ao professor não só orientar a seleção de material teórico, mas também, despertar o interesse de seus estudantes para que eles próprios elaborem questões de pesquisa e busquem experimentos capazes de esclarecer suas dúvidas relativas à Ciência cotidiana.

Com essa atitude didática, os estudantes abandonam a posição de mero espectador de fenômenos, para eles incompreensíveis, adquirindo também, confiança em si próprios, ao perderem o “medo de errar”. Desenvolvem, assim, segurança para questionar, argumentar e estabelecer relações que levem à construção de um conhecimento genuinamente científico.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, Gaston. **O Direito de Sonhar**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BACHELARD, Gaston. **O Racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- BACHELARD, G. **Ensaio sobre o conhecimento aproximado**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.
- BACHELARD, Gaston. **Estudos**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008
- BORGES, Antônio Tarcísio. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 19, n.3: p.291-313, dez, 2002.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 1996.
- FÁVERO, Altair Ribeiro; CONSALTÉR, Evandro. Bachelard e a negação à pedagogia das aparências: proposições para a construção de uma pedagogia científica. **Espacios en Blanco. Revista de Educación** (Serie Indagaciones) ; n. 27, 2017.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 29. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni de; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio Peres. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, n. 7, v. 2, p. 249-263, 2001.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL-PEREZ, Daniel; FURIÓ, Carles.; VALDÉS, Pablo; SALINAS, Júlia; TORREGROSA, Joaquin Martinez; GUIASOLA, Jenaro; GONZÁLEZ, Eduardo; DUMASCARRÉ, Andrée.;

GOFFARD, Monique; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel e realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

SEDANO, Luciana; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria, R. Educ. Ci.**, v.10, n.1, p.199-220, 2017.

SILVA, Daniela Rodrigues da; DEL PINO, José. Aulas de ciências na oitava série do ensino fundamental: uma proposta de projeto curricular como processo em construção. **Ciência & Educação**, v.16, n.2, 447-464. 2010.

THIESEN Júlia Grasiela; RIBEIRO, Marcus Eduardo Maciel. A influência da iniciação à pesquisa na construção da aprendizagem no ensino de Ciências nos anos iniciais: relato de uma prática docente. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 603-620, 2018.

Ouvir as percepções e anseios dos estudantes constitui-se exercício fundamental em um processo de ensino e aprendizagem que se proponha a aplicar a epistemologia bachelardiana em sala de aula. O artigo acima, representa essa escuta em relação às percepções discentes sobre a pesquisa em sala de aula e, aponta o erro, como um fator limitante nas trajetórias formativas dos estudantes. O ditado popular “É errando que se aprende” expõe a relação intrínseca existente entre erro e aprendizagem. Por outro lado expressa uma realidade que aparentemente, traz angústias e empecilhos ao corpo discente.

Importantes são as contribuições das concepções construtivistas sobre o erro, que veem neste, a mola propulsora da descoberta, da invenção, da criatividade e da dinamicidade do conhecimento e portanto, da aprendizagem.(COSTA, 2010, p. 309).

Em vista da relevância que Bachelard confere ao erro para a formação do espírito científico, torna-se importante empreender ações que propiciem a superação desse “medo de errar”, detectado e descrito no artigo acima. O texto a seguir constitui o manuscrito em construção, do artigo 8, subseção 5.1.3, **É errando que se aprende? O “medo de errar” discente**, no qual se pretende descrever e discutir ações que auxiliem a superar esse medo, orientando-os na construção de conhecimentos que retifiquem os obstáculos epistemológicos evidenciados pelos erros que cometem em aula.

5.1.3 ARTIGO 9: É errando que se aprende? O “medo de errar” discente

Em construção

(O texto será suprimido na versão para publicação)

É errando que se aprende? O “medo de errar” discente

Cleise Helen Botelho Koeppe

Mestre em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS)
Professora na rede municipal de ensino de Florianópolis -SC.

chbkoeppe@gmail.com

Marcus Eduardo Ribeiro

Doutor em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS)
Professor de Química no IFSUL

profmarcus@yahoo.com.br

Luciana Calabro

Doutora em Educação em Ciências (UFRGS)

lucianacalabro@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

De acordo com Spinillo et. al. (2014) o erro pode apresentar três diferentes concepções dentro da sala e aula: o erro como expressão de fracasso, como indicador do raciocínio estudantil ou como ferramenta didática. Ainda segundo esses autores, as maneiras de lidar com o erro regem o processo educativo desde as etapas iniciais de Ensino, e as teorias epistemológicas construtivistas o concebem como uma ferramenta didática produtiva, para a compreensão do raciocínio estudantil. Todavia a observação de práticas pedagógicas e o “medo de errar”, tão presente nas ações discentes, evidenciam que, na contramão desta interpretação construtivista, o erro permanece sendo encarado como um fracasso a ser eliminado da realidade escolar.

Dentro da sala de aula, o estudante efetua exercícios ou experiências mecânicas, já na antecipação de que sua ação reflita alguma teoria ou regularidade, confirmando o que foi predito na explicação do professor, aguardando que o mesmo, dirija seu pensamento e ação para o que se considera uma “resposta correta” (BORGES, 2002). Uma das falas mais frequentes, e indicativa desse padrão é “não entendi a pergunta...”. Com esse tipo de afirmação, o estudante transparece um certo medo de interpretar erroneamente a questão e vir a produzir uma resposta

inadequada, a qual acredita que corresponda à expectativa do professor (KOEPE, 2013). Outra fala habitual: “pode colocar só a resposta?” demonstra outro hábito discente, indicativo de que o produto final, e não o processo de racionalização, é o que importa no processo educativo.

Pela prática corrente, o erro discente aproxima-se do fracasso e por esse motivo, deve ser apagado e substituído por uma certeza ditada pelo professor (SPINILLO et. al., 2014). Neste ponto, a epistemologia bachelardiana contribui não só para uma concepção diferenciada do erro, como também, para consolidar as prerrogativas construtivistas, que outorgam positividade ao erro.

Bachelard (1996, p. 17) apregoa que o espírito científico se forma a partir da retificação do erro, para ele: “no fundo, o ato de conhecer dá-se *contra* um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização.” Dessa forma o erro dialetizado assume duas perspectivas: a negativa, por ser a expressão detectável do obstáculo epistemológico que emperra a formação do espírito; e positiva pois, mediante sua racionalização, permite que novos e mais elaborados conhecimentos, sejam construídos (MARTINS, 2004).

Acreditamos que os educadores precisam eliminar das suas práticas pedagógicas a postura corretiva, considerando o erro como incapacidade cognitiva do aluno, e adotar a postura construtiva, na qual o erro é problematizado. Para isso, devem partir da compreensão do processo: como e por que o aluno chegou a determinada conclusão (COSTA, 2010, p. 308).

METODOLOGIA

Estudo de caso qualitativo, com estudantes do Ensino Fundamental e Médio. Análise de dados por ATD.

DADOS

Excertos de diálogos desenvolvidos em momentos de interação professora/estudantes. Questionário de questões fechadas e abertas (Apêndice G).

DISCUSSÃO

A própria palavra “erro” sofre interdição no ambiente escolar, sendo constantemente substituída por “equivoco” no discurso docente. Por parte dos

estudantes, a declaração de Tyr²² exemplifica como muitos se sentem em relação aos erros: “A gente tem medo de falar, porque se errar, o professor dá numa bronca na gente.”

5.2 OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E SOCIEDADE DA IGNORÂNCIA

A dependência da internet como fonte de informações de pesquisa, demonstrada tanto pelos estudantes como pelos professores, acende o sinal de alerta. Pode-se dizer que vivemos um paradoxo em relação a uma sociedade tecnocratizada. Se, por um lado sobram informações, por outro lado, a qualidade dessas informações é bastante questionável. Em vista dessa realidade, é necessário considerar a advertência de Brey (2009, p.26):

Diante da acumulação exponencial de informação, nos inunda progressivamente a certeza de que, cada vez mais, é difícil manter uma visão equilibrada do conjunto, nem que seja de baixa qualidade. Como reação, está surgindo uma atividade de renúncia ao conhecimento por desmotivação, por rendição e uma tendência a aceitar de forma tácita a comodidade que nos proporcionam as visões tópicas pré-fabricadas. Uma falta de capacidade crítica, ao fim e ao cabo, que não é mais que outra cara de nossa ignorância (BREY, 2009, p. 26).

O artigo 10, subseção 4.2.1 **Discurso midiático: adversário ou aliado da aprendizagem?** discute esse paradoxo a partir de situações vivenciadas em sala de aula e ao longo da presente pesquisa. Encontra-se em construção, sofrendo modificações para publicação. Como ainda não foi escolhida a forma de publicação, se, artigo ou capítulo de livro, apresenta-se como um esboço de ideias a serem reorganizadas.

²² Pseudônimo de um dos estudantes participantes da pesquisa.

5.2.1 ARTIGO 10: Discurso midiático: adversário ou aliado da aprendizagem?

Em construção

(O texto será suprimido na versão para publicação)

Discurso midiático: adversário ou aliado na aprendizagem?

Cleise Helen Botelho Koeppe¹; Marcus Eduardo Maciel Ribeiro²; Luciana Calabró³

^{1,3} Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

² Instituto Federal Sul-riograndese- Campus Novo Hamburgo – IFSul.

Resumo: O presente artigo analisa a mídia, e principalmente a internet, como veículos que difundem um discurso científico específico, capaz de produzir obstáculos epistemológicos. Discute-se a influência do discurso científico midiático na prática docente e na aprendizagem por pesquisa discente a partir de falas dos indivíduos envolvidos interpretando o discurso científico midiático à luz das ideias de Michel Foucault e Gaston Bachelard. Analisa-se os enunciados e o poder de verdade conferido a esse discurso, bem como a forma como é produzido por seus autores, e como essa produção pode vir a produzir obstáculos epistemológicos tanto docentes como discentes.

Palavras chave: Pesquisa escolar; Internet; Discurso; Obstáculos epistemológicos;

INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo onde as fronteiras da informação estão sendo abatidas, a hegemonia da escola, como templo de transmissão de conhecimento parece ameaçada pois, a internet alia-se ao professor e aos educandos, exibindo uma gama de dados fascinantes por suas características sensoriais, rápidas e atualizadas. Alunos e educadores possuem acesso permanente às informações por via midiática e essas notícias concorrem para o processo de aprendizagem de maneira contumaz, pois, a internet é atrativa a todos que participam do processo ensino-aprendizagem (MORAN, 1997).

Docentes e discentes têm acesso às mídias – impressa, visual e digital - não só como mecanismo de lazer, mas também como fonte de informações para o processo de instrução. Os meios de comunicação atuais creditam outro valor aos termos: aprender e ensinar (PIOVEZZANI-FILHO, 2005), enquanto a internet amplia o conceito de pesquisa, as redes sociais ressignificam o processo de ensino-

aprendizagem e “se organizam para constituir um sujeito do conhecimento e que, ao mesmo tempo, é produtor de conhecimento (DIAS; COUTO, 2011 p. 637)”.

. É necessário considerar que esses veículos, por suas características próprias, transmitem em suas mensagens “algo mais que lhe é inerente e que age sobre o conteúdo transformando-o [...] (BELLONI, 2001. p. 06)”. Se outrora, eram os livros e as pessoas as fontes de dados pedagógicos, institucionais ou curiosos, as ferramentas digitais – computador, telefonia móvel, tablet - assumem doravante, com folga, esse papel, a internet é “uma biblioteca que poderia ser consultada a qualquer hora do dia ou da noite, com milhões de livros e recursos disponíveis (ARTUSO, 2005. p. 118)”.

Mais do que atuar na contracorrente dessa avalanche de informações cabe aos educadores investigarem essa nova fonte de informações, orientando a consulta e extraindo de seus efeitos os melhores resultados. Moran (1997) alerta para os efeitos atrativos da internet, efeitos esses que podem levar à dispersão e a equívocos se não forem mediados e questionados.

O processo ensino-aprendizagem atual apoia-se na proposta de uma e-literacia, possibilitando aos sujeitos desse processo, uma educação para além da transmissão de conteúdos, o aprendiz contemporâneo precisa ser motivado a desenvolver competências que lhe permitam interpretar o mundo e nele interferir ativamente (SANTOS; GOMES, 2009). O ideal de “educar pela pesquisa” descrito por Pedro Demo (2000) sugere a prática do questionamento reconstrutivo como uma estratégia de promoção da e-literacia ao ampliar a compreensão crítica do conteúdo digital através da problematização de informações às quais tem acesso dentro e fora do ambiente escolar.

Professores e alunos têm acesso às mesmas informações, em tempo real e sem um “filtro” seguro, os conteúdos circulam livremente na internet, muitas vezes, modificam e influenciam a elaboração do conhecimento anteriormente apresentado pelo professor dogmático (GUERE, 2010).

Reconhecendo essa influência e apropriando-se dessas ferramentas, os professores vêm se empenhando em inserir a mídia no contexto pedagógico, por vezes, essa prática se restringe a utilizá-las como fonte de recursos didáticos ou informacionais, sem considerar os aspectos inconvenientes desse discurso amplamente divulgado (ARTUSO 2005; CARVALHO, 2007)

Nesse artigo, inicialmente, fundamentamos filosoficamente as informações divulgadas na internet como discurso, posteriormente, analisamos como docentes e discentes interagem com esse discurso e como essas informações são divulgadas virtualmente. Pretendemos, com isso, empreender uma análise arqueológica – segundo as teorizações foucaultianas- que leve à identificação dos diferentes enunciados midiáticos e seus respectivos sistemas de formação (VEIGA NETO, 2007), como práticas que podem gerar “Obstáculos Epistemológicos” (BACHELARD, 1996), quando o dispositivo pedagógico: “pesquisar para aprender” é utilizado por professores e alunos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A popularização da informática, em meados da década de 1990, inseriu computadores e posteriormente, ferramentas digitais diversas, em nosso cotidiano. Presente nas empresas, casas, escolas e indústrias, a informática tornou-se realidade no cotidiano da população. Cientes das potencialidades desses recursos digitais, academia e sujeitos da educação empreendem esforços para incluí-los no processo de ensino-aprendizagem. Uma profusão de pesquisas sobre o tema foi e continua sendo empreendida (LEVY, 1995; VERMELHO; AREU, 2005; MORAN, 2003; SANTOS, 2005; BELLONI, 2001; KRASILCHIK; MARANDINO, 2007; BUCKINGHAM, 2010), enquanto algumas enaltecem as mídias como recursos fundamentais à aprendizagem, trazem sugestões de trabalho ou auxiliam na elaboração de atividades pedagógicas, outras questionam a influência dessas mídias na elaboração de conceitos pelo público discente ou ainda, discutem o declínio da escola como instituição de transmissão de informações.

Independente do enfoque da pesquisa, é possível reconhecer que as mídias intensificam o processo de transmissão da informação, e, simultaneamente, ressignificam o processo ensino-aprendizagem, constituindo sujeitos que interagem nas redes sociais, compartilhando, curtindo ou criticando as informações (DIAS; COUTO, 2011). Pierre Levy (1995), Alysson Artuso (2005) e David Buckingham (2010) destacam essa competência dos meios midiáticos por estimularem sensorialmente o indivíduo e pelo fato dos educadores já utilizarem tais recursos em suas práticas pedagógicas, trazendo para a sala de aula filmes, reportagens e apresentações animadas com recursos de imagem. Entretanto, as tecnologias comunicacionais impactam a sociedade com aspectos atitudinais e éticos, de linguagem e expressão

(BELLONI, 2001; FISCHER, 1997; CALDAS, 2011) “funcionando como produtores de saberes, conhecimentos, formas de pensar e agir” (MAGALHÃES; RIBEIRO, 2009, p. 706).

Os variados meios de comunicação, como revistas, jornais, TV e internet, onde as informações científicas podem ser veiculadas, são ferramentas que permitem a disseminação da informação. (LABATTI-TERRA, et. all., 2014. p. 319). Contudo, essa informação precisa ser analisada, pois, “é possível que se esteja gerando um tipo muito específico de ‘comunicação pedagógica’, que precisa ser investigado.” (FISCHER, 1997. p. 70), a mídia propaga múltiplos discursos, acolhe práticas discursivas pertencentes a diferentes instituições sociais, como alertava Foucault (DREYFUS; RABINOW, 1995).

A palavra discurso encerra diversos significados, muitos autores utilizam esse verbete para definir falas e pensamentos. Nesse artigo, a intenção é considerar “discurso” a partir da concepção foucaultiana. O discurso regulado, organizado, intencionalmente censurado e redistribuído pela instituição que o originou, ao qual é conferido poder de verdade. Um discurso pleno de enunciados norteados pelas formações discursivas que o constituem e situam no tempo e no espaço, ideias aceitas e disseminadas tanto por quem o publica quanto por aquele que as acolhe, pois, passam a pertencer a um regime de verdade (VEIGA NETO, 2007).

Esse discurso complexo se apresenta na mídia legitimando sujeitos a partir de conceitos que reforçam suas regularidades, “formações discursivas”, e emerge de processos culturais condicionados por seus enunciados (FOUCAULT, 1999).

O conceito de enunciado proposto por Michel Foucault (2008) pode ser definido como a ideia geral que orienta as enunciações – falas - dos sujeitos. Comparando com a teoria epistemológica bachelardiana (BACHELARD, 1996), torna-se possível equiparar o enunciado ao senso comum, principal raiz dos OEs. Permanecendo nessa linha de pensamento, a maneira como os fatos são apresentados nas mídias – enunciações - podem ser niveladas às analogias, metáforas, pragmatismo, generalismo e substancialismo elementos que, segundo Gaston Bachelard (ibid.) influenciam o processo de formação de OEs.

O discurso midiático é produzido, organizado e redistribuído com a função de conjurar o poder (FOUCAULT, 1999), e dissemina notícias, a respeito da ciência, dependentes do contexto sociopolítico e econômico. Enunciados e enunciações aparentemente anônimas, cuja autoria perde-se no emaranhado de sugestões dos

navegadores, dificultando o reconhecimento do sujeito que o proferiu, afetando a compreensão e interpretação dessas informações, ou distorcendo-as (PECHULA; POZZO; BOCANEGRA, 2012). Publica-se livremente na mídia digital, sem que haja um julgamento prévio por especialistas, dificultando a filtragem dessas informações e produzindo muito “lixo cultural” (MORAN, 1997. p. 06). A informação científica midiática prescinde de reflexão, reconhecimento de seu contexto, para que seja validada como conhecimento científico e não apenas mais um dado curioso (CALDAS, 2011; LATOUR, 1983).

A Academia, enquanto enaltece a mídia como enriquecedora do conhecimento desconsidera as desvantagens (FISCHER, 1997; CARVALHO, 2007; MORAN, 2003), principalmente o fato de que esses meios popularizam discursos de variadas origens e com diferentes fundamentações de poder e verdade que acabam por emperrar a aprendizagem.

Pesquisar para aprender ou acesso imoderado à informação?

Bem mais restrito que o termo “educar pela pesquisa” proposto por Pedro Demo (2000), em que o “questionamento reconstrutivo” problematiza e (re)constrói o conhecimento, o termo “pesquisa” adquire, no âmbito escolar, o significado de busca pela informação. O acesso fácil a essa gama de informações foge à problematização e à racionalidade divergindo da proposta de “pesquisa” descrita por Pedro Demo, ou ainda, afastando-se da concepção bachelardiana de racionalismo dialético (BACHELARD, 2004). Ambos, educar pela pesquisa e racionalismo dialético, afirmam que o conhecimento científico prescinde de análise crítica das informações pelo sujeito educacional.

Em relação especificamente ao conhecimento científico, a intervenção do campo midiático adquire contornos mais aparentes. Concordamos com Reis e Galvão (2008, p. 748) quando afirmam que “os media representam o único contacto da maioria da população com as mudanças ocorridas nos campos científico e tecnológico e uma importante fonte de informação sobre as implicações sociais dessas mudanças”, o conhecimento científico é democratizado ao ser divulgado massivamente nas mídias. O público, independente da faixa etária a que pertence, toma contato frequente com o mundo da ciência estabelecendo conexões cognitivas, sociais e, por vezes, acríicas sobre os diversos temas pertencentes a esse mundo (CALDAS, 2011).

Informações e comunicações que se mesclam no meio virtual, atingem professores e alunos produzindo conhecimento, despertando a curiosidade ou ainda, favorecendo o desenvolvimento de entraves à aprendizagem, os “obstáculos epistemológicos” de Bachelard (1996), como destaca Eliany Araújo (2005) relacionando essa característica da ciência da informação a uma possível capacidade de produzir OEs.

Apropriando-nos do conceito de “racionalismo dialético” do mesmo autor (BACHELARD, 2004) e investigando as estratégias de busca e seleção de informações pedagógicas docente e discente propomos a análise crítica de como a comunidade educacional trata e apreende os conceitos difundidos pelos meios digitais de comunicação.

METODOLOGIA

Constituída por doze professores que atuam nos diversos níveis de ensino: séries iniciais (5) e finais (2) do Ensino Fundamental, Ensino Médio (3), Técnico e Graduação (2). Segundo David Tripp (2005), momentos de análise, reflexão e avaliação do grupo, nesse tipo de investigação, permitem a aprimoramento da prática do docente de todos os elementos da comunidade e o acompanhamento de como essa prática se reflete na aprendizagem dos educandos com que trabalham.

A temática surgiu durante uma das discussões, por alguns elementos do grupo que demonstraram preocupação a respeito das estratégias de pesquisa discentes quando solicitam um trabalho de cunho pedagógico-bibliográfico, e de como essas informações coletadas são apreendidas pelos mesmos.

Buscando esclarecer essas dúvidas, foram elaborados questionários de questões abertas distribuídos aos professores indagando sobre a utilização das mídias em sua prática pedagógica (Apêndice E) . Partindo da necessidade de também conhecer como os educandos interagem com a internet, foram aplicados questionários com alunos pertencentes às faixas etárias de 18 a 21 anos (8) e de 16 a 18 anos (14) e entrevistas, registradas no diário de campo da autora, com os estudantes da faixa etária de 12 a 14 anos (8). Esse processo de coleta de informações ocorreu ao longo dos meses de abril e maio do ano de 2017.

Alunos e Professores que responderam aos questionários e entrevistas, foram notificados sobre o objetivo das indagações. Procurando resguardar a privacidade e anonimato dos sujeitos, solicitou-se que escolhessem pseudônimos pelos quais são

identificados nesse artigo. Os instrumentos de coleta de dados foram analisados seguindo os princípios da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2011) e desse processo emergiram três categorias: uso que os indivíduos fazem das informações veiculadas na mídia, autores do discurso midiático e OEs que possam derivar da busca digital.

Para melhor visualização e interpretação desses dados, foram elaborados gráficos.

Para analisar o DCM, empreenderam-se buscas virtuais, de textos e imagens, a partir das palavras-chaves indicadas pelos sujeitos durante as entrevistas e questionários. Utilizou-se os navegadores Google Chrome® e Mozilla®, por serem os mais acessados pelos sujeitos de pesquisa, e foram selecionados os primeiros links sugeridos pelo site de busca. As informações assim selecionadas foram analisadas a partir das teorizações foucaultianas e bachelardianas, para se detectar sua potencial característica de produtora de OEs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os meios de comunicação transmitem proposições diversas. televisão e revistas populares trazem discursos dos mais variados campos que influenciam a aprendizagem das ciências difundindo formações ideológicas variadas (BELLONI, 2001). Se considerarmos o grande potencial dispersivo, dinâmico e popular da internet, torna-se possível defini-la, associadamente aos veículos midiáticos não digitais, como veículo de propagação de várias “Formações discursivas”.

Segundo Roberto Lasier Baronas (2004), formações discursivas são regularidades enunciativas que estabelecem os objetos aos quais se referem, conferem ao sujeito legitimidade para falarem sobre esses objetos e definem conceitos a serem apropriados pelo ouvinte desse discurso. Helena Brandão (1999) São “um conjunto de enunciados marcados pela mesma regularidade, pelas mesmas regras de formação[...]. Os textos que fazem parte de uma formação discursiva remetem a uma mesma formação ideológica” (BRANDÃO, 1999. p. 38)

Para situar o discurso científico midiático – DCM - como tal, faz-se necessário identificar as formações discursivas e as regularidades que apresenta (FOUCAULT, 2008) relacionadas à ciência, nos meios de comunicação.

A ciência, divulgada pela mídia, é detentora do conhecimento autêntico, produz verdades incontestáveis em

uma abordagem, denominada 'modelo do déficit', que, de uma forma simplista, vê na população um conjunto de analfabetos em ciência que devem receber o conteúdo redentor de um conhecimento descontextualizado e encapsulado (MASSARANI; MOREIRA; BRITO, 2002. p. 63).

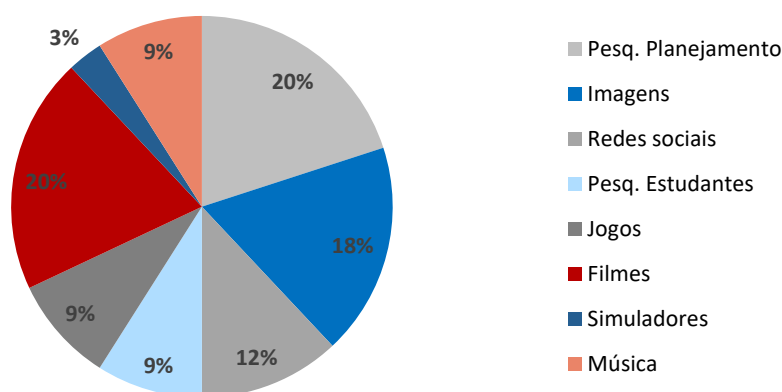
Ainda para o DCM, o principal agente da ciência é um cientista especialista em informações técnicas depositário de uma autoridade a prova de qualquer suspeita (CHALMERS, 1993).

Cabe salientar, que os enunciados veiculados pelos diversos gêneros midiáticos não só se relacionam com a ciência pura, como também, com os domínios de saber pertencentes à medicina, à farmácia, à agricultura, à nutrição e à biotecnologia, só para citar os mais populares, que se apresentam por meio fórmulas miraculosas e atrativas aos usuários.

O gráfico da figura 36, a seguir representa como os docentes utilizam a internet em seu cotidiano.

Figura 36 – Gráfico sobre o uso da internet pelos professores participantes da pesquisa

Uso da Internet pelos professores



Fonte: Autoria própria (2018).

Os docentes que participaram dessa investigação afirmaram recorrer à internet para coletar informações, imagens, ou vídeos que enriqueçam o seu fazer pedagógico; poucos -9%- utilizam jogos *on line*, músicas ou sugerem como recurso para pesquisa discente; apenas 3% recorrem aos simuladores. Cabe salientar que uma porção significativa -12%- faz uso pedagógico das redes sociais, trazendo para discussão em aula, materiais compartilhados no Instagram®, no Twitter® ou no Facebook®.

José Manuel Moran (1997) sugere o uso de recursos midiáticos associados a livros, revistas e vídeos como atividades de apoio ao ensino, considerando o potencial atrativo e sensorial desses recursos. A análise dos dados coletados, confirma esse uso pelos educadores que buscam, dessa forma, enriquecer seu trabalho docente. Entretanto, se essa escolha se restringir à reprodução descontrolada das informações, pode levar à consolidação do DCM e das enunciações produtoras de OEs.

A aceitação de uma imagem, a seleção de um texto jornalístico, de um filme ou jogo que possam otimizar o processo de construção do conhecimento discente, sofrem o crivo da linguagem científica. Os professores afirmam selecionar informações adequadas às suas ideologias pedagógicas, que se moldam ao planejamento de uma aula na qual a intenção é reforçar um conceito já formado e constituído em seu imaginário.

Esse olhar crítico, desenvolvido pelos professores no tratamento das informações midiáticas, vem ao encontro da proposta de “racionalismo dialético” proposto por Gaston Bachelard (2004), pois, o mesmo estabelece a dúvida como princípio de construção do espírito científico, ao afirmar que: “[...] para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico (BACHELARD, 1996. p.12)”. Da mesma forma, a problematização do conteúdo é importante fator para uma prática baseada em pesquisa, auxiliando na formação de educadores preocupados com uma educação emancipatória (DEMO, 2000). Todavia, a problematização ocorre no momento da seleção dos recursos midiáticos, e não é levada para discussão e crítica com os alunos.

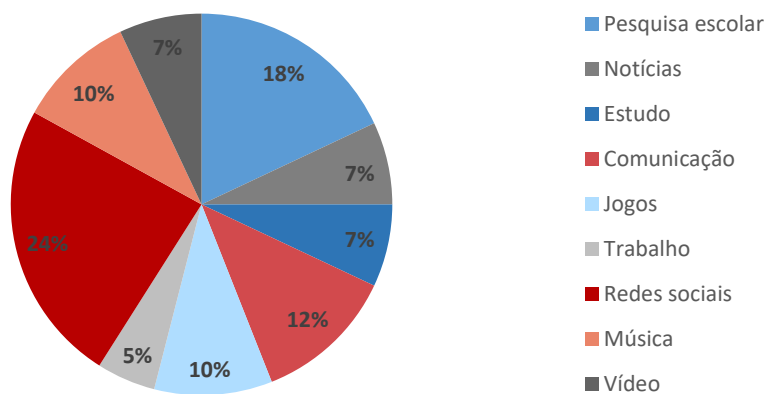
O educador reestrutura o juízo tradicional, no qual identifica-se como detentor absoluto da difusão do conhecimento. Para isso, discute a informação, criticando-a e equilibrando-a com seu histórico de aprendizagem reformulando o conhecimento que leva para a sala de aula ao acrescentar as informações colhidas nesse agente de comunicação. Em resposta à pergunta: “como você procede com as informações que coleta na internet?”, Colega afirma: “sempre que vejo alguma notícia que me interessa, procuro buscar uma fonte originária de informação antes de reproduzi-la ou, mesmo, de levá-la para a sala de aula.” e Mano: “as informações que são dadas pela mídia são importantes, só que devem ser melhores filtradas, e é sempre bom buscar duas ou mais fontes antes de criar sua opinião.” exemplificando o olhar crítico com que os professores tratam as informações midiáticas.

O instinto conservativo, aquele que se apoia no saber firmado, reforçando um conceito estagnado e que impede o crescimento (BACHELARD, 1996) permanece nas falas dos professores, a escolha de um recurso midiático obedece a critérios de interesse pessoais, e serve de apoio para a disseminação escolar de um conhecimento que o educador já possui estruturado. Bachelard (1983) propõe: “substituir o saber firmado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, dar, enfim, a razão, razões de evoluir. (Bachelard, 1983, p. 151)” em um processo reflexivo sobre os obstáculos pedagógicos que abre espaço para o instinto formativo, aquele que promove modificações no saber e a aprendizagem constante.

Os educandos, que participaram dessa investigação, por sua vez, priorizam o lazer e o entretenimento ao usufruírem desse recurso, mas reconhecem que recorrem a ele como fonte de apoio para pesquisas e esclarecimentos de dúvidas que surgem no decorrer da aprendizagem, essas informações encontram-se representadas no gráfico da figura 37:

Figura 37 – Gráfico sobre o uso da internet pelos estudantes colaboradores

Uso da Internet pelos estudantes



Fonte: Autoria própria (2018).

A partir desses dados, é possível confirmar o que diz David Buckingham (2010, p. 44): “O que elas não estão fazendo de forma alguma é se preocupar especialmente com a educação”, pois, o grupo participante dessa investigação, afirma acessar constantemente a internet principalmente como atividade de lazer e interação, ainda que a utilizem como fonte para trabalhos pedagógicos – 18%- ou esclarecimento de

dúvidas escolares -7%- declarando que esse recurso é o mais simples e rápido para consultas educacionais.

No uso das informações midiáticas com fins pedagógicos, os alunos não apresentam preocupações com as fontes utilizadas e as exploram de maneira insuficiente (PEDRO; CHACON, 2017) apropriando-se de dados não confrontados, copiados e destituídos de julgamento racional (MORAN, 1997).

Ao utilizarem a internet e os demais agentes de mídia em seu cotidiano, seja para trabalho, estudo ou lazer, professores e alunos constroem uma identidade moderada e reforçada por esse discurso eclético.

No que diz respeito aos educandos, o DCM implementa dúvidas quanto ao potencial de saber do professor, desestabilizando a ordem escolar vigente na qual o conhecimento se encontra centrado na figura de um professor responsável (DIAS;COUTO, 2011). Se, por um lado, pessoas aparentemente caracterizadas de cientistas passam a assumir temporariamente a identidade de detentor de saber, e convencem o público a aceitar seu discurso, por outro lado, a influência da figura presencial do professor estabelece um parâmetro de julgamento dessa informação para aceitá-la como verdade.

Quando questionados a respeito da confiabilidade dos dados reunidos na internet, Nico afirma: “o ‘mestre Google’ sabe tudo!”, Grover acrescenta: “se estiver errado a senhora – professora – dá uma bronca nele” e Nut descreve a seguinte situação: “uma vez, li e fiz um trabalho de física com falsas reportagens sobre furacão e maremoto, coloquei imagens e também notícias que nunca existiram, meu professor me alertou e refiz o trabalho. Aprendi com isso, que temos sempre que conferir antes de usar reportagens para qualquer fim específico, ou seja, devemos confiar desconfiando.”

As informações veiculadas pelos meios de comunicação melhoram o processo de ensino-aprendizagem, entretanto, o uso que se faz dessas enunciações precisa ser averiguado determinando-se assim, o quanto propiciam entraves nesse processo. Ao longo dessa trajetória um importante item deve ser observado, o potencial de credibilidade conferido aos dados pelos sujeitos.

Credibilidade e “verdades” do DCM

Santos e Mortimer (2002. p. 111) afirmam que “as sociedades modernas passaram a confiar na ciência e na tecnologia como se confia em uma divindade.”

essa crença constitui-se um dos enunciados fundamentais do DCM e vem sendo constantemente identificada pelos professores no cotidiano escolar a partir do comportamento discente:

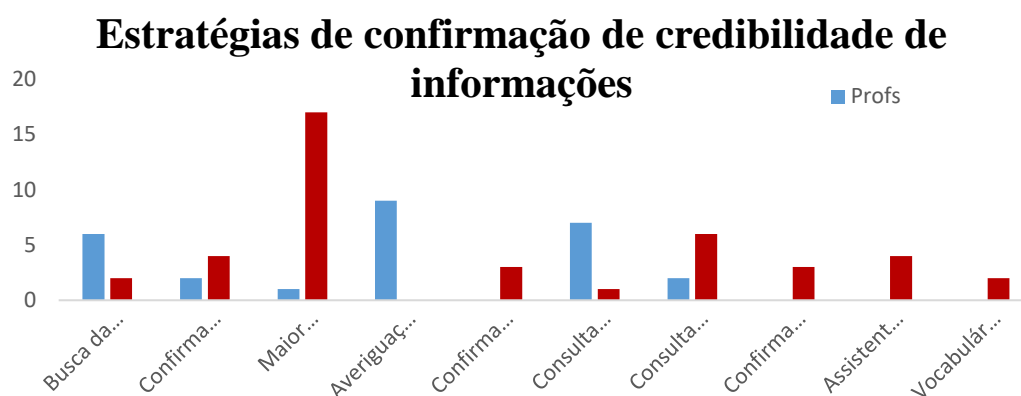
[...] utilizam dados da internet em trabalhos de casa, produção textual, em falas [...] (Chica).

(Em) relatos de fatos que veem e assistem, também empregam em produções textuais (Zizi).

Como parte da aula é feita a partir de discussões dos/com os estudantes, eles trazem assuntos que tiveram acesso por meio da televisão ou internet, especialmente redes sociais (Colega).

Cientes dessa influência, educadores, que constituem a comunidade de prática dessa investigação, buscam questionar os critérios utilizados pelos alunos para selecionar informações midiáticas em sua prática educativa. O gráfico, representado na figura 38, compara os critérios de confirmação dos dados midiáticos utilizados por professores e alunos:

Figura 38 – Critérios de confirmação de dados midiáticos aplicados pelos professores e estudantes



Fonte: Autoria própria (2018).

Como educadores, educandos ou indivíduos que recorrem à internet, é necessário que consideremos seriamente o fato de que, qualquer pessoa com acesso a um servidor pode postar qualquer coisa neste meio de comunicação (SMITH, 1997) Impressões, dados ou informações que não sofrem censura ou crítica no momento de sua divulgação. Alastair Smith (1997. p. 6) sugere três pontos importantes para uma interpretação crítica do conteúdo midiático: não acreditar em tudo que se lê, buscar o autor e questionar se a fonte é confiável.

David Buckingham (2010) alerta que, além de saberem localizar e selecionar o material o indivíduo digitalmente letrado deve avaliar os dados, considerando: as fontes dessa informação, os interesses de seus produtores e as formas como ela representa o mundo, compreendendo como estes desenvolvimentos tecnológicos

estão relacionados a forças sociais, políticas e econômicas mais amplas. (BUCKINGHAM, 2010. p. 49).

De fato, a mídia otimiza a circulação de discursos aparentemente verdadeiros disseminados na sociedade, ao mesmo tempo que produz discursos próprios, anônimos e heterogêneos, definidores de sua formação discursiva (FISCHER, 1997).

A facilidade de acesso a essa gama de informações veiculadas na mídia faz com que tal recurso adquira status prioritário quando se pretende buscar informações, Alana afirma nunca ter consultado recursos físicos como livros, revistas ou jornais, preferindo a internet por ser "mais fácil e simples". Outros educandos, quando questionados sobre o porquê de buscarem respostas para os trabalhos pedagógicos na internet, reforçam a facilidade de acesso e multiplicidade de versões. O fácil, o simples, que para Bachelard (1996) alimentam o instinto conservativo por suas repetidas referências.

Rosa Maria Bueno Fischer (1997. p. 65) afirma:

a mídia, em nossa época, estaria funcionando como um lugar privilegiado de superposição de 'verdades', um lugar por excelência de produção, circulação e veiculação de enunciados de múltiplas fontes, sejam eles criados a partir de outras formações, sejam eles gerados nos próprios meios.

Essa característica, associada à credulidade do leitor, estrutura um conhecimento alicerçado em enunciados derivados do senso comum, e proposições cujo o objetivo é facilitar a compreensão do conhecimento científico, que assumem poder de verdade pelo simples fato de estarem presentes repetidas vezes na internet. Os alunos afirmam que a escolha de uma informação depende da quantidade de endereços digitais nas quais se repete. Assim, a aceitação de uma enunciação ocorre por que ela está multiplicada na internet e não pela avaliação crítica ou credibilidade da enunciação em si.

Professores afirmam buscar a confirmação da informação veiculada em sites jornalísticos, em sites institucionais de universidades, organizações não governamentais (ONGs), empresas de renome ou ainda a ajustam segundo o conhecimento que possui, a aceitação da nova informação está condicionada à sua origem. É importante que se tenha em mente que esses resultados divulgados derivam de interesses políticos e comerciais (BUENO, 2010), propagando um discurso censurado que leva ao público informações tendenciosas, fragmentadas e muitas vezes, traduzidas em uma linguagem plena de analogias e metáforas (CALDAS, 2011). com a intenção de torná-lo compreensível para os leigos. Como leigos, no caso

dessa pesquisa, consideramos não só o público discente em geral, mas também os professores de áreas diversas às ciências naturais, também sujeitos a essa remodelação digital da informação científica.

Para os educandos, por outro lado, o fator que influencia a seleção de dados a serem aprovados como “verdadeiros”, além de ser condicionado pelo excesso de repetições, também depende do potencial polêmico (CALDAS, 2011) e de palavras desconhecidas.

Atena afirma: “eu escolho o texto que tiver mais palavras difíceis, a pessoa não vai colocar na internet um monte de palavras difíceis sem saber o que está dizendo”. Alguns deles (Nico, Thalia e Bianca) acessam os assistentes pessoais – Siri e Cortana- afirmando que “elas sempre têm uma resposta, quando não sabem, mostram um monte de sites onde está a resposta certa”. Os alunos menores – na faixa etária de 10 a 13 anos – dizem conferir os dados com adultos próximos nos quais confiam, Grover sustenta: “quando eu tenho alguma dúvida, pergunto pro meu avô, ele é melhor que a internet.”

A aceitação de uma informação polêmica pode ser associada ao fascínio provocado pela “experiência primeira”, e a recorrência de informações selecionadas, ao “generalismo” ambos fatores geradores de OEs, segundo Gaston Bachelard (1996).

Ainda que os indivíduos busquem certificação em outras fontes, um fator relevante é a necessidade de considerar o autor dessa informação divulgada, buscar a origem desse discurso sedutor e distorcido identificado com interesses mercadológicos, culturais e políticos (PECHULA; POZZO; BOCANEGRA, 2012). As instituições que veiculam enunciações nas mídias digitais conferem a essas poder de verdade ao selecionarem o que será divulgado de acordo com que lhes é conveniente.

O autor da informação

“Sabe-se bem que não se tem o direito de dizer tudo, que não se pode falar de tudo em qualquer circunstância, que qualquer um, enfim, não pode falar de qualquer coisa” (FOUCAULT, 1999. p. 9). Quando afirma isso, Michel Foucault (ibid.) ressalta os reguladores do discurso, afirma que um discurso antes de ser veiculado passa pela análise coercitiva e censurada adequando-se ao enunciado, passando pela interdição para ser definido segundo as regras do que pode ou não ser dito.

Mas quem pode falar de ciência na internet? Como o anônimo digitador da informação científica adquire legitimidade para que seu discurso seja aceito pelo público que pesquisa?

O fator que mais chama atenção, ao nos determos em analisar os critérios de confiabilidade utilizados pelos estudantes, é o fato de que a maioria se apoia nas sugestões dos sites de busca, não se percebe uma preocupação deles em relação à autoria das afirmações que acatam. O anonimato digital quando questionado com a pergunta: “mas quem é que está do outro lado da tela respondendo às perguntas que vocês digitam no Google?” recebe respostas como: “Sei lá, é um cientista” (PERCY); “é deve ser um cientista que eles pagam pra ficar lá respondendo” (ANNABETH); “a Siri sempre sabe a resposta certa, só pode ser uma cientista ou uma professora” (GRACE).

O processo comunicacional ocorre dentro de um contexto ideológico e real, aquele que profere o discurso adquire autoridade quando propaga enunciados validados pela organização que os instituiu (FOUCAULT, 2004), o texto que aparece na mídia será acolhido pelo leitor se estiver de acordo com a ideologia que rege o enunciado, mesmo que apresente contornos curiosos ou polêmicos, sua aceitação dependerá das palavras científicas que o autor utilizar para situá-lo nesse campo e torná-lo atrativo, essas palavras, mais que signos, remetem ao discurso científico corrente no mundo não virtual. Assim, quando acessam um texto digital, educadores e educandos procuram por palavras usuais no diálogo científico e para que sejam consideradas como verdade, devem ser proferidas por um “cientista”.

A legitimidade e autoridade conferidas à palavra “cientista” é inquestionável, o DCM confirma a perspectiva popular de que o cientista domina o conhecimento científico por sua prática isolada no laboratório. O cientista vive a ciência, está afastado dos interesses mundanos (KOMINSKY; GIORDAN, 2002) e por isso, seu saber é legítimo; é o indivíduo capaz de reportar a ciência em todo o seu obscuro saber, traduzindo o mundo científico para os leigos. Se o texto traz proposições relacionadas ao mundo da ciência, seu autor só poderia ser um cientista; se o lugar que vive é desconhecido, quando profere expressões usualmente associadas à ciência, precisa estar encastelado no solene local produtor de ciência: um laboratório (LATOUR, 1983).

Foucault (1999) alerta que um discurso será legitimado se quem o profere é qualificado para isso, ao instituírem o status de cientista ao autor do texto consultado

e acolhido, educandos conferem a esse sujeito a qualificação necessária para legitimar também, o discurso que parece coerente e, portanto, aceitável como resposta aos questionamentos da pesquisa encomendada pelo professor.

Todavia, muitas vezes esse texto é redigido por jornalistas e outras pessoas que traduzem o conhecimento científico com o intuito de popularizá-lo, e um texto científico é popular e aceitável quando refere-se a questões ligadas à vida e sobrevivência humana ou aos avanços tecnológicos (GUIMARÃES, 2001), ou seja, para constituir-se em DCM, a notícia deve ser pragmática, interessante e simplificada, invocar noções particulares de verdade definindo assim, ações e eventos plausíveis racionalizados (GORE, 2011) que, para serem compreendidos pelos não especialistas apresentam-se recheados de referências analógicas, animistas e pragmáticas entre outras.

Os obstáculos epistemológicos

O conceito da palavra “pesquisa” adquiriu uma dimensão pedagógica simplificada, a pesquisa relacionada ao “fazer ciência” perdeu espaço para a concepção meramente bibliográfica, ilustrada pela pergunta de Klein – aluno do nono ano do ensino fundamental - “Professora vamos estudar química ou fazer química?”, a prática pedagógica afastou-se da experimentação como estratégia de ensino, por fatores complicados como falta de espaço e materiais adequados, pouca disponibilidade de tempo, e outros citados pelos docentes. Atualmente, parece que quando o professor utiliza a palavra “pesquisa” em sua aula, remete à coleta de informações digitais, e não a um fazer pedagógico que propicie conhecer a realidade e nela atuar criticamente (DEMO, 2000).

A pesquisa nessa concepção incorre no erro da perpetuação do DCM e seus enunciados, pois ao reduzir o conceito ao seu aspecto bibliográfico, reforça a ideologia de que ciência é um saber segregado pelos laboratórios sofisticados e não acessível aos leigos (LATOUR, 1983).

Gaston Bachelard (1996; 2008) propõe a formação do espírito científico como um processo de racionalização que rompe com o cartesianismo proposto pelo método positivista indutivo. Nessa formação, o novo espírito científico rompe com a simplicidade, com o fácil e busca problematizar o complexo, criticar a realidade e retificar a impressão causada pela aceitação fácil da generalização e sedutora da intuição primeira:

A retificação parece-nos não um simples retorno a uma experiência malograda que pode ser corrigida por uma atenção mais forte e mais competente, mas sim o princípio fundamental que sustenta e dirige o conhecimento e o instiga sem cessar a novas conquistas (BACHELARD, 2004. p. 19).

Segundo Bachelard (1996) a formação do espírito científico é idiossincrática, o indivíduo que conhece, elabora um conhecimento impregnado de impressões sensoriais e afetivas próprias que entram a formação científica objetiva, a essas impressões, o autor chamou de obstáculos epistemológicos. Tais obstáculos, ainda segundo o autor, podem se constituir em obstáculos pedagógicos que influenciam no processo de aprendizagem.

Bachelard (ibid.) define como contrapensamentos que constituem os obstáculos epistemológicos: o senso comum, a generalização, o pragmatismo, o animismo, as metáforas, o animismo e o substancialismo; todos, recursos que buscam tornar a ciência como fenômenos simples e compreensíveis por essa descomplicação. Entretanto, para o autor, a ciência não é fácil, pelo contrário, ela se estrutura a partir das retificações, da descontinuidade, da negação do senso comum.

O DCM se apoia nessas percepções sensoriais para traduzir o conhecimento científico produzido academicamente, dessa forma, se considerarmos como um dos principais objetivos da mídia a tradução da ciência complexa, encontramos nos meios analógicos e digitais uma profusão de exemplos que chegam aos alunos e professores reforçando, e originando novos, obstáculos pedagógicos.

A rápida busca por alguns termos na internet permite encontrar alguns exemplos desse DCM derivado do senso comum. Por exemplo, o verbete de busca: “alimentação saudável” apresenta uma série de sites, que trazem “receitas” para a manutenção da saúde pela alimentação, esses sites, direcionam com uma rapidez assustadora a anúncios publicitários de milagrosos suplementos alimentares que propiciam o emagrecimento de forma “saudável”.

As analogias são recursos pedagógicos importantes para a fase inicial do processo de construção do conhecimento, entretanto, constituem-se em obstáculos ao não promover a transposição do conceito análogo para o conceito alvo (ANDRADE; ZYLBERSZTAIN; FERRARI, 2000).

A inserção do verbete “resistência bacteriana” em sites de busca direciona para imagens analógicas e metafóricas atrativas e lúdicas como essa, exemplificada na figura 39:

Figura 39 – Resistência bacteriana



Fonte: <https://br.depositphotos.com/191282438/stock-photo-antibiotic-resistant-virus.html> (2020)

Imagens que, por suas analogias, contribuem para a elaboração de uma concepção equivocada em termos de combate à resistência bacteriana e à atuação do ser humano nesse processo.

A busca de imagens do verbete, “importância da floresta amazônica” apresenta em destaque a figura 40, anexada a seguir:

Figura 40 – Importância da floresta amazônica



Fonte: Essência única blogspot (<http://aessenciaunica.blogspot.com.br/2014/12/a-importancia-da-floresta-amazonica.html>)

Nesse caso, ainda que o texto anexo não relate como importância da floresta amazônica a difundida – e equivocada - concepção de “pulmão do mundo”, a imagem

é categórica e impressionante pelo aspecto animista que reproduz, representando as formações florestais como os pulmões humanos.

Os verbetes, “vírus”, “bactérias” e “biotecnologia” remetem a textos que relatam suas interações com os humanos, promovendo uma visão pragmática da ciência, minimizando a importância ecológica dos micro-organismos e reforçando relações patogênicas entre eles e os seres humanos

Esses são alguns exemplos, mas uma pesquisa na internet, utilizando-se de sites de busca, invariavelmente concorrerá para a edificação de OEs, se considerarmos o critério de busca relatado pelos alunos – a quantidade de vezes que a informação se repete em diferentes fontes – pois, para Gaston Bachelard (1996) a memória adquire posto de destaque para reforçar um conhecimento não questionado.

Quando um aluno pesquisa um verbete ou tema sugerido pelo professor, na internet, ele não indaga sobre essa informação, apoia-se em enunciações que reforçam o discurso científico já ouvido e perpetuado em seu cotidiano escolar ou social. Se essa informação apresentar-se de maneira análoga às experiências pelas quais já passou, adquirem status de verdade pois o instinto conservativo “prefere o que confirma seu saber aquilo que o contradiz, [...]” (BACHELARD, 1996. p.12).

O corpo docente também é influenciado pela forma como as informações são tratadas no DCM, a afirmação de Zizi: “Nós que trabalhamos com as séries iniciais precisamos da ciência para manter a curiosidade do aluno!” exemplifica bem isso.

A interpretação cuidadosa, crítica e avaliativa dessas informações selecionadas a título de “curiosidade motivadora”, precisa ser constante, e o hábito de analisá-las para utilizá-las no planejamento docente pode ser desenvolvido tanto nas formações iniciais quanto nas continuadas (LABATTI-TERRA et. all., 2014), pois o docente que se apropria de recursos midiáticos para otimizar sua prática pode elaborar obstáculos pedagógicos próprios e estimular obstáculos discentes, é importante salientar, que os alunos ainda atribuem aos professores a capacidade de julgar e retificar os saberes não institucionais, orientando o processo de tradução dos dados digitais (SANTOS; GOMES, 2009).

CONCLUSÕES

Em resposta à pergunta que intitula esse artigo, e após a análise de referências e dados investigados, podemos concluir que os agentes midiáticos e, em especial a internet, podem constituir-se em aliados do processo de aprendizagem, entretanto, se

considerarmos a maneira como vem sendo utilizada por docentes e discentes, mostram-se mais como adversários.

A despeito de todos os esforços acadêmicos empreendidos para inserir os meios midiáticos no cotidiano escolar, os sujeitos educacionais ainda os consideram fontes acessíveis de informações sensoriais, sem levarem em conta o fato de que eles também popularizam discursos estereotipados que (re)produzem obstáculos epistemológicos pela forma como são divulgados.

A expressão “pesquisar para aprender” restringe-se, atualmente, a uma coleta de dados digitais repetitivos e estereotipados. Seu uso como ordem de trabalho pedagógico, é compreendido pelos educadores como uma forma de ampliar os horizontes de referências bibliográficas, todavia, os educandos interpretam tal ordem como uma maneira fácil de acessar informações, muitas vezes, com pouco rigor científico e reprodutoras de Obstáculos epistemológicos recorrentes na sociedade. O conhecimento científico, por sua disponibilidade não criticada, transforma-se em um saber raso e consolida discursos derivados do senso comum.

A pesquisa como estratégia promotora do ensino é válida, o uso dos recursos midiáticos como suporte pedagógico também, mas cabe ao corpo docente criticar o DCM e manter-se atento às enunciações que remetem à sua ideologia buscando apoio cognitivo e atualizado junto às fontes acadêmicas e em formações continuadas.

Quando o professor seleciona material digital para estimular sensorialmente seus alunos, essa escolha obedece critérios vinculados ao seu próprio conhecimento e, conseqüentemente, aos obstáculos pedagógicos que se fazem presente. O espírito conservativo docente busca símbolos que corroborem os conteúdos que ele almeja difundir em aula. Se ele tiver consciência desses obstáculos e refletir sobre sua prática pedagógica, buscando romper com aqueles, abrirá espaço para o instinto formativo iniciar um processo de reestruturação do seu próprio saber.

Por outro lado, os alunos qualificam o autor desconhecido dos enunciados midiáticos como cientista, conferindo-lhe o posto de depositário da verdade científica, por conseguinte, esses enunciados adquirem legitimidade para divulgarem o discurso socialmente aceito mesmo que pleno de concepções equivocadas oriundas do imaginário popular.

Institui-se, então, um sistema de retroalimentação: o autor anônimo passa a ser o detentor do conhecimento científico porque suas enunciações descrevem o que o usuário quer encontrar, um discurso já sancionado pelo público e que persiste por sua

multiplicidade de versões – “se todo mundo diz torna-se verdade” - e o autor é legítimo porque difunde esse discurso.

O poder de verdade das enunciações do DCM se constitui na abundância de referências, analogias, representações animistas, pragmatismos e generalizações, ações que atuam como produtoras de novos OEs ou fortalecem os já existentes para educadores, mas principalmente, para educandos que ainda não possuem referências educativas capazes de criticar as informações digitais com as quais se defronta. O estudante busca enunciações que reforcem suas ideias, sejam elas adquiridas na escola ou não, selecionando-as sem a leitura e sanções adequadas, passa então, simplesmente a reproduzir o “discurso de sempre” consolidando os OEs a ele associados.

Cabe ao educador consciente romper esse sistema viciante de aprendizagem, assumindo o posto de mediador do conhecimento crítico e racional, fomentando momentos de interação e discussão capazes de questionar o DCM e os OEs por ele (re)produzidos. É importante também, que ele, o professor, reflita sobre os seus próprios saberes procurando constantemente desenvolver o instinto formativo próprio.

À Academia compete promover diálogos constantes com os sujeitos da educacionais, sejam eles docentes ou discentes, investigando e propondo estratégias que levem à identificação e questionamento dos OEs oriundos do DCM e à sua consequente superação, promovendo o racionalismo dialético, apoiada no conhecimento científico por ela produzido.

Acreditamos que, se analisado e orientado por uma racionalidade problematizada, o DCM não mais produzirá OEs, regulados por um saber/poder científico ao mesmo tempo sedutor e inatingível, assumindo o posto de aliado no processo de aprendizagem

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Beatrice; ZYLBERSZTAJN, Arden e FERRARI, Nadir. As analogias e metáforas no ensino de ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte: v. 2, n. 2, 1-11. 2002.
- ARTUSO, Alysson. Subjetivação e a educação através da internet. **Educar**, Curitiba, n. 26, p. 115-129, 2005.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996.
- _____. **Epistemologia**. (Texto organizado por Dominique Lecourt) Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

- _____. **Ensaio sobre o conhecimento aproximado**. Rio de Janeiro: Contraponto. 2004
- _____. **O novo espírito científico**. Lisboa: Edições 70. 2008.
- BARONAS, Roberto. Formação discursiva em Pêcheux e Foucault: uma estranha paternidade. Em SARGENTINI, Vanice; NAVARRO-BARBOSA, Pedro. (Org.). **Foucault e os domínios da linguagem: discurso, poder e subjetividade**, (pp. 45-62). São Carlos: Claraluz. 2004.
- BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. Campinas: Autores Associados. 2001.
- BRANDÃO, Helena. **Introdução à Análise do Discurso**. Campinas: Editora da Unicamp. 1999.
- BUCKINGHAM, David. Cultura Digital, Educação Midiática e o Lugar da Escolarização. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 35, n. 3, 37-58. 2010.
- BUENO, Wilson. Pesquisa, inovação e competência brasileiras. **Portal Revista Imprensa**. Disponível em: <http://portalimprensa.com.br/noticias/wilson+da+costa+bueno/609/pesquisa+inovacao+e+competencia+brasileira> . 2010. Acesso em: 12 de novembro de 2017.
- CARVALHO, Ana Amélia. Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos Recursos e Ferramentas Online aos LMS. **Sísifo: Revista de Ciências da Educação**, Minho, v. 03, pp. 25-40. 2007.
- CHALMERS, Alan. **O que é a ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense. 1993.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Autores associados. 2000.
- DREYFUS, Hubert; RABINOW, Paul. **Foucault – uma trajetória filosófica**. Trad. De Vera Porto Carrero. Rio de Janeiro: Forense. 1995.
- ESSÊNCIA ÚNICA. Blogspot. Disponível em: <http://aessenciaunica.blogspot.com.br/2014/12/a-importancia-da-floresta-amazonica.html> . Acesso em: 10 de novembro de 2017.
- DIAS, Cristiane; COUTO, Olivia. As redes sociais na divulgação e formação do sujeito do conhecimento: compartilhamento e produção através da circulação de Ideias. **Linguagem em (Dis)curso**, Tubarão, v. 11, n. 3, p. 631-648, 2011
- FISCHER, Rosa Maria. O estatuto pedagógico da mídia: uma questão de análise. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, 59-80. 1997.
- FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso. Aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970**. São Paulo: Loyola. 1999.
- _____. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2004.
- GÜERE, Héctor. Tecnologia para recriar os sentidos. Entrevista concedida ao caderno Informatic@ do jornal Estado de Minas. 2010. Disponível em: <https://etcedigital.wordpress.com/2010/09/02/tecnologia-para-recriar-os-sentidos/> Acesso em: 4 maio 2011.
- GUIMARÃES, Eduardo. O acontecimento para a grande mídia e a divulgação científica. In: GUIMARÃES, Eduardo. (Org.). **Produção e circulação do conhecimento: estado, mídia, sociedade**, (pp. 13-20). Campinas: Pontes Editores. 2001.
- GORE, Jennifer. Foucault e educação: fascinantes desafios. In: SILVA, Tomás. **O sujeito da educação: estudos foucaultianos**, (pp. 9-20). Petrópolis: Vozes. 2011.
- INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS. Site institucional. Disponível em: <http://imcf.com.br/05-dicas-de-como-evitar-a-resistencia-bacteriana>. Acesso em: 10 de novembro de 2017.

- KRASILCHIK, Miriam.; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Moderna. 2004.
- KOMINSKI, Luis.; GIORDAN, Marcelo. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 15, 11-8. 2002.
- LABATTI-TERRA, Letícia.; LARENTIS, Ariane; ATELLA, Georgia; CALDAS, Lúcio; RIBEIRO, Manuel.; HERBST, Marcelo.; ALMEIDA, Rodrigo. Identificação de obstáculos epistemológicos em um artigo de divulgação científica – entraves na formação de professores de ciências? **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 13, n. 3, 318-333. 2014.
- LATOUR, Bruno. Give me a laboratory and I will raise the world. In: KNORR-CETINA, Karin; MULKAY, Michael. **Science Observed: perspectives on the social study of science**. (pp. 141-170). London: Sage. 1983.
- LEVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34. 1995.
- MAGALHÃES, Joanalira.; RIBEIRO Paula. Regina. As neurociências ensinando modos de ser homem e mulher em revistas de divulgação científica. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 8, n. 2, 692-710. 2009.
- MASSARANI, Luisa.; MOREIRA, Ildeu.; BRITO, Fátima. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência. 2002.
- MORAES, Roque.; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí. 2011.
- MORAN, José. Manoel. Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias. In: MORAN, José. Manuel; MASETTO, Marcos. e BEHRENS, Marilda. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**, (pp.11-65). Campinas: Papyrus. 7ed. 2003.
- _____. Como utilizar a internet na educação. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 26, n. 2, p. 146-153, 1997.
- PIOVEZANI-FILHO, Carlos. Entre vozes, carnes e pedras: a língua, o corpo e a cidade na construção da subjetividade contemporânea. In: SARGENTINI, Vanice; NAVARRO-BARBOSA, Pedro. (Org.). **Foucault e os domínios da linguagem: discurso, poder e subjetividade**, (pp. 45-62). São Carlos: Claraluz. 2004.
- PECHULA, Márcia.; POZZO, Lucimara.; BOCANEGRA, Carlos Henrique. Considerações sobre o ensino de Ciências e a utilização de materiais didáticos midiáticos: possibilidades e limites. **Revista Contrapontos**, Itajaí, v. 12, n. 2, 145-153. 2012.
- PEDRO, Ketilin; CHACON, Miguel. Pesquisas na internet: uma análise das competências digitais de estudantes precoces e/ou com comportamento dotado. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 33, n. 66, p. 227-240. 2017.
- REIS, Pedro.; GALVÃO, Cecília. Os professores de ciências naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 7, n. 3, 746-772. 2008.
- SANTOS, Neide. Estado da arte em espaços virtuais de ensino e aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 4, 75-94. 1999.
- SANTOS, Nelson.; GOMES, Inês. Transformações e tendências do ensino-aprendizagem na era do digital: alguns passos para uma arqueologia de um novo saber-poder. **Revista antropológicas**, Porto, v. 11, 143-159. 2009.
- SANTOS, Wildson.; MORTIMER, Eduardo. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciências – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, 1-23. 2002.

SMITH, Alastair. **Testing the surf: criteria for evaluating Internet information resources**. 1997. Disponível em: <https://journals.tdl.org/pacsr/index.php/pacsr/article/view/6016/5645>. Acesso em: 27 de agosto de 2017.

TREWERN, Ann.; LAI, Kawok-wing. On-line learning: an alternative way of providing professional development for teachers. In: Lai, Kawok-wing. (Ed.). **E-Learning: teaching and professional development with the internet**, (pp.37-55). Dunedin: The University of Otago Press. 2001.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, 443-466. 2005.

VEIGA-NETO Alfredo. **Foucault & educação**. Belo Horizonte: Autêntica; 2005.

VERMELHO, Sônia.; AREU, Graciela. Estado da arte da área de educação e comunicação em periódicos brasileiros. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, v. 26 (93), 1413-1434. 2005.

WENGER, Etienne. **Communities of practice: Learning, meaning, and identity**. New York: Cambridge University Press. 1998.

6 PERFIS EPISTEMOLÓGICOS

Bachelard (1991) apresenta o conceito de “perfil epistemológico” como a representação das estruturas filosóficas que atuam na construção de determinado conceito. Deste modo, para a compreensão de um conceito particular, segundo o epistemólogo, o indivíduo lança mão das concepções filosóficas científicas.

Melhor descrevendo, as propostas filosóficas: realismo, empirismo, positivismo e racionalismo ordenam, não só os caminhos da Ciência, como também, os mecanismos de apreensão de conhecimento por cada indivíduo. Importante ressaltar que os perfis epistemológicos possuem caráter particular, tanto em âmbito individual quanto conceitual. Entende-se assim, que as tentativas para sistematização de perfis epistemológicos de grupos de indivíduos ou mais de um conceito, dificilmente produzem resultados válidos, o que não impede a sistematização, baseada em pressupostos epistemológicos, de perfis conceituais apresentados por uma turma de estudantes, por exemplo (MORTIMER, SCOTT, EL-HANI, 2012).

Freitas (2003) engendra as ideias científicas à formação do espírito científico, relacionando-as aos três estágios do pensamento científico, descritos por Bachelard. O estágio concreto, se apoiaria em ideias próprias ao realismo, o estágio concreto/abstrato, nas ideias do empirismo e por fim, o estágio abstrato enquadraria prerrogativas do racionalismo.

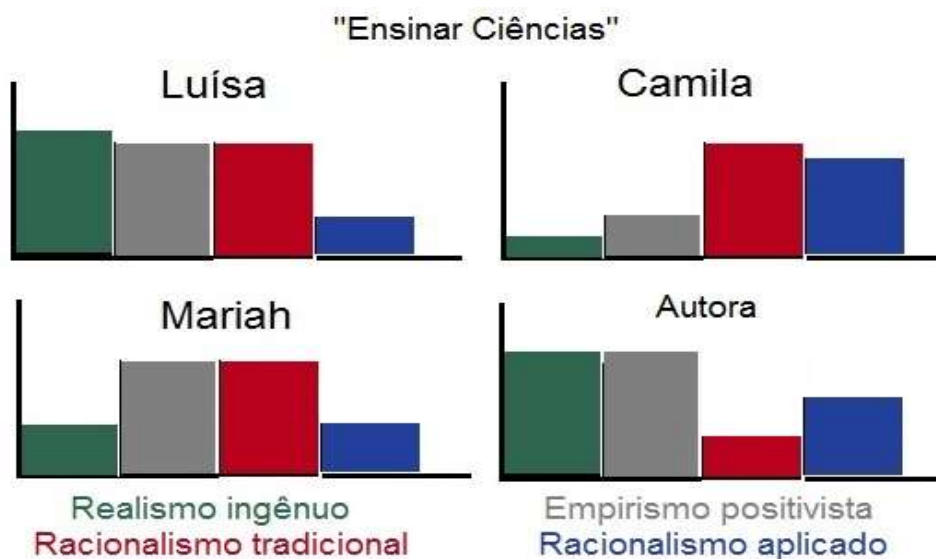
Uma interpretação ingênua dessa relação, pode levar à conclusão errônea, de que perfis epistemológicos sejam sequenciais e excludentes, o que, na proposta de Bachelard não ocorre. De acordo com o autor, para construir um conceito, o espírito científico ajusta concomitantemente diferentes filosofias em variadas frequências.

Para identificar este ajuste, elaborado subjetivamente pelo indivíduo, é possível relacionar as filosofias a obstáculos epistemológicos, considerando que, esses são a externalização do conceito construído, segundo Reversi (2015), “analisar historicamente um conceito, identificando os obstáculos epistemológicos presentes em sua gênese é parte constituinte da delimitação do Perfil epistemológico”. Nesse ínterim, o autor sugere as seguintes aproximações: o realismo ingênuo expressa-se por meio dos obstáculos epistemológicos denominados generalismo e substancialismo, o empirismo positivista se revela na utilização dos obstáculos chamados por Bachelard de animismo e experiência primeira, e o racionalismo tradicional, nesse caso, considerando tanto o racionalismo newtoniano quanto o relativista, manifesta-se pelas vias do matematismo e do pragmatismo. Não é possível relacionar o racionalismo discursivo ou ultrarracionalismo, proposto pelo próprio Bachelard, visto que, o mesmo apresenta-se em resposta à superação dos mesmos.

A figura 27 ilustra os perfis epistemológicos das professoras parceiras e da autora, em relação ao conceito “Ensinar Ciências”. Para interpretar a figura, o primeiro passo necessário, é a superação de um obstáculo epistemológico: o matematismo. A visualização de uma imagem de colunas geométricas organizadas no interior de abscissas direciona o pensamento para o clássico conceito de gráfico e valores numéricos. Entretanto, não é o caso, segundo Bachelard (1991), essa imagem expressa a tentativa de esquematizar a “frequência de utilização efetiva da noção, a importância relativa das nossas convicções” (BACHELARD, 1991, p. 40-41).

A figura 41 representa comparativamente os perfis epistemológicos das professoras parceiras, para o conceito “Ensinar Ciências”. Os “blocos” coloridos representam, as filosofias que afloraram nas etapas “agir”, “monitorar” e “descrever” dessa pesquisa-ação, em momentos de interação com os estudantes - explicação dos conteúdos – e de diálogos diagnósticos ou avaliativos das atividades, entre as professoras parceiras e a autora.

Figura 41 – Perfis epistemológicos das parceiras de pesquisa em relação ao conceito “Ensinar Ciências”



Fonte: Autoria própria (2020).

O caráter particular do conceito se evidencia nas disparidades, não existe uma filosofia que se expresse igualmente nas quatro representações. Entretanto, é possível fazer uma análise aos pares. A autora e Luísa utilizam com frequência argumentos generalistas e substancialistas, como analogias e metáforas, em suas explicações sobre Ciências. Essa argumentação, vinculada essencialmente ao meio, se deve principalmente, ao fato de ambas lidarem com estudantes menores, cujo nível de abstração de pensamento ainda é incipiente (PIAGET, 2013).

Luísa, Mariah e a autora, também recorrem com frequência ao animismo e a experimentos/fatos extraordinários como estratégias que despertem a curiosidade dos estudantes de menor faixa etária, Reversi (2015) adverte, que os documentos legais, orientadores da prática docente os Anos iniciais, tendem às abordagens que privilegiam o realismo, o animismo e o empirismo. Entretanto, algumas diferenciações são importantes nessa interpretação.

Luísa afirma: “Nossa aula fica muito divertida, empolgante, dinâmica, interessante quando são apresentados conteúdos de ciências”, associando nitidamente, a abordagem “extraordinária” dos conteúdos de Ciências à capacidade de conquistar a atenção e interesse dos estudantes. Mariah, por trabalhar com adaptações das atividades, apossa-se desses recursos para potencializar a compreensão do estudante. E a autora, utiliza tais abordagens, não só com os estudantes de estágios educacionais iniciais, como também nos posteriores, com o intuito de despertar-lhes o interesse, provocando a emergência de obstáculos epistemológicos e suas respectivas racionalizações.

O perfil de Camila demonstra tanto o nível de realismo ingênuo, quanto o de empirismo positivista em frequências bem menores, comparativamente às demais professoras. Provavelmente, por interagir com estudantes pertencentes a faixas etárias maiores, por ser professora de Artes e em suas próprias palavras: “Caso eu não tenha domínio no momento sobre o que eles estão trazendo, busco primeiramente os professores das outras disciplinas para me auxiliar e fazer uma fala com eles”, consultar professores especialistas de cada diferente disciplina quando, em momentos interdisciplinares de sua prática, se depara com a necessidade de abordar conteúdos que não pertencem à sua *expertise*.

Quanto ao racionalismo tradicional, os níveis são semelhantes nas representações de Camila, Mariah e Luísa. A fala de Mariah, quando questionada sobre quais os critérios utiliza para selecionar os conteúdos de Ciências a serem adaptados, pode ser um indicativo do motivo dessa realidade: “Considero a relevância temática, contextualização, e os benefícios da ciência para ele e para a família dele.”. O pragmatismo parece reger o planejamento das professoras. Todavia, a atuação da autora, que tem por hábito, em suas aulas permanecer alerta, para não utilizar argumentos estatísticos ou pragmáticos em suas explicações pedagógicas, se refletiu nesse perfil.

O racionalismo dialógico apresentou-se proporcionalmente nos perfis de Camila e da autora, provavelmente isso se deva ao fato de ambas já estarem há mais tempo estudando a epistemologia bachelardiana e portanto, mais atentas à produção de obstáculos epistemológicos discentes mediada por suas práticas.

A análise sistematizada em perfis epistemológicos, da prática docente das professoras que participaram dessa pesquisa, não tem por objetivo classificações competitivas entre as mesmas. Não se trata de um *ranking* epistemológico, pois, alcançar o ultrarracionalismo como filosofia única de construção de conhecimento, ultrapassa os limites da mente humana (BACHELARD, 1991). Uma vez que, os obstáculos epistemológicos, além de serem inerentes à formação do espírito científico, se caracterizam pela não superação definitiva, pelas substituições subsequentes e por estarem sempre acompanhados uns dos outros (BACHALEARD, 1996a).

Adquirir o hábito de analisar sua prática pedagógica à luz da noção de Perfil epistemológico permite às professoras se reconhecerem, além de portadoras, também produtoras de obstáculos epistemológicos discentes. Essa análise permite

entendê-los enquanto contrapensamentos e não fracassos, ampliando a concepção de problematização como fator determinante para a formação de espíritos científicos.

7 CONSIDERAÇÕES REFLEXIVAS: UM OLHAR SOBRE A FORMAÇÃO DE ESPÍRITOS CIENTÍFICOS

O fascínio do espírito científico se deve a três características: é mutante, é insaciável e é também, inacabado. Mutante porque insaciável, explora o mundo dos fenômenos por meio da razão e da imaginação, sem se contentar com as primeiras ilusões e se transforma em um ser incompleto. Em sua incompletude, transforma-se a si mesmo, pela alegria de compreender:

Tornamo-nos necessariamente o sujeito consciente de compreender. E se o ato de compreender supera uma dificuldade, a alegria de compreender compensa todos os pesares, [...] trata-se de um fato que tem sentido filosófico: compreender é o próprio ato do transformar-se em espírito. (BACHELARD, 1977, p. 244)

Pensamentos construtivistas de Bachelard convidam o aprendiz, seja ele professor ou estudante, a repensar sua aprendizagem de maneira dinâmica. Transitando entre polos aparentemente opostos: a razão e a imaginação, o sujeito torna-se capaz de reconhecer-se como indivíduo que aprende porque questiona e retifica saberes consolidados a respeito de um objeto. Nesse ínterim, suas ideias se unem às propostas epistemológicas de Freire, Piaget, Vygotsky e Ausubel, trazendo subsídios relevantes, preenchendo assim, lacunas teórico-práticas.

Professores se denominam construtivistas, entretanto sua prática reflete uma amálgama gnosiológica em que variadas ações prenunciam diferentes teorias, em um pluralismo semelhante ao pluralismo filosófico do perfil epistemológico bachelardiano. A noção de Perfil epistemológico expressa o ponto de convergência entre filosofia e epistemologia bachelardianas, une em uma mesma ação interpretativa: o conhecimento aproximado, o racionalismo aplicado e os obstáculos epistemológicos.

O Perfil epistemológico ao mesmo tempo que amplia a capacidade de problematização docente em relação à sua prática pedagógica, permite compreender o erro enquanto contrapensamento que emperra a formação do espírito científico. A reformulação da maneira como os docentes lidam com os erros discentes, encarando em suas ações o erro como algo positivo a ser dialetizado em suas origens, tem o potencial de, além de fomentar a autoestima discente, orientá-los a formarem-se espíritos aprendentes, racionais e inconformados com os obstáculos que impedem sua própria evolução.

O processo de ensino e aprendizagem se organiza em torno de concepções consolidadas no discurso didático-pedagógico, que normatiza o cotidiano escolar e seus sujeitos. Expressões tais quais: interdisciplinaridade, contextualização e prática-reflexiva pontuam as falas docentes, muitas vezes reprodutoras de um discurso significativamente vazio ou pleno de obstáculos epistemológicos que se refletem negativamente em sua atuação profissional, gerando insatisfação e descontentamento.

O professor, mais do que elaborar planejamentos superficiais e apontar barreiras ao processo de aprendizagem discente, necessita olhar para si mesmo, reconhecendo-se portador e sujeito de obstáculos diversos a serem superados com o diálogo entre seus pares, tornando-se, dessa forma, aprendiz consciente e educador de cidadãos singulares, críticos e atuantes. Para isso, é importante que o profissional docente apresente-se aberto aos diálogos e problematizações acerca dos conhecimentos inter-relacionados, compartilhando os saberes para atualização e identificação dos pontos encadeantes do conhecimento integral. Apropriando-se de conceitos inerentes a campos de atuação, muitas vezes, diversos à sua *expertise*.

Quando afirma que o conhecimento é “aproximado”, Bachelard propõe que os sujeitos se questionem a respeito da natureza mutável dos fenômenos e objetos. Segundo ele, só é possível conhecer a partir de incertezas, duvidando das evidências determinadas pelo objeto e pelos dados, que por sinal, nunca são “dados”, mas resultantes de uma construção idiossincrática incorporadora de concepções racionais e imaginéticas. Esse conhecimento é aproximado porque cada indivíduo o constrói de acordo com os instrumentos e as técnicas das quais dispõe para compreender o mundo dos fenômenos e objetos. Um conhecimento não pode ser único e geral, mas múltiplo, dinâmico e particular.

Mais do que transmitir conteúdos, o professor que se apropria da epistemologia bachelardiana, ensina os estudantes a desenvolverem a vigilância de si, do método e da qualidade de sua aprendizagem, auxiliando-os a se tornarem protagonistas de sua formação, fundamentada na problematização, na dúvida e na argumentação. Empreendendo ações capazes de promover retificações, assimilações e acomodações cognitivas dos conceitos científicos e socioculturais.

Por outro lado, a vigilância epistemológica de si docente, permite que cada professor se reconheça também portador e produtor de obstáculos epistemológicos

em uma prática transmissiva. Quando o professor desenvolve o hábito de racionalizar, criticar e (re)pensar suas ações, não só inova a maneira de lecionar, como também, passa a se compreender aprendiz, em um processo educativo que inclui seus pares e estudantes.

Cabe ao professor compreender a complexidade da Ciência, trazer em suas transposições didáticas, problematizações e a certeza de que a mesma não é uma simples interpretação perceptiva dos fenômenos. Na ânsia de simplificá-la, para transformá-la em compreensível ao estudante, a maioria dos professores engendra obstáculos epistemológicos para si e seus estudantes. Compete então, ao professor, consciente de seu papel educativo, proporcionar instrumentos e técnicas, bem como incitar questionamentos e dúvidas capazes de conduzir o estudante à curiosidade ativa, inspetora, aquela que não se contenta com a superficialidade de uma resposta pretensamente única, verdadeira e construída a partir das experiências de um cientista ou do professor.

Gaston Bachelard, ao desenvolver pressupostos filosóficos para o desenvolvimento do pensamento científico, abriu caminho para práticas que fomentam aprendizagens diversas. Os professores, depois de conhecerem e se apropriarem desses pressupostos, passaram a compreender o erro, a criatividade e a imaginação como ferramentas do processo de ensino e aprendizagem, a serem utilizadas associadas à ludicidade, ao ensino investigativo e à modelagem. Desse modo, o erro caracterizou-se como problematizador, a criatividade como mediadora e a imaginação como mobilizadora ao longo de todo o processo. Enquanto os obstáculos epistemológicos, quando reconhecidos e discutidos, tornaram-se os principais fatores de construção do espírito científico, em todos os momentos de aplicação das atividades.

A transposição dos princípios teóricos bachelardianos para a sala de aula, levou ao entendimento de que: a Pedagogia Científica, enquanto orientadora do fazer pedagógico, evidencia um processo de ensino e aprendizagem dinâmico, racional e realista; o Conhecimento Aproximado manifesta-se como uma teoria epistemológica complementar às vigentes; o Racionalismo Aplicado apresenta-se como uma estratégia pedagógica capaz de otimizar a pesquisa como princípio educativo; e o Perfil Epistemológico, quando elaborado e analisado ao longo da prática docente, transforma-se em instrumento de acompanhamento e avaliação reflexiva para os professores.

Em suma, a teoria de Bachelard, ainda que pouco desenvolvida no contexto da Educação Básica, pode, e deve, ser melhor conhecida por esses professores e professoras, trazendo subsídios teórico-práticos que levem a melhorias significativas ao processo de ensino e aprendizagem, promovendo uma prática docente dinâmica, dialógica e racional. Os objetivos propostos para a presente pesquisa foram atingidos, mas abriram caminho para muitas outras pesquisas vindouras, pois Bachelard e suas ideias ainda têm muito a contribuir, não só para o Ensino de Ciências, como também, para a compreensão e desenvolvimento do processo educativo integral, na Educação Básica.

As realidades sociocultural e escolar nas quais estamos inseridos, exigem que se formem espíritos científicos capazes de lidar racionalmente, com a enxurrada de informações, dialetizando conceitos, analisando concepções e assumindo o protagonismo de nossas aprendizagens e ações, este é um dos caminhos para uma sociedade mais justa e igualitária, constituída de indivíduos pensantes que não se acomodam ingenuamente frente ao empirismo ingênuo.

8 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, B. L.; ZYLBERSZTAJN, A. e FERRARI, N. As analogias e metáforas no ensino de ciências à luz da epistemologia de Gastón Bachelard. **ENSAIO- Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-11, 2002.
- ANDRÉ, M. E. D. A jovem pesquisa educacional brasileira. **Diálogo Educacional**, v.6, n.19, p. 11-24, 2006.
- ASTOLFI, J. P. **El “error”, um médio para enseñar**, Sevilla: Diada, 1997.
- BACHELARD, G. **A filosofia do não: a filosofia do novo espírito científico**. 5. ed. Trad. Joaquim José Moura Ramos. Lisboa: Editorial Presença, 1991.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996a.
- BACHELARD, G. **A poética do devaneio**. São Paulo: Martins Fontes. 1996b.
- BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Lisboa: Edições 70, 1996c.
- BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro, Zahar. 1977.
- BACHELARD, G. **Ensaio do conhecimento aproximado**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.
- BACHELARD, G. **La tierra y las ensoñaciones del reposo: ensayo sobre las imágenes de la intimidad**. Tradução: Rafael Segovia. México: FCE, 2006.
- BACHELARD, G. **Estudos**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008.
- BARBOSA, E.; BULCÃO, M. **Bachelard: pedagogia da razão, pedagogia da imaginação**. Petrópolis: Vozes, 2004.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.) **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Tradução: Pedrinho Guareschi. Petrópolis: Vozes, 2017.
- BONZANINI, T. K.; BASTOS, F. Formação continuada de professores: algumas reflexões. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Atas....** Belo Horizonte: ABRAPREC. 2009.
- BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, 2007.
- BOSO, J. F. Consideraciones sobre racionalismo crítico y racionalismo aplicado. XIV Jornadas em Epistemología e História de la Ciencia. GARCIA, P.; MOREY, P. (Editores) **Selección de trabajos**, Córdoba, p. 101-107, 2004.
- BREY, A. La sociedad de la ignorancia : una reflexión sobre la relación del individuo con el conocimiento en el mundo hiperconectado. Em: BREY, A.; INNERARITY, D.; MAYOS, G. **La sociedad de la ignorância y otros ensayos**. Barcelona: Infonomia, 2009.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da Educação em ciência às orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381. 2004.
- CARVALHO, A. M. P. de. Reformas nas licenciaturas: a necessidade de uma mudança de paradigma mais do que de mudança curricular. **Em Aberto**, v.12, n. 54, p. 51–63, 1992.
- CASTELÃO-LAWLESS, T. Gaston Bachelard: dualidades e singularidades da prática científica e da imaginação poética. In: SANT’ANNA, C. (Org.) **Para ler Gaston Bachelard: ciência e artes**. Salvador: EDUFBA, 2010.

- CONSALTÉR, Evandro. **Formação continuada de professores: entre a pedagogia do afeto e a pedagogia científica**. 2016. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2016.
- COSTA, C. S. O erro no processo ensino-aprendizagem à luz da epistemologia bachelardiana. In: SANT'ANNA, C. (Org.) **Para ler Gaston Bachelard: ciência e artes**. Salvador: EDUFBA, 2010.
- CUNHA, M. I. Pesquisa e pós-graduação em educação: o sentido político e pedagógico da formação. **Conjectura: Filosofia e Educação**, v. 18, n. especial, p. 33-47, 2013.
- CURY, H. N. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significado dos termos utilizados. In: **Bolema**. v. 12, n. 13, 1999.
- DAGOGNET, F. **Bachelard**. Lisboa: Edições 70, 1965.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Editora Autores Associados, 1996.
- DOMINGUINI, L.; SILVA, I. B. Obstáculos a construção do espírito científico: reflexões sobre o livro didático. In: **Plure humanidades**. v. 12, n. 1, 2011.
- ECHEVERRI, A. P. Fundamentos epistemológicos de la Pedagogia en el marco de la polémica constructivista de Piaget e histórica de Bachelard. **Revista Pedagogia y Saberes**, n. 5, p. 15-24, 1994.
- EICHLER, M. L. A recepção diacrônica da obra de Jean Piaget na didática das ciências francófona. **Schème**, v. 6, n. 2, p. 68-92, 2014.
- ENGEL, G. I. Pesquisa-ação, Curitiba: **Educar**, v. 16, p. 181 – 191. 2000.
- EPISTEMOLOGIA. In: DICIO, Dicionário online Michaelis. São Paulo: Melhoramentos, 2020. Disponível em <http://michaelis.uol.com.br/busca?id=p5Mp>. Acesso em 4 de nov. 2020.
- FÁVERO, A. A.; TONIETO, C. A. Mitos e potencialidades da interdisciplinaridade: reflexões sobre um tema emergente. **Acta Scientiarum Education**, v. 42, e38982, 2020. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/38982>> Acesso em: 22 de out. 2020.
- FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. **Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Administração**, vol. 1, n. 1, p. 24-32, Maio/2009.
- FRANCO, M. A. R. S. A Pedagogia da pesquisa-ação. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 12, Curitiba. **Anais...**, 2004.
- FRANCO, M. A. R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. (on-line), Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, 2016.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREITAS, A. de. Água, ar, terra e fogo: arquétipos das Configurações da imaginação poética na metafísica de Gaston Bachelard. **Educação e Filosofia**, v. 20, n. 39, p. 39-70, 2006.
- GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. Em: BAUER, M. W; GASKELL, G. (Orgs.) **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Tradução: Pedrinha Guareschi, Petrópolis: Vozes, 2017.
- GEHLEN, S. T. **A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciências: contribuições de Freire e Vygotsky**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2009
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008.

GIL-PEREZ, Daniel; FURIÓ, Carles.; VALDÉS, Pablo; SALINAS, Júlia; TORREGROSA, Joaquin Martinez; GUIASOLA, Jenaro; GONZÁLEZ, Eduardo; DUMASCARRÉ, Andrée.; GOFFARD, Monique; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel e realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976a.

JAPIASSÚ, H. **Para ler Bachelard**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora, 1976b.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do Ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KOEPPE, C. H. B. **Desmistificando preconceitos em relação às etnias indígenas brasileiras contemporâneas na Educação em Ciências do Ensino Fundamental: contribuições das etnociências e das tecnologias de informação e comunicação**. 2013. 122f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Física, PUCRS, Porto Alegre. 2013.

KOEPPE, C. H. B.; RIBEIRO, M. E. M. ; CALABRÓ, L. Panorama das pesquisas acadêmicas brasileiras sobre o pensamento bachelardiano no ensino em matemática e ciências. **Actio: docência em ciências**, v.5, n.3, 2020a.

KOEPPE, C. H. B.; RIBEIRO, M. E. M.; CALABRÓ, L. Por um Ensino investigativo: concepções docentes acerca da pesquisa como atitude e como estratégia pedagógica. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 3, 2020b.

LIMA DE SOUSA, T; MARTINS, A. F. P. Gaston Bachelard e a educação: por uma pedagogia da formação. **Cadernos de pesquisa**, v. 27, n. 1, p. 401- 430, 2020.

LOGUÉRCIO, R. Q.; SAMRSLA, V. E. E. e DEL PINO, J. C. A dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de química. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 557-562, 2001.

LOPES, A. R. C. **Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da Ciência Química**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, Iesae/FGV, 1990.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, A. F. P. Algumas contribuições da epistemologia de Gaston Bachelard à pesquisa em ensino de ciências. In: X Encontro de pesquisa em Ensino de Física. **Anais...** Londrina, 2006.

MARTINS, M. R. A.; BUFFON, A. D. História da Ciência no currículo de Física do Ensino Médio. **Actio: docência em Ciências**, v. 2, n. 1, 2017.

MASSCHELEIN, J.; SIMONS, M. Em defesa da escola: uma questão pública. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí. 2007.

MOREIRA, M. A. Pesquisa Básica em Educação em Ciências: uma visão pessoal. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 3, n. 1, p. 10-17, 2004.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

MORTIMER, E.; SCOTT, P.; EL-HANI, C. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. **Tecné, Episteme y Didaxis**, n. 30, p. 111-125, 2012.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. Investigação em Ensino de Ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem. **Proposições**. Campinas. V. 18, p. 213-226. 2007.

NICÁCIO, S. V.; ALMEIDA, A. G. de; CORREIA, M. D. Uso de jogo educacional no ensino de Ciências: uma proposta para estimular a visão integrada dos sistemas fisiológicos humanos. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis. **Atas....** Belo Horizonte: ABRAPEC. 2017.

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A. P. N.. A seleção dos livros didáticos: o saber necessário ao professor. O caso do Ensino de Ciências. **OEI - Revista Iberoamericana de Educación**. Vol. 1681, p. 56-63, 2003.

OSTERMANN, F; CAVALCANTI, C. J. H. **Epistemologia: implicações para o Ensino de Ciências**. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

PIAGET, J. **Psicologia da Inteligência**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, p. 17-51 2002.

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, 2005.

PIZARRO, M. V.; LOPES JR., J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

PMF/SME – PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. **Política da educação especial**. Florianópolis: SME/Prefeitura de Municipal de Florianópolis. Disponível em:

<http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/educa/index.php?cms=politica+da+educacao+especial&menu=14> > . Acesso em 24 de out. 2020.

PORTA, L. La investigación biográfico narrativa en educación. Entrevista a Antonio Bolívar. **Revista de educación**, ano 1, n. 1, p. 201-212, 2010.

PPGEC/UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Ciências. **Regimento geral Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências**. Disponível em:

<https://www.ufrgs.br/ppgeducacaociencias/ppgec/wp-content/uploads/2017/12/regimento-aprovado.pdf>> Acesso em 3 de out. 2020.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **REnCiMa**, v. 9, n.3, p. 218-237, 2018.

SCHWARTZMAN, S.; CHRISTOPHE, M. **A Educação em Ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade, 2009.

SLONGO, I. I. P. e DELIZOICOV. D. Um panorama da produção acadêmica em Ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 3, p.323-341. 2006.

SOARES, M. et. al. O ensino de ciências por meio da ludicidade: alternativas pedagógicas para uma prática interdisciplinar. **Revista Ciência e Ideias**, v. 5, n. 1, p. 939-953, 2014.

SOUZA, G. F.; PINHEIRO, N. A. M. Os Desafios da alfabetização científica na fala de um grupo de professores dos anos iniciais. **Revista Thema**, v.15, n.2, p.748-760, 2018.

SPINILLO, A. G.; PACHECO, A. B.; GOMES, J. F.; CAVALCANTI, L. Erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: errar é preciso? **Boletim Gepem (Online)**, n. 64, – 2014.

TEIXEIRA, M. P.; MEGID NETO J. M. O estado da arte da pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 11, p. 273-297. 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1996.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

WUNENBURGER, J. J. Bachelard, uma antropologia do homem integral. (Tradução Catarina Sant'anna). Em: ROCHA, G, K da. (Org.) **Bachelard, um livro vivo: homenagem aos 135 anos do filósofo**. Goiânia: Phillos, p. 26-36, 2019.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “FORMANDO ESPÍRITOS CIENTÍFICOS: EPISTEMOLOGIA BACHELARDIANA APLICADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE FLORIANÓPOLIS – SC”

Nome da Autora: Cleise Helen Botelho Koeppe

Nome da Orientadora: Luciana Calabro

Nome do Co-orientador: Marcus Eduardo Maciel Ribeiro

1. Natureza da pesquisa:

O(A) Senhor(a) está sendo convidado(a) a contribuir para esta pesquisa, que busca contribuir para o estudo e aplicações práticas da epistemologia bachelardiana, contribuindo para a qualificação da prática pedagógica. A autora que está realizando a pesquisa solicita autorização para utilizar, nesse artigo, informações e materiais disponibilizados em questionários, conversas e quiçá, atividades desenvolvidas em conjunto preservando seu anonimato.

2. Participantes da pesquisa:

Professores atuantes nos diversos níveis de Educação Básica no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Estudantes de nono ano do Ensino Fundamental e do primeiro Ano do Ensino Médio.

3. Envolvimento na pesquisa:

Ao autorizar a divulgação deste estudo, o(a) senhor(a) permitirá que a autora pesquisadora divulgue resultados dos questionários e entrevistas, sem qualquer envolvimento de sua vida pessoal, tratando apenas dos aspectos epistemológicos discutidos nesses momentos, com foco no processo educativo.

É importante que os bons resultados obtidos sejam divulgados. Entretanto, o(a) senhor(a) tem liberdade de recusar a autorização e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para si.

Sempre que quiser, poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone ou correio eletrônico da autora.

3. Sobre as entrevistas:

Os instrumentos de coleta de dados empregados nesta pesquisa são: questionários, entrevistas, fotos disponibilizadas, e editadas para preservar o anonimato das pessoas, bem como registros anotados em seu diário de investigação ou no da pesquisadora.

4. Riscos e desconforto:

A participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Além disso, nada será divulgado que possa permitir a identificação dos participantes ou da sua vida pessoal.

5. Confidencialidade:

Como este estudo envolve informações obtidas em trabalhos realizados em sala de aula, em conteúdo abordado nas aulas de Ciências, consideramos que essas informações não sejam confidenciais. Ao mesmo tempo nos comprometemos com total sigilo em relação à identificação dos participantes e das escolas, ao publicar os resultados da pesquisa.

7. Benefícios ao participar desta pesquisa:

O(A) senhor(a) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo possa vir a trazer contribuições importantes sobre a prática pedagógica docente, de modo que o conhecimento a ser construído a partir da pesquisa permita maior clareza sobre aspectos teórico-práticos da atuação profissional docente.

8, Pagamento:

(O)A senhor(a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa ao autorizar divulgação dos trabalhos dos alunos realizados em aula, bem como nada será pago por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar deste artigo. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem:

(Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.)

Consentimento Livre e Esclarecido

Confirmando que recebi cópia deste termo de consentimento e, tendo em vista os itens acima apresentados, autorizo de forma livre e esclarecida a execução do trabalho de pesquisa e dos dados obtidos neste estudo.

Colaborador(a) da pesquisa

Assinatura da Autora- pesquisadora

Pesquisador: Cleise Helen Botelho Koeppé – Fone: (48) XXXXXXXX1

**APÊNDICE B – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO AVALIATIVO DA
APRENDIZAGEM SOBRE PREVENÇÃO VIRAL, COMPARTILHADO COM OS
PAIS**

CUIDADOS EM TEMPOS DE PANDEMIA

1. Qual a turma que seu filho(a) estuda?
 Primeiro ano Segundo ano
2. Seu(a) filho(a), antes de iniciar a quarentena, sabia sobre o Coronavírus?
 Sim Não Talvez
3. Seu(a) filho(a) sabe os sintomas apresentados em caso de contaminação por Coronavírus?
 Sim Não Talvez
4. Seu(a) filho(a) sabe como ocorre a transmissão do Coronavírus?
 Sim Não Talvez
5. Seu(a) filho(a) sabe como se proteger desse vírus?
 Sim Não Talvez
6. Seu(a) filho(a) sugere formas de combate/prevenção ao Coronavírus?
 Sim Não Talvez
7. Quais ações de combate/prevenção seu filho(a) sugere? Resposta aberta
8. Seu(a) filho(a) comenta ou comentou sobre as atividades feitas na escola, que abordavam o tema 'prevenção do Coronavírus'?
 Sim Não Talvez
9. Como seu filho(a) se refere a essa abordagem escolar? Resposta aberta
10. O trabalho desenvolvido na escola contribuiu para que seu filho(a) entendesse sobre a Covid-19?
 Muito insatisfeito
 Insatisfeito
 Indiferente
 Satisfeito
 Muito satisfeito
11. Você gostaria de acrescentar comentários sobre como o trabalho da escola contribuiu para as ações de seu(a) filho(a) durante o isolamento? Resposta aberta

APÊNDICE C – ATIVIDADES GRÁFICAS AVALIATIVAS DA APRENDIZAGEM DE GABRIEL

VACINA – ATIVIDADE 1

IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS ENVOLVIDOS NA PRODUÇÃO DE VACINAS

OBJETIVOS: - Identificar os elementos que participam do processo de produção de vacinas.

- Prática escrita de palavras chaves no processo de produção de vacina.

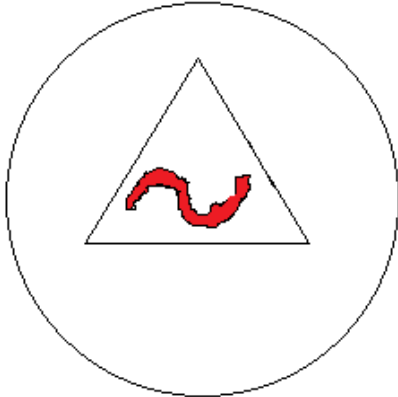
ORIENTAÇÕES: - Leitura da identificação de cada um dos elementos que participam do processo.

- Análise dirigida das imagens, identificando aspectos diferentes e relevantes e conhecidos de cada desenho.

- Escrita das palavras nos locais apropriados.

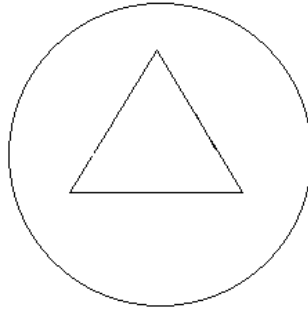
- Pintura das imagens.

VÍRUS QUE PROVOCA A DOENÇA



V	Í	R	U	S					
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

VÍRUS QUE NÃO PROVOCA A DOENÇA



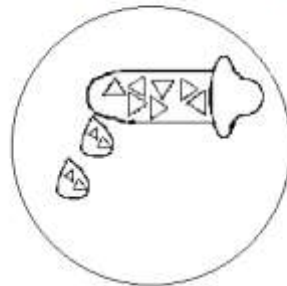
D O E N Ç A

ANTICORPOS PRODUZIDOS PELAS CÉLULAS

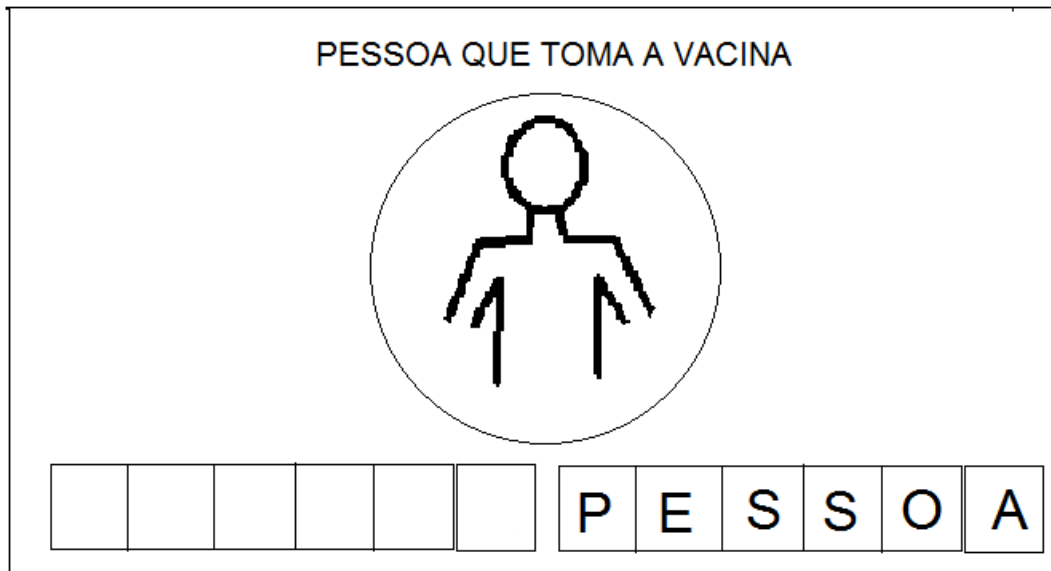


A N T I C O R P O S

VACINA FABRICADA COM O VÍRUS QUE NÃO PROVOCA DOENÇA



V A C I N A



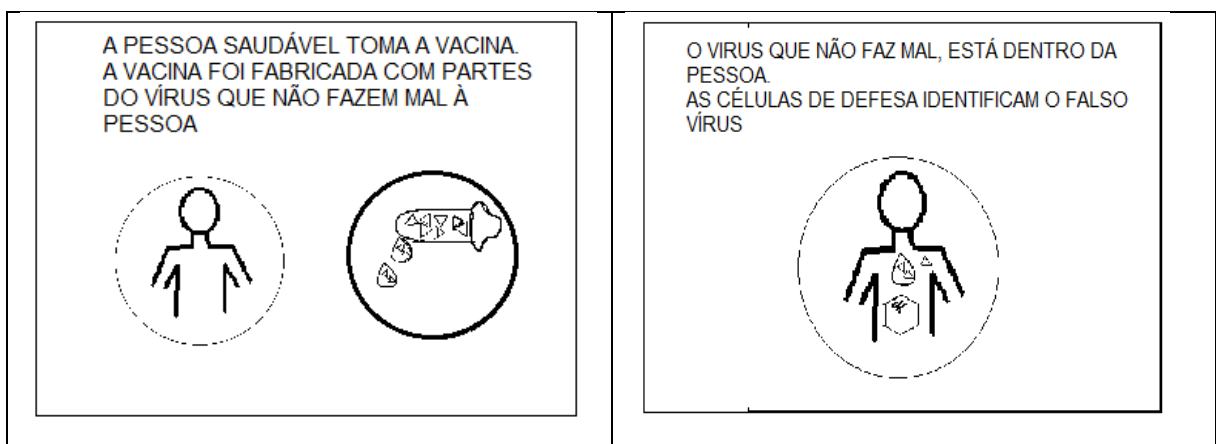
VACINA – ATIVIDADE 2

HISTÓRIA EM QUADRINHOS - ATUAÇÃO IMUNOLÓGICA

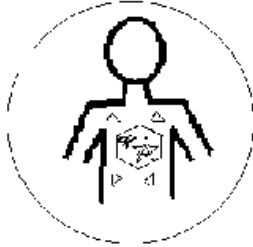
OBJETIVOS: - Identificar a sequência das etapas efetuadas pelo sistema imunológico no corpo humano.

- Coordenação viso-motora

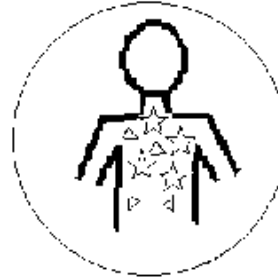
ORIENTAÇÕES: - Leia a História em quadrinhos e auxilie o Lucas a pintar os quadrinhos.



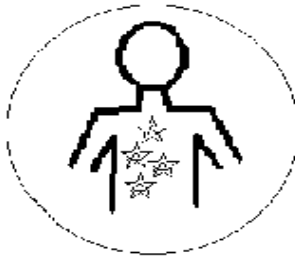
AS CÉLULAS DE DEFESA PRODUZEM ANTICORPOS PARA O FALSO VÍRUS



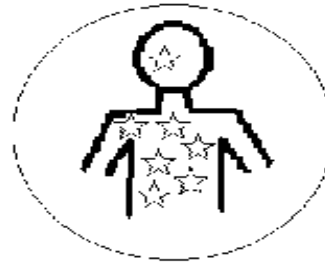
OS ANTICORPOS IDENTIFICAM OS FALSOS VÍRUS DENTRO DO CORPO



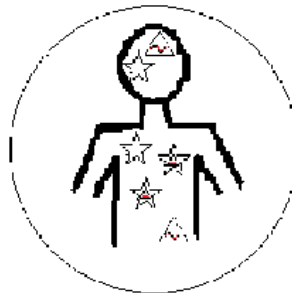
OS ANTICORPOS DESTROEM OS FALSOS VÍRUS DENTRO DO CORPO



OS ANTICORPOS FICAM DENTRO DO CORPO



O VÍRUS VERDADEIRO, QUE PROVOCA DOENÇA, ENTRA NO CORPO.
OS ANTICORPOS IDENTIFICAM O VÍRUS VERDADEIRO.
OS ANTICORPOS DESTROEM O VÍRUS VERDADEIRO.

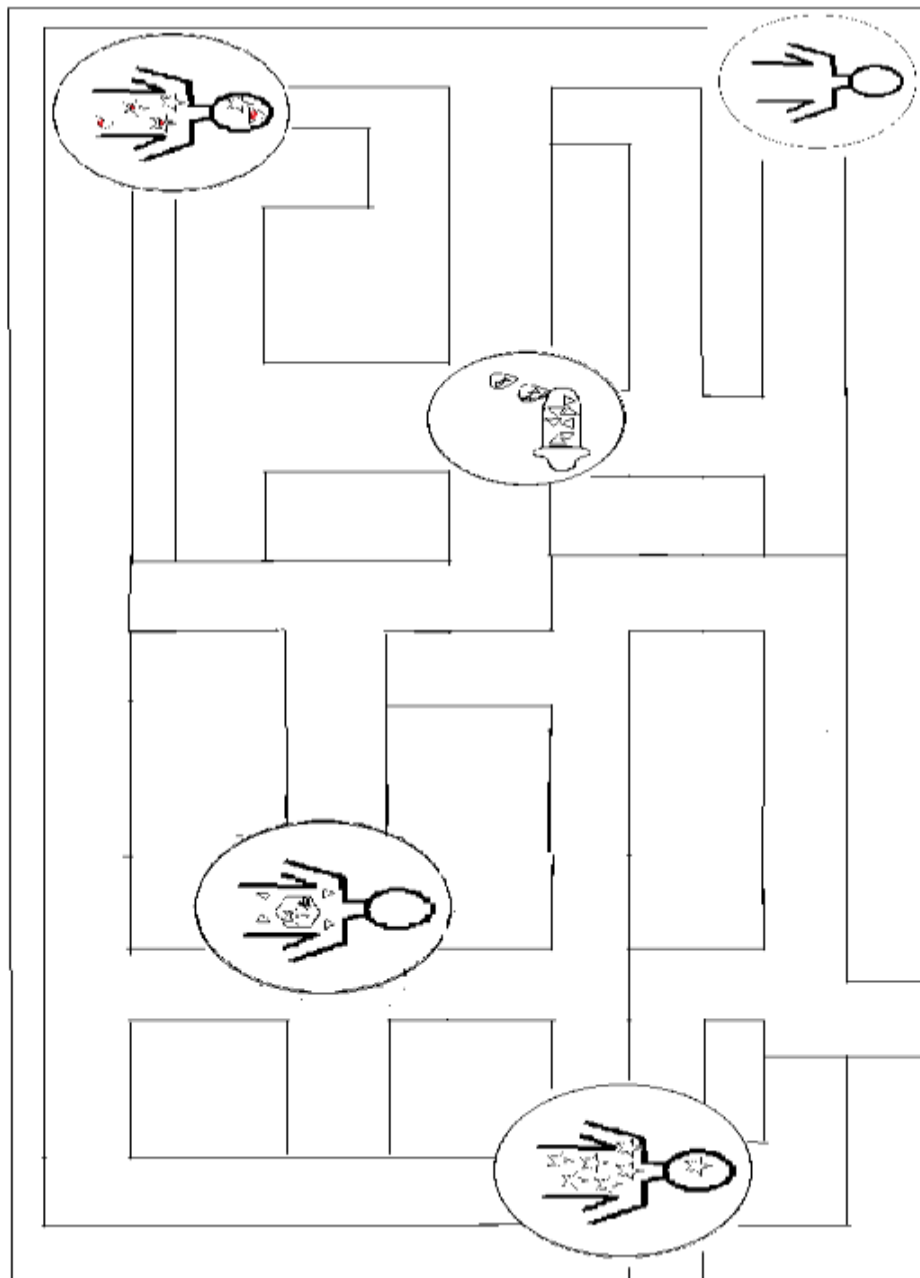


VACINA – ATIVIDADE 3
ETAPAS DA ATUAÇÃO IMUNOLÓGICA

OBJETIVOS: - Representar a sequência de acontecimentos decorrentes da ação do sistema imunológico humano.

- Coordenação espacial

ORIENTAÇÕES: - Encontre o caminho das etapas de atuação imunológica seguindo o labirinto e retornando ao ser humano saudável. Não vale passar duas vezes pelo mesmo caminho.



APÊNDICE D – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO 1 COMPARTILHADO COM PROFESSORES COLABORADORES

ENTREVISTA DE RECONHECIMENTO

Identificação e problematização da prática pedagógica

1. Qual o seu nome e em que faixa etária se insere?
2. Qual a sua formação profissional?
3. Leciona em qual (ais) nível (eis) de ensino?
4. Encontra dificuldades ao planejar suas aulas? Em caso afirmativo, quais?
5. O que você entende por interdisciplinaridade? Utiliza planejamento interdisciplinar em sua prática?
6. Você reflete sobre sua prática? Em caso afirmativo, quais pontos mais te chamam atenção?
7. Você encontra dificuldades em abordar alguns temas em seu planejamento de Ciências? Quais?
8. Como você busca auxílio para vencer essas dificuldades?

APÊNDICE E – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO 2 COMPARTILHADO COM PROFESSORES COLABORADORES

CONSIDERAÇÕES DOCENTES SOBRE PESQUISA E AULA EXPERIMENTAL

1. O que você entende por pesquisa?
2. Quais estratégias você considera efetivas para ensinar Ciências?
3. Qual a relação entre pesquisa e aula prática, para você?
4. Você utiliza aulas práticas experimentais em sua prática pedagógica?
 - 4.a Se sim, explique o porquê.
 4. b Se não, descreva os empecilhos.

APÊNDICE F – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO 1 COMPARTILHADO COM ESTUDANTES

APRENDER PELA PESQUISA

Instruções

Este formulário tem por objetivo identificar o quanto os estudantes aprovam aulas por pesquisa/experimentos. Não é obrigatória a identificação!

Você deverá ler as afirmações e marcar UMA das alternativas, segundo seu grau de concordância:

- 1: discordo totalmente
- 2: discordo parcialmente
- 3: nem concordo, nem discordo
- 4: concordo parcialmente
- 5: concordo totalmente

Questões

Você é estudante de:

- Nono ano Fundamental
- Primeiro Ano Médio

1. Pesquisar é encontrar a resposta certa de uma pergunta na internet ou nos livros.

- 1 2 3 4 5

2. Eu entendo melhor a matéria se fizer pesquisa.

- 1 2 3 4 5

3. Pesquisar é fazer experimentos com "receita" detalhada.

- 1 2 3 4 5

4. Fazer pesquisa é muito difícil.

- 1 2 3 4 5

5. Toda pesquisa parte de uma pergunta a ser respondida pela experimentação.

- 1 2 3 4 5

6. Fazer experimentos é divertido, mas não dá para entender a matéria.

- 1 2 3 4 5

7. Aprender por experimentos é mais interessante.

- 1 2 3 4 5

8. Aprender olhando experimentos da professora é mais fácil.

- 1 2 3 4 5

9. Não consigo fazer experimentos sem a presença da professora.

1 2 3 4 5

10. Não consigo explicar os resultados dos experimentos.

1 2 3 4 5

11. O mais difícil do experimento é escrever o relatório.

1 2 3 4 5

12. Para fazer um experimento, eu preciso saber o que vai acontecer, para saber se fiz certo.

1 2 3 4 5

13. Todo experimento deve mostrar uma "surpresa".

1 2 3 4 5

14. Aprendo melhor se assistir um experimento sobre a matéria, mesmo que a professora não explique.

1 2 3 4 5

15. Os experimentos não me ajudam a entender a matéria.

1 2 3 4 5

16. Quando faço um experimento procuro entender o resultado, lembrando do que li ou do que a professora explicou.

1 2 3 4 5

APÊNDICE G – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO 2 COMPARTILHADO COM OS ESTUDANTES

TRABALHOS, QUESTÕES E ERROS

Esse formulário tem como objetivo detectar como estudantes habitualmente lidam com trabalhos em grupo, respondem questões e encaram o erro em seu processo de aprendizagem. **Você não precisa se identificar**, então, aproveite para responder com sinceridade, pois suas respostas são importantes para os professores repensarem esses tipos de atividade.

Nas questões de 2 a 5, pode marcar mais de uma alternativa por questão, mas, se nenhum das alternativas se aplicar ao seu caso, marque “outro” e escreva o que é esse outro. A questão 6, é a única que você precisa explicar em pormenores.

Conto com a sua colaboração, suas respostas são muito importantes para os professores saberem que caminho tomar para melhorar as aulas, por isso, colabore!

1) Você é estudante de:

9º ano do Fundamental 1º ano do Médio

2) Quando a atividade é um trabalho em grupo:

Você faz todo o trabalho e coloca o nome dos colegas.

Você é o colega que coloca o nome no trabalho dos outros.

Um faz o trabalho, vocês dividem em partes e cada um apresenta a sua parte.

Vocês dividem o trabalho em partes e cada um faz a sua parte completa, com texto, apresentação e imagens.

Vocês fazem todas as partes do trabalho juntos e decidem, em grupo, o que falar e o que colocar de imagem.

Outro:

3) Quando o(a) professor(a) faz uma pergunta para a turma, você:

Acha que sabe mas não responde porque não tem certeza.

Acha que não sabe e não responde.

Se esconde, para não ser chamado.

Responde o que acha para tirar a dúvida.

Acha que sabe e responde.

Outro:.....

4) Quando você tem o gabarito das questões:

Olha “por cima” e vê o que acertou sem modificar as que errou.

() Compara com as tuas e pede explicações para o(a) professor(a) para entender as que errou.

() Guarda para olhar depois e se esquece.

() Olha com atenção, comparando e corrigindo as erradas.

() Copia todas as respostas certas porque o(a) professor(a) sempre está certo(a).

() Outro:

5) Para responder uma pergunta, você:

() Pede ajuda para os colegas e o(a) professor(a) e copia o que disserem.

() Procura na internet porque é mais fácil de achar e copia.

() Procura em algum livro e copia.

() Pergunta para colegas e professores, mas discute se tem alguma informação/pensamento diferente

() Procura na internet ou no livro e faz um resumo do que entendeu.

() Outro:.....

6) Você tem medo de errar? Por quê?

.....
.....
.....

APÊNDICE H – CONSTITUIÇÃO DO FORMULÁRIO 1 COMPARTILHADO COM PROFESSORAS PARCEIRAS

PERFIS EPISTEMOLÓGICOS

Querida, a minha tese está chegando ao fim, e sua colaboração durante o desenvolvimento dela foi preciosa. O último capítulo é uma discussão dos nossos avanços epistemológicos decorrentes da atividade que fizemos juntas, para isso, farei os perfis epistemológicos meu e de todas as parceiras.

As questões a seguir, são questões que permitem a elaboração desses perfis e por isso, eu te peço para respondê-las com riqueza de detalhes, se possível.

Agradeço desde já sua colaboração.

- 1) O que é ensinar Ciências para você?
- 2) Como você ensina Ciências em sua prática?
- 3) Você acha importante abordar Ciências em sua prática? Por quê?
- 4) Quais as dificuldades que você encontra em planejar atividades de Ciências em sua prática?
- 5) O trabalho conjunto que fizemos colaborou com alguma modificação em suas ideias sobre esse tema?