

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL:
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E PERCEPÇÕES DE EDUCADORAS EM RELAÇÃO
À CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Porto Alegre

2022

Náthali Severo Schuster

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL:
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E PERCEPÇÕES DE EDUCADORAS EM RELAÇÃO
À CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação 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 mestre(a) em Educação em Ciências.

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Vera Maria Treis Trindade
Colaborador(a): Dr^a. Ana Paula Santos de Lima

Porto Alegre

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

CIP - Catalogação na Publicação

Schuster, Náthali Severo

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL: PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E PERCEPÇÕES DE EDUCADORAS EM RELAÇÃO À CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS / Náthali Severo Schuster. -- 2022.

82 f.

Orientadora: Vera Maria Treis Trindade.

Coorientador: Ana Paula Santos de Lima.

Dissertação (Mestrado) -- 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, 2022.

1. Educação em ciências. 2. Educação Infantil. 3. Ensino por investigação. 4. Concepção de ciências. I. Trindade, Vera Maria Treis, orient. II. de Lima, Ana Paula Santos, coorient. III. Título.

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

Náthali Severo Schuster

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL:
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E PERCEPÇÕES DE EDUCADORAS EM RELAÇÃO
À CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação 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 mestre(a) em Educação em Ciências.

Aprovado em: 04 de novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Diego Losch de Oliveira (Relator)

Prof^ª. Dr^ª. Renata Menezes Rosa

Prof^ª. Dr^ª. Lauren Martins Valentim

Prof^ª. Dr^ª. Elenize Rangel Nicoletti

Prof^ª. Dr^ª. Ana Paula Santos de Lima - PPgECi-UFRGS (colaboradora)

Prof^ª. Dr^ª. Vera Maria Treis Trindade - UFRGS (orientadora)

Dedico este trabalho a todos os envolvidos na educação de pequenos seres. Em especial aos professores e professoras que escolhem, todos os dias, fazer parte do início de uma longa e linda jornada na descoberta da ciência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, aqueles que despertaram em mim a curiosidade de viver, minha mãe Jussara e meu pai Édison. Não existem palavras que possam ser ditas e que sejam suficientes. Com vocês o caminho é muito mais feliz. Mãe, a mulher mais forte e dedicada que conheço, me inspira a sempre continuar perguntando. Pai, o mais indagador e criativo, me inspira a fazê-lo de forma genuína e responsável. Obrigada por continuarem acreditando em tudo que eu faço. Obrigada por todo amor e carinho, pelos abraços, chamegos, puxões de orelha e longas conversas.

Agradeço também ao meu maior companheiro durante os anos mais desafiadores de nossas vidas, Luíz Fernando. Caminhamos juntos, de mãos e corações, por tempos tanto sombrios quanto brilhantes. Choramos e sorrimos, e ambos foram importantes. Obrigada por sempre me incentivar a ser a melhor mulher que eu posso. Obrigada por aceitar meus defeitos e exaltar minhas qualidades. Obrigada por escolher construir tudo que construímos lado a lado. Obrigada por ser, e obrigada por estar. Te escolhi e te escolho, e se precisasse, escolheria novamente.

Àquele sem o qual nada disso seria possível e minha maior fonte de motivação, meu querido filho Caetano. Meu amor, não tens noção do quanto te amo e te admiro. Aprendo contigo muito mais do que jamais aprendi, e por isso tenho que te agradecer. Contigo aprendi que temos tudo aquilo que precisamos e que a alegria de viver e estarmos juntos é insuperável. Teus olhinhos curiosos e tuas mãos delicadas são os melhores instrumentos do mundo! És o melhor cientista, disso tenho certeza. Obrigada por me amar incondicionalmente, por me encher de beijinhos, abraços de urso e carinhos, e também de perguntas e questionamentos. Espero que um dia eu possa ser uma inspiração tão grande para ti como tu és para mim.

Às minhas amigas, mulheres incríveis que me fazem crescer e são minhas referências de fortaleza e resistência. À Manuela, que viu na pós-graduação um espaço de luta e me convidou para entrar no ringue. À Priscila, acadêmica de excelência, pensadora voraz e mãe feroz. Um ícone. À Lua, a mulher multifacetada: artista, sensitiva, acadêmica, mãe. Ela faz parecer fácil. À Dandara, a própria potência, mulher decidida e meu modelo de profissionalismo. Obrigada pelos ouvidos atentos e pelas gargalhadas. À Elisa, que mesmo longe se faz presente. Obrigada pelo carinho e por nunca desistir das nossas conversas em atraso. E à Natália, a melhor amiga que o universo me presenteou. Nossa jornada começou há

muito tempo, e temos tanta história que já não existe história sem nós. Obrigada por me impulsionar, por crescer comigo e me desacomodar. Não existiria Náthali sem Natália.

Por último mas não menos importante, agradeço às minhas orientadoras Vera e Ana Paula, exemplos de mulheres acadêmicas e batalhadoras. Obrigada por ocuparem esse espaço e me ensinarem a ocupá-lo também. Obrigada pela confiança, pela sabedoria e pelo desejo incansável de fazer desse mundo um lugar melhor. Obrigada por não desistirem e terem embarcado nessa jornada tortuosa e gloriosa comigo. Muita admiração por vocês.

RESUMO

A educação em ciências para a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de tomar decisões e compreender o impacto da ciência e da tecnologia nos meios sociais e naturais tem seu início na primeira etapa da educação básica: a Educação Infantil (EI). Em busca de uma educação que efetivamente cumpra com esse papel, a abordagem de ensino de ciências por investigação é uma ferramenta capaz de corroborar com a alfabetização científica dos alunos. Tendo em vista que a escolarização formal de crianças pequenas e a adoção do ensino por investigação são realidades recentes no cenário do Brasil, os objetivos desta dissertação foram expandir o conhecimento a respeito do ensino de ciências por investigação na EI, documentar como esse ensino vem sendo abordado e entender qual a relação das(os) educadoras(es) com essa tarefa. Para atingir esses objetivos, em primeiro momento foi feita uma pesquisa bibliográfica da literatura disponível dentro do tema. Foram conduzidas duas rodadas de busca nas bases de dados Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e uma busca por publicações nos periódicos Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI) e nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC). Os critérios de busca foram trabalhos publicados no período de 2015 a 2020, em língua portuguesa e/ou no Brasil. Em seguida, conduzimos uma pesquisa de campo com educadoras(es) das 42 escolas de EI da rede municipal de ensino de Porto Alegre através de um questionário digital semi-estruturado. Esse questionário teve como objetivo caracterizar a percepção de ciência das(os) educadoras(es) e como ela se relaciona com o ensino de ciências para as crianças de 3 a 6 anos. Na pesquisa bibliográfica foram encontrados 12 trabalhos, dos quais oito discutem intervenções pedagógicas e quatro são de cunho teórico. Dos que tratam de intervenções, seis abordam a aplicação de sequências didáticas, um trabalha com a perspectiva do ensino por atividades investigativas amplas e um aborda o ensino por investigação gerado pelo trabalho com experimentos. Documentos como o RCNEI e as DCNEI são usados para justificar e embasar as temáticas de ciências da natureza e o ensino por investigação. A teoria sócio-construtivista da Escola de Vygotsky é o principal referencial explorado quando se trata do desenvolvimento do pensamento e aprendizado infantil. Quanto ao questionário, obtivemos um total de 28 respondentes, e os textos gerados a partir das respostas abertas foram analisados pela Análise Textual Discursiva. As educadoras demonstraram ter visões de ciências inclinadas ao pós-positivismo construtivista, mas essas visões são permeadas por percepções da ciência tradicional. Ademais, suas práticas pedagógicas se alinham aos princípios do ensino investigativo. O que pudemos observar com a pesquisa bibliográfica e de campo é que os princípios teóricos que guiam a EI se encontram em processo de consolidação na sala de aula, havendo ainda grande descompasso entre as propostas de ensino e o dia-a-dia de professoras(es) e crianças.

Palavras-chave: Educação Infantil; Ensino de Ciências; Ensino por Investigação.

ABSTRACT

Science teaching to raise critical and conscious citizens that are able to make decisions and understand the impact of science and technology in social and natural environments begins in Early Childhood Education. In the search for an education that actually works towards this goal, teaching by inquiry is a way to build students' scientific literacy. As formal education of very young children and teaching as inquiry are both recent in Brazil's scenario, this dissertation had as goals to expand knowledge on science teaching based on inquiry for Early Childhood Education, to document how it has been happening and the role educators have in its fulfillment. To achieve these goals, we conducted a bibliographic research in two rounds of search in the following databases: Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). We also searched for papers in three scientific journals: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI) and in the annals of Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC). Search criteria were established as the years between 2015 and 2020, in Portuguese or published in Brazil. Next we organized a data survey semi-structured questionnaire that targeted educators from 42 municipal schools of Porto Alegre. Our goal was to characterize educators' perceptions of science and how they relate with science teaching for children aged from 3 to 6. In the literature review we included 12 papers, of which 8 discussed pedagogical interventions and four were theoretical. From the ones involving practices, six were about teaching sequences, one discussed broad investigative activities and the last one considered teaching as inquiry by experiments. National curriculum and reference documents were used to justify and anchor natural science and inquiry teaching. Vygotsky's sociocultural theory was the main theoretical background when discussing the development of infant thinking and learning. As for the questionnaire we had a total of 28 respondents, and the texts obtained from their free responses were analyzed using Análise Textual Discursiva. Educators demonstrated post-positivist and constructivist views of science, but these views were permeated by traditional views as well. Moreover, their pedagogical practices are aligned with investigative teaching. What we were able to observe with the bibliographical and field investigations was that the theoretical principles guiding early childhood education are still being established within the classroom and this causes a divergence between teaching principles and the daily interactions of teachers and children.

Keywords: Early Childhood Education; Science Teaching; Teaching by Inquiry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Detalhamento da coleta de dados de acordo com a base de dados e as expressões de busca	38
Quadro 2 – Apresentação dos documentos selecionados para revisão de acordo com ano, título, autores e tipo de documento	39, 40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ATD – Análise Textual Discursiva

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEB – Câmara de Educação Básica

CEP – Conselho de Ética em Pesquisa

CNE – Conselho Nacional de Educação

COVID-19 – Doença infecciosa causada pelo coronavírus SARS-CoV-2

CP – Conselho Pleno

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

DCNEI – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil

EI – Educação Infantil

ENCI – Ensino de Ciências por Investigação

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências

EMEI – Escola Municipal de Educação Infantil

FEUSP – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

Fundeb – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação

HFC – História e Filosofia da Ciência

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IENCI – Revista Investigações em Ensino de Ciências

LaPEF – Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PNE – Plano Nacional de Educação

RCNEI – Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil

RBPEC – Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

SciELO – Scientific Electronic Library Online

SEI – Sequência de Ensino Investigativo

SMED – Secretaria Municipal de Educação

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ZDP – Zona de desenvolvimento próximo

APRESENTAÇÃO

O caminho desta pesquisa teve como pontapé inicial o momento de grande transformação e potência de uma mãe em processo de redescoberta de si e do outro. Formada como bióloga, jamais acreditei que entraria no campo da educação. Durante a graduação, meus interesses gravitaram em volta de plantas e suas mais variadas propriedades. Ao final do curso, no ano de 2015, encontrei um interesse genuíno. Foi quando comecei a trabalhar com etnobotânica – ou, em bom português, as relações entre as plantas e as pessoas – que descobri o desejo de estudar as tão complexas relações humanas em seu meio social e ambiental. Contudo, o universo da pós-graduação não me foi acessível naquele momento.

Ao final de 2017, nascia meu filho Caetano, e com ele uma série de perguntas irrespondíveis e ao mesmo tempo incansavelmente persistentes. Antes mesmo do seu nascimento, comecei a estudar desenvolvimento infantil. Entender como o cérebro imaturo e cheio de possibilidades de um bebê forma suas conexões me fascinava. Me deparei também, com a triste realidade de desvalorização e silenciamento da infância. Passei a perceber como os bebês e as crianças são julgados como meros receptáculos, isentos de vontades e quererem. Desde muito cedo, esses sujeitos sociais são vistos como incapazes, incompletos e impotentes.

Além de desenvolvimento, me pus a estudar sobre aprendizado, e descobri que ambos estão ligados de forma inseparável. Me encantava a disponibilidade constante que bebês e crianças têm para explorar e descobrir. A curiosidade e a descoberta me pareceram uma característica marcante dos pequenos humanos. E até onde essa curiosidade os leva? O que eu, como mãe, poderia fazer para estimular meu filho a ser um explorador? E quando ele fosse para a escola, como esse ímpeto investigador seria tratado?

Aos poucos os bebês ganham destreza, se tornam ágeis e capazes de manipular seu ambiente. E desde os primeiros meses de vida se deparam com conceitos e fenômenos científicos. Quando começam a agarrar objetos, imediatamente os jogam ao chão. Pais e cuidadores instintivamente pensam em repreender o pequeno aprendiz, sem perceber que com essa mínima experiência, eles aprendem sobre profundidade e deslocamento. Os olhos, as mãos e os ouvidos se tornam ávidas ferramentas, prontas para absorver todo e qualquer conhecimento.

Mas então quando isso se perde? Pois sei que se perde, minha experiência como aluna não me permite esquecer as muitas horas sentada em cadeiras desconfortáveis segurando minúsculos lápis e gigantes folhas. Não esqueço de ter sido repreendida por fazer perguntas demais ou falar demais. Para aprender é preciso ficar em silêncio e reproduzir aquilo que os

mestres nos transmitem. Assim se perpetua um modelo de educação onde o movimento perde sua centralidade, onde a indagação não é vista com bons olhos e aqueles que se mantêm calados se tornam exemplos.

Mas nem tudo está perdido. Em minhas pesquisas, começo a encontrar mulheres e homens, educadores e pesquisadores que defendem o justo oposto do que acabo de descrever. E essa é a razão pela qual, em 2019, comecei a elaborar um projeto de pesquisa. Um projeto ambicioso, assim como qualquer pós-graduando sabe bem. Meu intuito era descobrir como a educação baseada na investigação acontece em salas de aula repletas de pequenos cérebros, mais especificamente para crianças de nível pré-escolar (3 a 6 anos). Não só isso, quem são os profissionais que fazem essa educação acontecer? O que pensam eles sobre ensinar ciências para pequenas crianças? Como esses profissionais estão sendo amparados para buscar uma prática em educação realmente transformadora?

Avançando para 2020, ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, minha velha conhecida. Isso tudo graças à querida amiga Manuela, também aluna do PPG, que atentamente escutou meus anseios e viu neles uma oportunidade.

Porém, assim como num filme de ficção, em março de 2020, o mundo todo entrou em um estado de medo e preocupação. A pandemia do novo coronavírus paralisou cidades e países inteiros. O que achávamos que seria um período de alguns meses se estende até o momento em que escrevo esta apresentação. Muitas vidas se perderam e continuam se perdendo. Além das pessoas que se foram, aquelas que ficaram enfrentam um cenário de grande insegurança emocional e física. As crianças, assim como os adultos, tiveram suas atividades suspensas. Professores tentavam manter a sanidade mental ao preparar aulas em formato remoto. Muito foi perdido.

Neste cenário é que aconteceu o desenvolvimento desta pesquisa. Foi necessário adaptar um grande projeto ambicioso para que ele fosse possível dentro das circunstâncias em que ele se encontrava. Se lhes disser que foi fácil, estarei mentindo. Apesar disso, e graças às brilhantes mulheres que são minhas orientadoras, conseguimos construir um trabalho sólido. Sem mais delongas, espero que aquilo que produzimos seja de alguma forma uma ponte entre os educadores que desejam fazer diferente e as ferramentas disponíveis para fazê-lo.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	6
RESUMO	8
ABSTRACT	9
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	11
APRESENTAÇÃO	12
SUMÁRIO	14
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 A ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL	15
1.2 CONTRIBUIÇÕES DA PSICOLOGIA SÓCIO-HISTÓRICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL	19
1.3 ENSINO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL	23
1.4 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	25
1.5 OBJETIVOS	28
2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	29
2.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	29
2.2 PESQUISA DE CAMPO	32
3 PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL	35
3.1 INTERVENÇÕES E PRÁTICAS	35
3.2 ABORDAGEM TEÓRICA	40
4 ARTIGO CIENTÍFICO	43
5 DISCUSSÃO	63
6 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	66
REFERÊNCIAS	68
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	73

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA COORDENADORAS(ES)
PEDAGÓGICAS(OS) E DIRETORAS(ES)**

75

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORAS(ES)

79

1 INTRODUÇÃO

A educação em ciências e sua relevância para a formação de cidadãos críticos e conscientes é extensivamente discutida na área da educação. O processo de formação desses cidadãos participativos, capazes de tomar decisões e compreender o impacto da ciência e da tecnologia nos meios sociais e naturais tem seu início na primeira etapa da educação básica: a Educação Infantil. O ensino de ciências na Educação Infantil é, portanto, o tema desta dissertação. Mais especificamente, abordo o papel que o ensino de ciências desempenha na educação das crianças pequenas (de 3 a 6 anos), as contribuições da abordagem de ensino de ciências por investigação na construção da alfabetização científica e o papel das(os) educadoras(es), seus desafios e percepções. Como veremos ao longo do trabalho, a literatura a respeito do tema não é vasta. Em parte, isso se deve ao fato de que a educação de crianças pequenas em instituições formais é uma realidade recente no contexto do país. Esse cenário configura tanto uma dificuldade quanto um senso de urgência e importância para as discussões aqui realizadas.

Nesta seção de Introdução, com o intuito de apresentar, contextualizar e justificar o tema da pesquisa, trabalho os seguintes tópicos: um panorama do surgimento das escolas de educação infantil, suas conquistas e desafios no cenário brasileiro; as contribuições do referencial teórico da Escola de Vygotsky para o ensino de ciências na Educação Infantil; o ensino de ciências como ele é visto a partir dos documentos norteadores da educação infantil brasileira e sua realidade prática; e por fim o ensino por investigação e como essa abordagem contribui para a alfabetização científica dos educandos. Em seguida, apresento os objetivos da dissertação. Na seção 2 descrevo as produções acadêmicas encontradas dentro do tema trabalhado. A metodologia adotada na busca por essas produções e no desenvolvimento do artigo científico são apresentadas na seção de metodologia (3). O artigo científico derivado da coleta e análise dos dados de pesquisa foi incluído na íntegra na seção 4. Na sequência, discuto de forma geral os dados encontrados na pesquisa. Como encerramento, discorro sobre as conclusões e perspectivas decorrentes do trabalho.

1.1 A ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL

O surgimento ocidental das escolas como instituições formais e, conseqüentemente, da pré-escola ou educação infantil, está estreitamente ligado aos conceitos socialmente construídos

de infância e às mudanças sócio-culturais dos últimos três séculos. A organização e o surgimento da instituição escolar tem suas raízes no pensamento pedagógico moderno europeu, datado entre os séculos XVI e XVII, possibilitado pela exploração de outras terras, o surgimento de novos mercados e o desenvolvimento científico (BUJES, 2001). Como peça fundamental ao desenvolvimento da educação formal, Bujes (2001) cita a invenção da imprensa, pois com ela foi permitido que um grande número de pessoas tivesse acesso à leitura, e, especialmente influenciadas pela Igreja, à leitura da Bíblia. As disputas religiosas entre católicos e protestantes levaram ao esforço de alfabetização da população para que os fiéis fossem capazes de ler e escrever.

O desenvolvimento da industrialização causou uma reformulação da estrutura familiar: os núcleos passaram a ser baseados na relação conjugal, e a estrutura comum da família, que anteriormente era baseada em muitos adultos convivendo no mesmo espaço, passou a ser aquela de pai-mãe-filhos (BUJES, 2001). Essa configuração centralizava o cuidado na figura materna. Portanto, com o afastamento das mães dos seus lares para compor parte da força de trabalho foi que nasceram as primeiras pré-escolas modernas, criadas para os filhos dos trabalhadores e pobres. A educação de crianças pequenas e a responsabilidade de guiá-las no processo de aquisição de cultura, que até então eram tarefas exclusivamente atribuídas às famílias, passou a ser formalmente complementada pela escola. No entanto, influenciadas pelas teorias da época de que crianças possuíam inclinações boas ou más e pelas ideias higienistas de médicos e psicólogos, essas instituições assumiram um caráter doutrinador, higienista e pouco pedagógico (BUJES, 2001).

No Brasil, durante a industrialização no final do século XIX e início do século XX, surgiram instituições escolares de caráter assistencialista que serviam como ferramenta de controle social e aumento de produtividade (KUHLMANN, 1998), e que pouco consideravam as necessidades afetivas e cognitivas infantis. As crianças, especialmente as pobres, eram vistas como uma ameaça ao progresso e à ordem social, ideia usada como justificativa para práticas de correção disciplinar e doutrina para transformá-las em sujeitos “úteis” (BUJES, 2001).

Os avanços em direção ao educar e cuidar e o afastamento do assistencialismo começam quando a educação infantil passa a ser atribuição do Ministério da Educação e direito das crianças de 0 a 6 anos, com a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Em seguida, com o Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990) são estabelecidos direitos fundamentais às crianças e adolescentes e retificado o seu direito de acesso gratuito à educação.

Além disso, a inclusão da educação infantil na educação básica pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) reforça sua função educativa integral, como explícito na Seção II, Artigo 29:

“A educação infantil, primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de até 5 (cinco) anos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade.” (BRASIL, 1996)

A LDB acaba favorecendo uma maior autonomia das instituições educacionais quanto à flexibilização dos métodos pedagógicos e da organização do currículo.

No ano de 1998 são lançados, em três volumes, os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (RCNEI). Esses documentos tiveram como objetivo cumprir o papel de guia educacional, com orientações didáticas, conteúdos e metas de qualidade para o ensino. A publicação e distribuição dos volumes impressos dos RCNEIs nas escolas gerou certo grau de crítica por parte de alguns pesquisadores. Bujes (2001) discute:

“Quero destacar uma ideia de currículo que enfatize seu aspecto produtivo e interativo. Isto é, o currículo não está construído por informações, conceitos, princípios que são passados para os/as alunos/as (geralmente organizados sob a forma de listas de “conteúdos” – aquilo que deve ser ensinado). O currículo é o que crianças e professoras/es produzem ao trabalhar com os mais variados materiais – os objetos de estudo que podem incluir os mais diversos elementos da vida das crianças e de seu grupo ou as experiências de outros grupos e de outras culturas que são trazidos para o interior da creche e da pré escola. Portanto, não é o conhecimento preexistente que constitui o currículo, mas o conhecimento que é produzido na interação educacional.” (BUJES, 2001, p. 18-19)

A crítica de Bujes (2001) demonstra a preocupação da autora com a prática conteudista, pois ela mesma defende um aprendizado baseado na produção autêntica das professoras e crianças ao explorarem diferentes materiais e situações.

No dia 7 de abril de 1999, a Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação (CEB/CNE) institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI) pela Resolução nº 1 de 1999 (BRASIL, 1999). As DCNEI tinham como objetivo nortear as propostas pedagógicas das escolas de educação infantil. Na Resolução é estabelecido que essas propostas deveriam respeitar aquilo estabelecido como “Fundamentos Norteadores”, apresentados como Princípios Éticos (Autonomia, Responsabilidade, Solidariedade e Respeito ao Bem Comum), Princípios Políticos (Direitos e Deveres de Cidadania, Exercício da Criticidade e Respeito à Ordem Democrática) e Princípios Estéticos (Sensibilidade, Criatividade, Ludicidade e Diversidade de Manifestações Artísticas e Culturais).

No cenário de políticas públicas, o Plano Nacional de Educação (PNE), implementado pela Lei nº 10.172/2001, estabeleceu como metas a oferta da Educação Infantil para 50% das

crianças de 0 a 3 anos e 80% das de 4 e 5 anos até o ano de 2011. Porém, é somente no ano de 2007 que a Educação Infantil passa a ter maior financiamento com a criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb), que incluiu creches e escolas no financiamento público para a educação.

Apesar do financiamento federal provido pelo Fundeb, os municípios ainda são os maiores contribuintes quando se trata da Educação Infantil, pois as creches e escolas são vinculadas às prefeituras. Esse cenário gera uma série de desigualdades em relação ao acesso e à qualidade do ensino, pois os municípios dispõem de orçamentos diferentes e precisam dar conta de demandas estruturais (como equipamentos para salas de aula e infraestrutura) e de materiais.

Frente a esse e a outros desafios políticos e curriculares, é implementada a revisão e ampliação das DCNEI no ano de 2009. Esses desafios, de acordo com o Parecer CNE/CEB nº 20/2009, se apresentaram na forma de

“[...] ampliação das matrículas, a regularização do funcionamento das instituições, a diminuição no número de docentes não-habilitados na Educação Infantil e o aumento da pressão pelo atendimento colocam novas demandas para a política de Educação Infantil, pautando questões que dizem respeito às propostas pedagógicas, aos saberes e fazeres dos professores, às práticas e projetos cotidianos desenvolvidos junto às crianças, ou seja, às questões de orientação curricular.” (BRASIL, 2009a)

No ano de 2010, as DCNEI são impressas e entregues às escolas em uma versão mais didática (DE MELLO *et al.*, 2019). Esse documento é tido como mais democrático, tornando a criança o centro do seu processo de aprendizado. As crianças pré-escolares são percebidas como sujeitos de direitos e produtoras de cultura, abandonando uma visão desenvolvimentista da psicologia. São estabelecidos como eixos norteadores da educação das crianças pequenas as brincadeiras e as interações, sendo baseadas nesses eixos o desenvolvimentos dos planos pedagógicos.

Concomitante com a ampliação das DCNEI, tramitava no Congresso Nacional uma Proposta de Emenda Constitucional que ampliaria a obrigatoriedade na Educação Básica. No ano de 2009, essa Emenda foi aprovada (Emenda Constitucional nº 59) (BRASIL, 2009b) e em seguida implementada pela Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013, quando entrou em vigor (BRASIL, 2013). A Educação Básica passou então a ser obrigatória a partir dos 4 anos. Esse cenário trouxe avanços nas discussões de políticas públicas e pedagógicas a respeito do ensino na pré-escola.

De forma mais recente, a Resolução CNE/CP nº 2 (BRASIL, 2017a), de acordo com o proposto pela LDB e em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais, institui e

orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular para a Educação Infantil, “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2017b). A BNCC foi recebida, em sua versão final, com muitas críticas e discussões. O documento foi desenvolvido sob a premissa de amenizar as disparidades da educação básica ao longo de todo país, estabelecendo competências básicas a todos os alunos. A diferenciação para o cenário regional ficaria sob responsabilidade de cada sistema, rede de ensino e instituição (MARQUES *et al.* 2019).

Se percebe que a Educação Infantil progressivamente conquistou espaço dentro do sistema educacional brasileiro desde a Constituição Federal de 1988. Contudo, para além dos Referenciais, Diretrizes e Leis, as políticas públicas ainda falham em reduzir as desigualdades na manutenção da Educação Infantil como uma etapa educacional distanciada do assistencialismo.

1.2 CONTRIBUIÇÕES DA PSICOLOGIA SÓCIO-HISTÓRICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

No início do século XX, a Escola de Vygotsky, composta por pesquisadores soviéticos – dentre eles, L. S. Vygotsky, A. N. Leontiev, A. R. Luria e D. B. Elkonin – desenvolveu a Psicologia Sócio-Histórica, Teoria Histórico-Cultural ou Teoria da Atividade. Trata-se de uma vertente teórica da ciência psicológica (onde o conjunto dos trabalhos desses autores são fundamentados em uma mesma perspectiva filosófica e metodológica, o materialismo histórico dialético) que estuda os processos psíquicos superiores especificamente humanos (PASQUALINI, 2006). Por tratar de questões ligadas ao desenvolvimento psíquico infantil, a teoria traz contribuições para a educação escolar de crianças e vem sendo usada como referencial teórico para o desenvolvimento do ensino de ciências em diversas etapas do ensino. Nesta subseção apresento pontos relevantes da teoria para o ensino de ciências e especificamente para a Educação Infantil.

Vygotsky (2001) afirma que o sistema mental é formado por funções psicológicas elementares e superiores, e que é através delas que se tem a capacidade de apreensão e abstração de conhecimentos. As funções elementares ou primitivas são aquelas de caráter inato e involuntário, garantidas pelo aparato biológico da espécie e são comuns a humanos e outros animais (como a atenção involuntária e a memória imediata). Essas funções exercem papel

crucial no início da vida dos indivíduos, estando ligadas à sobrevivência. Já as funções psicológicas superiores, tipicamente mas não exclusivamente humanas (memória mediada; atenção voluntária; pensamento abstrato, generalizado e descontextualizado; comportamento intencional e autocontrolado), são construídas a partir da apropriação da cultura e do desenvolvimento histórico em sociedade. Cabe ressaltar que Vygotsky não estabelece relação dicotômica entre estas funções psicológicas, continuando as elementares existindo de forma subordinada às superiores (VYGOTSKY, 2001). Vygotsky e Luria (1996) discutem que é ao longo do processo histórico que o indivíduo modifica sua conduta e seu comportamento: desde o nascimento o indivíduo internaliza e ressignifica o conteúdo cultural de seu grupo social; dessa atuação com e no meio social, surgem necessidades e possibilidades que impulsionam o desenvolvimento das funções superiores (VYGOTSKY, LURIA, 1996).

Leontiev (1978) demonstra que as funções psicológicas superiores não são transmitidas hereditariamente, mas sim pela atividade, devendo ser apropriadas por cada indivíduo. O autor afirma que, em populações humanas, o processo de apropriação se dá justamente por meio da atividade da criança: ela deve reproduzir a atividade adequada aos objetos da cultura (material e não-material) com a mediação do adulto. Em sua perspectiva, o desenvolvimento cultural da criança tem como ponto de partida a atuação do adulto sobre ela, depois tem-se a interação da criança com o seu entorno; então a própria criança atua sobre os demais e por último atua em relação a si mesma. Esse processo se aplica ao desenvolvimento da linguagem, do pensamento e dos demais processos psíquicos superiores (LEONTIEV, 1978).

As perspectivas de Vygotsky, Luria e Leontiev apresentadas até aqui tem grande relevância para o fazer pedagógico, já que evidenciam o papel do adulto educador como mediador da apreensão de cultura e conseqüentemente do desenvolvimento psíquico da criança.

Sobre a relação entre desenvolvimento psíquico e ensino, Vygotsky (2001) afirma que a “maturação” psíquica natural possibilita o aprendizado, mas que o ensino pode e deve promover esse desenvolvimento. Dessa forma, o autor defende que não é necessário esperar que a criança atinja um certo nível de maturação para ensinar algo, mas que o indivíduo assimila influências externas “de acordo com o nível de desenvolvimento psíquico em que se encontra” (VYGOTSKI, 1995, p. 155). O ensino, portanto, promove o desenvolvimento por atuar nos processos psíquicos ainda imaturos.

Vygotsky (2001) dizia não haver paralelismo **absoluto** entre ensino e o desenvolvimento de funções correspondentes, ou seja, o desenvolvimento segue sua própria lógica, sem correspondência direta com um determinado processo de ensino: “no momento da assimilação de alguma operação aritmética, de algum conceito científico, o desenvolvimento dessa operação

e desse conceito não termina mas apenas começa (...)” (VIGOTSKI, 2001, p. 324). O autor apresenta então um conceito de suma importância: a zona de desenvolvimento imediato ou zona de desenvolvimento próximo (ZDP). Segundo ele, aquilo que a criança realiza e os problemas que ela resolve de forma autônoma representam o nível de desenvolvimento atual. Já o nível que ela alcança com o apoio e colaboração de outros, apoiado em funções mentais em desenvolvimento, é o que configura a ZDP. Esse conceito influencia diretamente o ensino, pois a boa educação seria aquela em que o educador reconhece qual o nível de desenvolvimento atual da criança (funções já desenvolvidas) mas atua para promover o desenvolvimento do nível seguinte (funções em processo de maturação) (VIGOTSKI, 2001).

Em relação a idade pré-escolar (aproximadamente dos 3 aos 6 anos de idade), Vygotsky, Leontiev e Elkonin apontam como atividade principal das crianças os jogos de enredo ou de papéis (ELKONIN, 1987). Segundo os autores, essa atividade é de grande importância para o desenvolvimento psíquico da criança nessa faixa etária, pois representa a transição entre uma compreensão e manipulação de objetos para a assimilação do mundo humano e das relações entre as pessoas. É através dos jogos em que as crianças assumem o papel de adultos em suas atividades e ações que elas se apropriam do sentido social dessas atividades, o que leva a aspiração de realizá-las por si próprias, fato de grande importância na preparação para a aprendizagem escolar (LEONTIEV, 2001a; ELKONIN, 1987).

Sobre o papel pedagógico da brincadeira, Elkonin (1987) afirma que uma das tarefas mais árduas do educador é a organização e estímulo do jogo criativo infantil, que se vê sem espaço na brincadeira. Ele afirma que a condução do jogo sem paralisá-lo envolve a compreensão da importância da atividade para o desenvolvimento da criança, e que o papel do educador é aquele de expandir a visão das crianças quanto à realidade social, de forma que conheçam suas facetas e as representem de forma positiva. Segundo o autor, o educador pode sugerir temas que possibilitem a introdução de conteúdo, distribuir papéis a serem desempenhados e apontar acessórios que podem ser incluídos na brincadeira (ELKONIN, 1987).

A atividade lúdica nesta etapa representa uma forte mudança no pensamento e consciência infantis. Objetos concretos assumem sentidos diferentes do seu significado real, ou seja, acontece a transição do pensamento objetivo/concreto a outras formas mais abstratas. Por exemplo: um cabo de vassoura deixa de ser um objeto concreto quando, mesmo que mantendo seu significado real (é um cabo de vassoura), se torna um cavalo (sentido lúdico) (LEONTIEV, 2001b).

Vygotsky (2001) estuda a relação entre o pensamento, a consciência e a linguagem, que tem como grande fator central o desenvolvimento de conceitos. Segundo o autor, a apreensão de conceitos está intimamente vinculada com o uso de signos, as palavras. É através do uso de palavras que a criança dá início ao processo de domínio das próprias operações psicológicas, de forma que os orienta para resolver problemas. Apesar de que crianças muito jovens (a partir dos 2 anos em média) já fazem uso de palavras com equivalência funcional aos conceitos reais para comunicar-se com os adultos e atuar em seu meio, Vygotsky evidencia que a forma de pensamento difere em grande nível entre crianças e adolescentes. É somente na adolescência que o processo de pensamento assumirá a forma de conceitos propriamente ditos, quando as funções psicológicas necessárias para tanto estão plenamente desenvolvidas (VIGOTSKI, 2001). Segundo ele, os conceitos se desenvolvem em um complexo processo psicológico interior, desde o momento em que a criança entra em contato com o novo conceito, quando tem uma noção vaga a partir da palavra, até que a palavra e o conceito se tornam propriedade da criança, que faz sua aplicação e assimilação (VIGOTSKI, 2001, p. 250).

A evolução do pensamento, segundo Vygotsky (2001), que desencadeará o desenvolvimento dos conceitos, passa por 3 etapas: o encadeamento sincrético desordenado, o pensamento por complexos e o pensamento por conceitos. A primeira etapa (encadeamento sincrético desordenado) se manifesta na primeira infância (0 a 3 anos), quando o equivalente ao conceito são os agrupamentos sincréticos: uma pluralidade não ordenada de significados internamente desconexos vinculados às impressões da criança. Na segunda etapa a criança demonstra pensamentos mais coerentes e objetivos, começa a unificar elementos similares em um grupo, dando os primeiros passos em direção a generalização. No tipo mais desenvolvido de pensamento por complexos se formam os pseudoconceitos, fenotipicamente semelhantes aos conceitos propriamente ditos. Essa é a forma de pensamento típica da idade pré-escolar e faz a ligação entre o estágio de pseudoconceitos e o pensamento conceitual. O grande estágio de pensamento conceitual se desenvolve paulatinamente ao longo da adolescência e vida adulta, e implica na combinação e generalização de determinados elementos concretos da experiência individual (presentes no pensamento por complexos), na discriminação, abstração e isolamento de outros elementos e a habilidade de examiná-los abstraídos do vínculo factual e concreto da experiência (VIGOTSKI, 2001).

Os conceitos espontâneos, portanto, são aqueles tipicamente infantis e se relacionam com os conceitos empíricos: sua formação parte da relação da criança com objetos vivos e reais, situam-se na experiência e na concretude e se vinculam com a experiência pessoal. A criança consegue compreender relações simples mas sem ter consciência dessa compreensão, e

emprega espontaneamente o conceito de forma adequada mas tem dificuldade em empregá-lo de forma abstrata. A consciência e a aplicação voluntária de conceitos caracteriza os conceitos científicos, os quais não partem mais da relação imediata com objetos. Os conceitos científicos podem mostrar-se inconsistentes em determinadas situações, justo por carecerem de uma vinculação com a experiência pessoal da criança. Vygotsky demonstra que existe um processo de desenvolvimento em ambos os tipos de conceitos, e que os espontâneos são elevados aos científicos, trazendo assim uma relação de dependência entre eles: é preciso um certo grau de desenvolvimento dos conceitos espontâneos para o desenvolvimento dos conceitos científicos (VIGOTSKI, 2001).

Por mais que, na perspectiva da Escola de Vygotsky, as crianças de até 6 anos não tenham desenvolvido plenamente a capacidade de compreender conceitos científicos, é nesse período que se consolidam as ferramentas psíquicas para que essa apropriação possa acontecer. Essas ferramentas incluem a capacidade de pensamento mais coerente e objetivo, de unificação de elementos em grupos e por consequência o desenvolvimento da generalização, processo que leva ao desenvolvimento dos pseudoconceitos. Em seus estudos sobre a periodização dos estágios do desenvolvimento infantil, por exemplo, Vygotski (1996) defende que existem períodos estáveis e críticos nesse desenvolvimento: nos estáveis acontecem mudanças “microscópicas” que se acumulam e eventualmente se manifestam como rupturas em um tempo relativamente curto durante o período crítico. São essas pequenas mudanças acumuladas que resultarão em saltos qualitativos de desenvolvimento. Neste contexto, se torna imprescindível o papel do educador no desenvolvimento psíquico e cultural das crianças, que deve trabalhar já na Educação Infantil na expansão dos conceitos espontâneos para que sejam a base do que futuramente se tornarão conceitos científicos.

1.3 ENSINO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL

O que se encontra sobre ensino de ciências na Educação Infantil nos documentos oficiais (RCNEI, DCNEI, BNCC), é um ensino previsto através de uma abordagem transversal e integrativa. Neles se defende, de forma indireta, um ensino de ciências que respeite as fases do desenvolvimento infantil e singularidades de cada criança, entendida como sujeito social de direitos, produtor de cultura e protagonista no processo de aprendizagem. Segundo estes documentos, a ciência nessa etapa da vida escolar tem como propósito validar o senso investigativo e a curiosidade natural da infância através da brincadeira e da interação; auxiliar

a construção de conhecimento sobre o mundo e sobre si; e proporcionar aprendizado significativo através das situações cotidianas e conhecimentos prévios das crianças.

Também defendem que é a partir dos temas que surgem do contato com diversos materiais e fenômenos, que os professores têm a tarefa de, como mediadores, guiar os educandos no processo autônomo de construção do conhecimento científico. Pois é nessa etapa que tem início o desenvolvimento do senso crítico através do questionamento, da formulação de hipóteses, de explicações, da experimentação e da expressão de opiniões; e é pela possibilidade de confrontar seu modo de pensar com os de outras crianças e adultos que elas constroem conhecimentos cada vez mais complexos (BRASIL, 1998; BRASIL, 2013; BRASIL, 2017).

A realidade do ensino de ciências na Educação Infantil se mostra distante daquilo apresentado pelos documentos norteadores. O que se relata de forma extensiva na literatura, é um ensino fragmentado, à parte de outros campos de conhecimento, focado em uma transmissão de conceitos e vocabulário e desvinculado da realidade dos professores e alunos (SANTANA, 2007; FIN, 2014; BOTEGA, 2015). Os profissionais desta etapa reconhecem a importância do ensino de ciências, mas por falta de apoio pedagógico e insegurança quanto ao conteúdo, acabam não desenvolvendo atividades que proporcionam um ensino científico realmente significativo (VIEIRA, DE OLIVEIRA, 2020; DE CASTRO, DO NASCIMENTO, 2016).

Diferente de uma falta de capacidade inata ou de incompetência dos educadores polivalentes que trabalham com a Educação Infantil e os primeiros anos do Ensino Fundamental, a dificuldade em abordar ciências parte de uma falta de familiarização com a área. A formação inicial desses profissionais na área de ciências se mostra escassa, o que colabora para a ideia de que eles não são capacitados para ensiná-la. Essa ideia equivocada e de certa forma depreciativa limita não só a prática, mas o interesse dos profissionais em buscar formação complementar para ensinar ciências às crianças pequenas. Presumir que a formação dos professores e os seus saberes são provenientes exclusivamente de sua trajetória acadêmica exclui tudo mais sobre sua identidade profissional, como suas experiências individuais, coletivas e sua prática diária.

Os espaços de formação continuada proporcionam reflexão e aprimoramento para qualquer profissional da educação. A oportunidade de troca entre os pares é apontada por Carvalho e Gil-Pérez (2011) como fonte de superação das ideias de “senso comum”, que são tidas como um dos maiores limitantes no ensino de ciências inovador e criativo.

Em estudo de revisão na temática ensino de ciências na educação infantil, da Silva *et al.* (2020) analisaram periódicos da área de educação com Qualis A1, A2 e B1 (avaliados no

quadriênio 2013-2016) entre os anos de 1996 e 2019 e teses e dissertações listados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações no período de 2000 a 2019. De um total de 3.840 trabalhos, apenas 45 tratavam da temática, dos quais somente 12 abordavam a formação de professores. Apesar de evidenciarem uma tendência de crescimento no número de pesquisas no tema, ainda é escasso o número total de trabalhos que tratam do ensino de ciências na educação infantil e a formação de professores para tal.

1.4 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O uso do termo “alfabetização científica” adotado neste trabalho se ampara na definição de Sasseron e Carvalho (2011):

“[...] um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá- los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.” (SASSERON, CARVALHO, 2011)

Contudo, diferentes termos são adotados pela comunidade científica em língua portuguesa para definir o conceito de Alfabetização Científica, como “Letramento Científico” e “Enculturação Científica”. Em seu artigo de revisão sobre Alfabetização Científica, Sasseron e Carvalho (2011) identificaram que aqueles autores que adotam a expressão “Letramento Científico” o fazem no sentido de defender o significado de letramento adotado por duas grandes pesquisadoras de linguística (Angela Kleiman e Magda Soares): um grupo social ou indivíduo letrado seria aquele que apropriou-se do processo de escrita e da leitura. Um aluno cientificamente letrado, portanto, adota práticas sociais que fazem uso de vocabulário científico em contextos específicos e para fins específicos.

Já os autores brasileiros que preferem o termo “Enculturação Científica” defendem que o aluno pode e deve fazer parte de uma cultura científica, sendo capaz de participar de discussões, obter informações e se comunicar no contexto científico (SASSERON, CARVALHO, 2011).

No Brasil, o ensino por investigação em qualquer etapa educacional ainda é pouco empregado e discutido, sendo a sua presença na Educação Infantil a mais restrita. A abordagem

investigativa entrou em evidência no cenário brasileiro nos últimos 20 anos e atualmente conta com número de publicações crescente (SOLINO, SASSERON, 2018).

O surgimento do ensino por investigação data do início do século XX, como uma crítica à educação vigente que defendia que o conhecimento científico deveria ser transmitido ao aluno como algo acabado. Seu precursor é John Dewey, filósofo pragmatista estadunidense, o qual acreditava que a educação deveria estar ancorada no desenvolvimento da capacidade de raciocínio e espírito crítico do aluno (CAMPOS, SENA, 2020). A delimitação teórica do termo “ensino por investigação” moderno tem suas raízes também nos Estados Unidos, tendo passado por diversas modificações. Somente na década de 80 é que a comunidade científica reconheceu a ideia de “ensino por investigação” tanto como conteúdo (*inquiry-teaching*) como prática de ensino (*teaching as inquiry*), depois de diversos embates na construção de consenso sobre o que é o ensino-aprendizagem de ciências (RODRIGUES, BORGES, 2008).

A definição da abordagem não é simples e, segundo Sá *et al.* (2011), nem deveria ser uma prática estreitamente delimitada, pois não existe roteiro único nem exemplos perfeitos que contenham todos os traços importantes de uma atividade investigativa. Munford e Lima (2007) afirmam que uma atividade investigativa não se restringe apenas à experimentação, pois nem toda atividade experimental é investigativa, assim como outras metodologias de ensino podem assumir tal caráter. As autoras evidenciam, também, que o nível de intervenção do professor pode ser variável e mesmo assim resultar em uma atividade investigativa, o que permite sua organização para diferentes faixas etárias e perfis dos estudantes.

De forma geral, sua caracterização está ligada ao espaço para questionamento e debate por parte dos alunos, à postura que o educador assume como mediador do conhecimento, ao engajamento dos alunos em obter, de forma autônoma, respostas à problemas sem resolução imediata e principalmente ao espaço para o erro (SÁ *et al.* 2011). O ensino por investigação incentiva, portanto, a autonomia e a aprendizagem significativa, e “pode ser um modo apropriado para que a alfabetização científica ocorra em sala de aula” (SASSERON, 2018).

Quando tem por base as atividades investigativas das Sequências de Ensino Investigativo (SEI) desenvolvidas para os níveis Fundamental I e Médio, a definição de ensino por investigação de Carvalho (2018) envolve

“[...] o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas [...]” (CARVALHO, 2018, p. 766)

Carvalho (2013) também discute que no planejamento de atividades investigativas como as SEI, e visando a alfabetização científica dos alunos, é preciso levar em conta a grande diferença entre os referenciais teóricos e a realidade das salas de aula. A autora diz que não se deve esperar que os alunos se comportem como cientistas, pois não detém de conhecimentos específicos para usar ferramentas científicas com a desenvoltura daqueles. O que se almeja criar é um ambiente investigativo onde os professores possam mediar os alunos num processo científico simplificado que amplie gradualmente sua cultura científica, permitindo que a cada aula os alunos se apropriem do vocabulário e do fazer científico, se tornando cada vez mais alfabetizados cientificamente (CARVALHO, 2013).

1.5 OBJETIVOS

O objetivo geral desta dissertação foi criar um panorama teórico e prático a respeito do ensino de ciências por investigação na etapa da Educação Infantil (EI). A fim de atingir o objetivo geral, foram definidos objetivos específicos: descrever a literatura já disponível sobre ensino de ciências por investigação na EI e investigar as concepções de ciências e do ensino de ciências das(os) educadoras(es) das escolas do município de Porto Alegre.

2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Esta pesquisa de mestrado, de acordo com seus objetivos, pode ser classificada como exploratória. Segundo Gil (2022),

“As pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado.” (GIL, 2022, p. 41)

Para Lakatos (2021), as pesquisas exploratórias são investigações empíricas que tem como objetivo formular questões para desenvolver maior familiaridade do pesquisador com o fenômeno. Essa familiarização possibilita clarificar ou modificar conceitos, e cria condições para o desenvolvimento de pesquisas futuras e mais precisas. A autora descreve ainda o uso de procedimentos sistemáticos para a coleta e análise de dados, que podem ser quantitativos e qualitativos, geralmente tratando-se de um estudo relativamente intensivo de um pequeno número de unidades (LAKATOS, 2021, p. 90).

Quanto à natureza dos dados, podemos classificar esta pesquisa como qualitativa, onde os dados foram obtidos em duas etapas: a partir da pesquisa bibliográfica e da pesquisa de campo. As técnicas adotadas para a coleta e análise de dados obtidos na pesquisa de campo foram, respectivamente, questionários e a Análise Textual Discursiva (MORAES, GALIAZZI, 2016).

O projeto de pesquisa referente a esta dissertação foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS e recebeu número CAAE 48107621.40000.5347.

Nas subseções seguintes apresento os percursos metodológicos adotados na busca por publicações dentro do tema trabalhado, assim como no desenvolvimento do artigo científico.

2.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A busca por trabalhos publicados sobre ensino de ciências por investigação na educação infantil foi executada em diferentes bancos de dados. Em primeiro momento, foram feitas duas rodadas de busca nas bases de dados Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Os critérios de busca para ambas rodadas foram trabalhos publicados no período de 2015 a 2020, em língua portuguesa e/ou no Brasil. Com os mesmos critérios, foi feita uma busca por publicações nos

periódicos Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI) e nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC). Após obter os documentos nas buscas e para sua seleção, usei como critérios de inclusão na presente pesquisa trabalhos com a etapa de Educação Infantil e que abordassem o ensino por investigação. Não foram incluídos mais de um trabalho com base em uma mesma pesquisa, como por exemplo trabalhos publicados no ENPEC derivados de dissertações de mestrado. No caso de dissertações de mestrado que possuíssem como produto artigos científicos, esses foram selecionados. As expressões de busca utilizadas nas três bases de dados são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Detalhamento da coleta de dados de acordo com a base de dados e as expressões de busca

Primeira rodada de busca (agosto de 2020)			
Base	Expressão de busca	Localização	Resultados
Google Scholar	“ensino por investigação” “formação de professores” “educação infantil”	“Em qualquer lugar do artigo”	352
SciELO	formação de professores, ensino por investigação	“Todos os índices”	51
BDTD	formação de professores ensino por investigação educação infantil	“Todos os campos”	165
Segunda rodada de busca (setembro de 2020)			
Base	Expressão de busca	Localização	Resultados
Google Scholar	ensino por investigação “educação infantil”	“No título”	3
SciELO	ensino por investigação “educação infantil”	“Todos os índices”	2
BDTD	ensino por investigação “educação infantil”	“Todos os campos”	258
			Total: 831

Fonte: Autora.

Após a leitura do título e resumo dos 831 resultados obtidos nas duas rodadas de busca e de acordo com os critérios de inclusão mencionados anteriormente, foram selecionados 10 documentos: uma monografia, duas dissertações de mestrado acadêmico, uma dissertação de mestrado profissional e seis artigos científicos.

A busca nos periódicos foi feita com expressões de busca semelhantes às utilizadas nas bases de dados. Os periódicos RBPEC e IENCI retornaram apenas um trabalho, que já havia sido registrado na busca nas bases de dados. Nos anais do ENPEC foram encontrados quatro trabalhos. Após a leitura do título e resumo, dois documentos foram incluídos na revisão.

Os 12 documentos selecionados foram lidos em sua totalidade. No Quadro 2 apresento o ano, título, autores e o tipo de documento de cada um deles.

Quadro 2 – Apresentação dos documentos selecionados de acordo com ano, título, autores e tipo de documento

Ano	Título	Autores	Tipo de documento
2015	Ensino de ciências na educação infantil: brincando e construindo conhecimento científico	(SILVA, 2015) Gizelda Gomes da Silva Orientadora: Profa. Dra. Luciane Schulz	Monografia
2016	Ciências por investigação: uma abordagem para brincadeiras na educação infantil	(SILVA, 2016) Vera Maria de Lima Silva Orientadora: Profa. Dra. Maria Candida Varone de Moraes Capecci	Dissertação de mestrado
2016	Uma proposta de ensino de ciências direcionada para as crianças de cinco anos de idade na educação infantil, envolvendo a metodologia do ensino de ciências por investigação e o teatro	(CARVALHO, 2016) Pollyanna Mara de Souza Carvalho, Orientadora: Profa. Dra. Marina de Lima Tavares	Dissertação de mestrado profissional
2017	O desenvolvimento de ações de Investigação Científica com crianças da Educação Infantil	(MORAES <i>et al.</i> , 2017) Tatiana Schneider Vieira de Moraes, Bárbara de Nazareth Sevilha Belarmino Bula, Fabricio Vieira de Moraes, Sueli Regina da Silva	Artigo ENPEC
2017	Ciências na Educação Infantil: explorando a fluuabilidade na pré-escola	(SCHNEIDER <i>et al.</i> , 2017) Márcia Cristina Schneider, Michelly Cristine Duarte, Lenice Heloísa de Arruda Silva	Artigo ENPEC
2018	Brincar e investigar fenômenos com água na educação infantil	(FERNANDES, 2018) Karina Luiza da Silva Fernandes Orientador: Prof. Dr. Jorge Megid Neto	Dissertação de mestrado

2018	Ensino por Investigação: um estudo com professores da Educação Infantil e do Ciclo de Alfabetização	(PEDERIVA, SILVA, 2018) Vanessa Pederiva, Jacqueline Silva da Silva	Artigo científico
2018	Ressignificação do Trabalho Docente ao Ensinar Ciências na Educação Infantil em uma Perspectiva Investigativa	(SÁ <i>et al.</i> , 2018) Eliane Ferreira de Sá, Carla Maline, Ely Maués, Alessandra de Caux Souza	Artigo científico
2019	Práticas pedagógicas envolvendo o ensino por investigação na educação infantil	(GABRIEL, SILVA, 2019) Aparecida Garcia Pacheco Gabriel, Jacqueline Silva da Silva	Artigo científico
2020	As potencialidades de uma sequência de ensino investigativa na educação infantil	(FREITAS, BRICCIA, 2020) Andreia Cristina Freitas, Viviane Briccia	Artigo científico
2020	A prática da estratégia investigativa e o movimento humano na educação infantil: aproximações possíveis	(LIMA, SILVA, 2020) Leticia Beatriz Birck Lima, Jacqueline Silva da Silva	Artigo científico
2020	Ensino de ciências na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental: perspectivas de trabalho	(PIRES, SOARES, 2020) Ronaldo Gonçalves Pires, Ana Paula Campos Cavalcanti Soares	Artigo científico

Fonte: Autora.

Considerações e discussões a respeito dos documentos são encontrados na seção três.

2.2 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo teve como objetivo investigar as concepções de ciências e do ensino de ciências das(os) educadoras(es) das Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI) do município de Porto Alegre. O contato com as(os) educadoras(es) foi feito diretamente pelos endereços virtuais dos servidores e através da Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre (SMED), não havendo contato direto entre a pesquisadora e os participantes. No *e-mail* foram incluídos uma carta de apresentação da pesquisa (elaborada pela autora e orientadora) e o *link* para o questionário virtual. O convite para a participação na pesquisa foi feito em dois momentos diferentes: outubro de 2021 e abril de 2022.

O questionário foi elaborado pela plataforma *Google Forms*, e de forma a diferenciar o público respondente entre professoras(es) e diretoras(es)/coordenadoras(es) pedagógicas(os). O conteúdo foi estruturado da seguinte maneira: 12 questões iniciais, objetivas e com propósito de delimitar o perfil das(os) respondentes; questões objetivas em escala tipo-Likert de concordância de cinco pontos (discordo totalmente; discordo; não discordo nem concordo; concordo; concordo totalmente); e questões abertas para contribuições escritas. A única questão obrigatória tratava da concordância em participar da pesquisa. A estruturação do questionário teve como intenção aumentar a taxa de respostas e ao mesmo tempo proporcionar um espaço para aquelas(es) que quisessem contribuir de forma mais aprofundada. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e os questionários para professoras(es) e diretoras(es)/coordenadoras(es) pedagógicas(os) podem ser encontrados nos apêndices da dissertação.

O público respondente, em total de 28, é composto exclusivamente de mulheres, as quais se auto-identificaram de forma voluntária. Na análise dos dados e para garantir o anonimato das participantes, professoras são identificadas com a letra P e seguidas de um número (P1, P2...) e diretoras e coordenadoras pedagógicas são tratadas como gestoras, identificadas com a letra G seguida de um número (G1, G2...). Do total de participantes, 20 são professoras e 8 são gestoras.

As respostas objetivas foram interpretadas de acordo com o referencial teórico e os textos gerados pelas respostas abertas foram analisados pela Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016). Para os autores, a ATD

“[...] corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo e a análise de discurso, representando, diferente destas, um movimento interpretativo de caráter hermenêutico.” (MORAES, GALIAZZI, 2016, p. 13)

A filosofia que norteia a ATD é a busca por um paradigma alternativo da ciência, mais significativo e profundo do que são alguns estudos de natureza quantitativa. É dessa forma que os autores baseiam a ATD na abordagem fenomenológica, onde a materialidade do mundo adquire sentido pela forma como é percebida e apresentada à consciência. A Fenomenologia, para Moraes e Galiazzi, procura compreender a humanidade através da faticidade, valorizando a subjetividade e o sujeito (MORAES, GALIAZZI, 2016).

O processo de análise compreendido na ATD pode ser descrito através de três principais momentos: unitarização, categorização e produção de metatextos. Em todas as etapas é requerido um envolvimento intenso e interpretativo do pesquisador, que retorna aos textos em esforços sistemáticos de escrita e reescrita. Como início do processo, é feita a determinação do “corpus”, ou seja, todos os textos que farão parte da análise. Esses textos são então submetidos a unitarização, um desmonte sistemático em unidades menores e que retenham seu sentido original. As unidades de sentido são, em seguida, agrupadas em diferentes categorias e subcategorias de acordo com significações próximas. Depois do agrupamento, as categorias e subcategorias são nomeadas e caracterizadas para atingir uma construção gradativa do significado de cada uma delas. Para a elaboração dos metatextos, o resultado final da análise, são exercitadas a abstração e a sintetização das compreensões do pesquisador. A partir do texto resultante são comunicadas as ideias principais e as novas compreensões a respeito do fenômeno observado (MORAES, GALIAZZI, 2016).

Os dados obtidos com a pesquisa de campo foram categorizados dentro de temas pré-estabelecidos e que foram trazidos no questionário. A definição das categorias assim como o aprofundamento de cada uma delas podem ser encontrados na seção “Artigo científico” (seção quatro).

3 PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Visto que o tema abordado por esta dissertação é relativamente recente e a fim de descrever os trabalhos até aqui publicados, realizei buscas em diferentes bases de dados e selecionei trabalhos que tratassem do ensino de ciências por investigação na Educação Infantil. Na seção de metodologia (seção 3) discorro sobre os critérios e expressões de busca, critérios de inclusão, os periódicos e bases de dados nos quais as buscas foram feitas e o detalhamento dos trabalhos selecionados. Nas subseções seguintes, apresento os 12 trabalhos encontrados divididos em dois grandes temas: intervenções e práticas e abordagem teórica.

3.1 INTERVENÇÕES E PRÁTICAS

Oito dos 12 trabalhos selecionados discutem intervenções pedagógicas ou algum tipo de prática para o ensino de ciências naturais pela abordagem do ensino por investigação. Desses oito, 6 tratam da aplicação de sequências didáticas (SILVA, 2015; SILVA, 2016; CARVALHO, 2016; MORAES *et al.* 2017; FERNANDES, 2018; FREITAS, BRICCIA, 2020), um trabalha com a perspectiva do ensino por atividades investigativas amplas (SCHNEIDER *et al.*, 2017) e um aborda o ensino por investigação gerado pelo trabalho com experimentos (SÁ *et al.* 2018). Na sequência descrevo cada um deles.

Silva (2015), autora e professora-pesquisadora, desenvolveu duas sequências didáticas intituladas “Formação da chuva” e “Se a bola sobe, ela também desce”, ambas aplicadas com crianças de 4 a 6 anos. A primeira envolveu conceitos de evaporação e ciclo da água, enquanto a segunda trabalhou a gravidade. O trabalho envolveu atividades que visaram averiguar os conhecimentos prévios dos alunos, o que a autora chamou de “o que sabemos”, e atividades pós-intervenção, chamadas de “o que aprendemos”. Como geradora dos temas, a professora-pesquisadora propôs discussões, rodas de conversa e investigações a partir das perguntas “de onde vem a chuva?” e “porque a bola sempre desce quando jogamos ela para cima? O que faz a bola descer à rampa?”.

As intervenções pedagógicas da sequência didática envolveram a observação de fenômenos naturais (o céu em um dia de chuva, ou a bola rolando no escorregador) aulas expositivas e pequenos experimentos. A autora relata ter observado, no desenvolvimento da

sequência didática sobre gravidade, motivação e engajamento por parte dos alunos com o experimento em forma de brincadeiras com bola e rampas. Ela atribui a essa participação o fato de que as crianças já tinham a ideia de que “as coisas caem” e que possivelmente existia uma força que as puxa, por isso demonstraram maior interesse em participar das atividades. Ainda segundo a autora, as crianças fizeram trocas ricas entre si, incorporando o vocabulário “força da gravidade” em seu repertório.

Silva (2016), de forma semelhante, desenvolveu uma sequência didática envolvendo a brincadeira de bolhas de sabão, permeada por conceitos de tensão superficial e misturas. O desenvolvimento da sequência didática partiu de uma observação feita pela professora-pesquisadora das brincadeiras das crianças e o seu interesse pelos fenômenos ali presentes. Ela então incorporou frases de questionamento já manifestadas pelos alunos na elaboração da atividade, onde eles puderam escolher diferentes brinquedos para soprar as bolhas, manipular diferentes corantes e usar xaropes na mistura. Segundo a autora, os alunos participaram de forma ativa e tiveram sua curiosidade aguçada ao manipular os experimentos, além de fomentar discussões entre si.

Carvalho (2016), por outro lado, optou por uma sequência didática de investigação estruturada envolvendo o desenvolvimento das plantas, que trabalhou em sua maioria conceitos biológicos. A pesquisadora trabalhou em parceria com a professora regente da turma na elaboração da sequência, porém ela mesma ministrou as aulas pois a professora relatou não se sentir confortável para abordar ciências. A proposta inicial envolvia 8 aulas de 1,5h, mas devido aos questionamentos trazidos pelos alunos, o número de aulas foi ampliado para 12.

Dentro da sequência foi conduzido um experimento de plantio de sementes de feijão e a observação do seu desenvolvimento em dois locais diferentes: próximo à janela da sala e dentro de um armário. Apesar de a sequência ser iniciada por um passeio no pátio da escola, o experimento exigia maior nível de contemplação e registro ao invés de manipulação de materiais e movimento. Destaco o caso mencionado pela autora do aluno Carlos (nome fictício) que, por sua necessidade de tocar, ver e falar, era tido pela equipe da escola como “agitado” e “indisciplinado”. Porém, no decorrer das atividades investigativas foi o que se mostrou mais participativo, solícito e interessado.

No artigo de Moraes *et al.* (2017), a professora-pesquisadora elaborou uma sequência de ensino investigativa (SEI) intitulada “Conhecendo o bicho da seda”, aplicada com crianças de 5 anos. Atividades envolvidas na sequência incluíram a proposição de um problema inicial através da pergunta “O que você sabe sobre o bicho da seda?”, seguido de levantamento de hipóteses, pesquisas com os pais e de algumas visitas a fazenda de produção de seda para

acompanhar o crescimento das lagartas. Em diversos momentos ao longo da SEI, a professora-pesquisadora propôs que os alunos registrassem aquilo que haviam vivido na forma de desenhos livres. Após o desenvolvimento da SEI, os alunos fizeram uma apresentação dos trabalhos em uma mostra da própria escola.

A partir da análise dos registros dos alunos, os autores concluíram que as atividades intencionalmente planejadas levaram os alunos a construção de conhecimento científico. Essa conclusão foi baseada na análise das habilidades das crianças em compreender e registrar, através de seus desenhos, diferentes processos: o crescimento do bicho da seda, a capacidade de descrever as características físicas dos estágios desse desenvolvimento e a compreensão do ciclo de vida do inseto.

No trabalho de Fernandes (2018), a água foi o tema que permeou a SEI e as diversas atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa. Foi trabalhado a flutuação de diferentes objetos, fontes e usos da água, ciclo da água, filtração, entre outros. A autora, que foi professora-pesquisadora, abordou a temática de forma a contemplar diferentes áreas de conhecimento (Ciências da Natureza, História, Arte, Português, Geografia, Matemática e Educação Ambiental) e em perspectiva múltipla (social, cultural e histórica), envolvendo as crianças nos experimentos através da brincadeira. A autora relata que a SEI foi inicialmente planejada por ela, porém, ao longo da execução assumiu caráter interdisciplinar pois levou em consideração os interesses manifestados pelas crianças.

Freitas e Briccia (2020) utilizaram uma SEI sobre solo desenvolvida pelo grupo de pesquisadores do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP). Originalmente estruturada para o 2º ano do ensino fundamental, a sequência foi adaptada para aplicação na Educação Infantil. O ponto de partida da sequência foi o problema “qual o tipo de solo mais apropriado para o crescimento do alpiste: areia, terra ou argila?”. Ao longo das observações do crescimento das plantas, foram trabalhadas atividades investigativas relacionadas às propriedades do solo e sua importância para a sobrevivência dos seres vivos, como o plantio de alimentos. As autoras justificam a abordagem de ciências pelos indicativos do RCNEI e DCNEI da necessidade de inclusão das crianças no universo científico.

As pesquisadoras em questão formaram uma parceria com as professoras regentes de turma, que participaram de uma formação complementar sobre o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) e atuaram diretamente na elaboração e aplicação da SEI, assim como na coleta de dados. A formação incluiu a caracterização do ENCI, definições sobre o papel dos educadores e dos alunos em uma sala de aula investigativa, estudos sobre as SEI e uma atividade

investigativa experimental. Após a formação, as professoras desenvolveram as atividades da SEI com as crianças em três momentos: pré-investigação, investigação e pós-investigação. O momento de pré-investigação consistia na apresentação do tema de investigação através de livros, filmes ou outras produções dentro da temática. Após a apresentação, a professora levantava o problema de pesquisa e os alunos podiam elaborar hipóteses e participar de discussões entre si e com a professora. O momento de investigação consistia na execução do experimento. Na pós-investigação, o foco era a sistematização do conhecimento através do discurso científico. Freitas e Briccia (2020) ressaltam a necessidade de inclusão de atividades lúdicas e jogos para facilitar o aprendizado, das trocas entre os alunos e com a professora e a importância do registro das atividades desenvolvidas pelas crianças.

Em suas considerações finais, as autoras concluem que as crianças se inseriram na cultura científica pois puderam realizar experimentos simples, comunicar suas ideias, questões e descobertas, organizar seus registros na forma de desenhos, observar e registrar o desenvolvimento das plantas em tabelas e por fim compreender a importância do solo para a sobrevivência dos seres vivos.

Schneider *et al.* (2017), apresentam o trabalho de uma professora-pesquisadora na aplicação de uma atividade investigativa que teve como objetivo possibilitar a apropriação dos conceitos físicos de flutuação por parte de crianças de 5 e 6 anos. Em primeiro momento, a professora-pesquisadora trabalhou com o registro dos conhecimentos prévios dos alunos, levantando as concepções das crianças a respeito do fenômeno da flutuabilidade. Em seguida, propôs um experimento com frutas de diferentes tamanhos e pesos, uma balança e água, onde os alunos tiveram a oportunidade de brincar com os elementos disponíveis e iniciar suas discussões.

As atividades propostas pela professora-pesquisadora envolveram pequenas intervenções em forma de *feedback*, explicações, pistas e sugestões, de forma que os alunos fossem estimulados e pudessem consolidar suas descobertas em conhecimentos. A análise dos discursos das crianças foi fundamentada pelo referencial histórico-cultural do desenvolvimento humano de Vygotsky. As autoras evidenciam as intervenções da professora nos conhecimentos cotidianos das crianças como fator de estímulo ao desenvolvimento de conceitos científicos.

Sá *et al.* (2018) narram o percurso da professora regente de uma turma da Educação Infantil na aplicação de uma série de experimentos físico-químicos, como “Grudando balões na parede”, “Telefone sem fio”, “Oceano na garrafa”, “Uvas passas saltitantes” entre outros. Durante esse percurso, a professora teve encontros com a pesquisadora para que juntas pudessem elaborar e avaliar as atividades de ensino. Os autores discutem como, a partir dos

experimentos e das reflexões com a pesquisadora, a professora se deparou com as demandas da turma e foi adaptando suas estratégias didáticas a fim de contemplá-las em sala de aula. Essa ressignificação fez com que a professora se deslocasse de uma visão de ensino de ciências mais tradicional para uma mais investigativa.

Assim, para além dos experimentos, a professora conduziu uma atividade investigativa baseada em uma situação problema levantada a partir da literatura infantil, com o tema “problemas socioambientais” do mundo, da cidade, do bairro e da casa dos alunos. Os problemas encontrados pelas crianças em conjunto com a professora envolviam desmatamento e extinção de florestas, poluição do ar, poluição dos rios e sofrimento animal. Com a atividade, as crianças foram estimuladas a discutir sobre a temática socioambiental e, assim, levantar hipóteses, planejar as ações, desenvolver os planos de ações e comunicar publicamente os resultados em uma feira de cultura local.

De forma geral, os trabalhos de intervenções e práticas envolviam a manipulação direta pelas crianças em pelo menos uma etapa das atividades. Em todos esses trabalhos há menção de que as crianças se engajavam nas atividades e demonstravam grande interesse, especialmente naquelas que envolviam passeios ao ar livre ou em ambientes diferentes do rotineiro e a manipulação direta dos materiais.

É interessante notar que em diversos trabalhos as intervenções pedagógicas foram planejadas partindo de uma reflexão individual das professoras ou em parceria com pesquisadores. A troca entre os profissionais mostrou-se como etapa fundamental para a intencionalidade no desenvolvimento das atividades, proporcionando uma experiência mais autêntica tanto para professoras quanto para alunos. Poucos trabalhos, no entanto, levaram em consideração os interesses e questionamentos das crianças como principal ponto de partida para o desenvolvimento das atividades. Esse cenário pode ser atribuído à dificuldade das professoras/pesquisadoras em reconhecer nos questionamentos práticos dos alunos a conexão com temas relevantes de ensino de ciências.

Comum aos oito trabalhos é o uso de documentos oficiais para a Educação Infantil (Referencial Curricular Nacional, Diretrizes Curriculares Nacionais, Parâmetros Curriculares Nacionais) para justificar e embasar a abordagem didática do ensino por investigação e/ou as temáticas de ciências da natureza. Daquilo que se encontra nesses documentos, é evidente nos trabalhos apresentados a presença uníssona do “fazer” como princípio para as crianças nessa etapa de ensino. É encontrado também a necessidade de contemplar as peculiaridades do ensino e aprendizagem na Educação Infantil, quais sejam: ampliar as experiências das crianças através do contato com materiais e situações diversas; promover o contato com os fenômenos naturais

e a natureza; valorizar as diferentes formas de expressão, inclusive a corporal, na prática de ensino; trabalhar os temas através da interdisciplinaridade.

Outro ponto semelhante entre os trabalhos e que é trazido pelos documentos oficiais é a valorização da criança como sujeito social, de direitos e capaz, da sua autonomia e protagonismo, que na abordagem do ensino por investigação parecem ser estimuladas pelos processos de argumentação, formação de hipóteses, experimentação e exposição de resultados.

Além dos referenciais da educação básica, em sua maioria os trabalhos apresentam a teoria sócio-construtivista da escola de Vygotsky como referencial para o desenvolvimento do pensamento e aprendizado infantil.

3.2 ABORDAGEM TEÓRICA

Nesta subseção apresento quatro trabalhos que são de cunho teórico (PEDERIVA, SILVA, 2018; GABRIEL, SILVA, 2019; LIMA, SILVA, 2020; PIRES, SOARES, 2020).

O artigo de Pederiva e Silva (2018) trata de uma pesquisa qualitativa desenvolvida através de entrevistas semiestruturadas com seis professores, sendo dois da Educação Infantil e quatro do Ensino Fundamental do 1º e 2º ciclo. O objetivo das questões foi averiguar o significado de “investigar” para os professores, como eles trabalhavam a investigação no cotidiano junto às crianças e como a escola oportunizava o trabalho com a investigação nos diferentes níveis de ensino. As autoras encontraram docentes com dificuldade em diferenciar “pesquisa” de “investigação”, mas que, apesar disso, procuram fazer uso da estratégia em sala de aula.

Os parâmetros de “investigação” adotados pelas autoras são ancorados em Sasseron (2016), quais sejam: a investigação é uma ação mais ampla do que a pesquisa, cujo processo pode ocorrer dentro da investigação; a investigação precisa de certa cientificidade e, dessa forma, qualquer atividade que for trabalhada em sala de aula pode ser investigativa (desde que siga determinados passos, como a criação ou o reconhecimento de um problema, o manuseio de dados, o levantamento e o teste de hipóteses com as quais se relacionam as informações e os conhecimentos adquiridos para construir uma explicação ou um resultado).

Outra concepção adotada pelas autoras, amparadas em Munford e Lima (2007), é que o papel da investigação na escola difere daquele da universidade, sendo aquela responsável por promover a aprendizagem do conhecimento científico consolidado e esta por produzir novos

conhecimentos científicos. Pederiva e Silva (2018) concluem que, diferente da investigação como atitude inata, o ensino por investigação como estratégia de ensino só ocorre em sala de aula se o professor promovê-lo, o que está diretamente ligado com o perfil do profissional: é preciso dar espaço para que os alunos explorem por si próprios e ao mesmo tempo instigá-los a criar perguntas e desenvolver respostas.

Gabriel e Silva (2019), por sua vez, analisam as práticas pedagógicas de duas egressas do curso de Pedagogia em uma escola de educação infantil, em uma turma com crianças de 2 a 5 anos, e como elas se aproximaram do ensino por investigação. O princípio de ensino por investigação aqui está relacionado a abordagem utilizada nas escolas de Educação Infantil de Reggio Emilia (Itália), concebida como prática pedagógica informal de escuta e participação genuína das crianças, onde as professoras desempenharam o papel de mediadoras e instigadoras dos questionamentos dos alunos.

Lima e Silva (2020) fazem uma aproximação teórica entre a estratégia investigativa e a teoria “se-movimentar”, do Movimento Humano de Kunz, que defende que o movimento é uma forma de expressão, comunicação e diálogo com o mundo. As autoras têm uma visão ampla de “estratégia investigativa”, usando de diversos autores para evidenciar que a investigação assume diferentes formas. Para crianças que ainda não tem a oralidade desenvolvida, o “investigar” seria o manuseio de materiais, a observação de situações cotidianas e o explorar o mundo a partir dos seus sentidos, o que gradativamente ampliaria suas ações, pensamentos e significados. A investigação com crianças implicaria em criar desafios e questionamentos, acolher suas inquietações e interesses e estimular a exploração. “Investigar” seria, então, uma prática cotidiana tanto do aluno quanto do professor, uma atitude existencial e ética, necessária para compreender o mundo e seus fenômenos, e todo sujeito seria um investigador (LIMA, SILVA, 2020).

As autoras, quando se trata de práticas da estratégia investigativa, se apoiam em Sasseron (2016) quando a autora diz que a investigação se trata do caminho percorrido, podendo ocorrer em qualquer tipo de atividade, desde que envolva manipulação de dados, levantamento de hipóteses, e a construção de uma explicação. Com o referencial de Ferraz e Sasseron (2017), suportam a ideia de que cabe ao professor organizar um ambiente que estimule as relações entre as crianças, além de estar atento àquilo que elas dizem para que se possa instigar a busca por respostas aos seus questionamentos. A convergência entre “investigar” e a teoria do movimento se daria, portanto, no sentido de recorrer a investigação como estratégia metodológica para favorecer a movimentação, explorando e estimulando as características naturais e genuínas das

crianças na faixa etária da Educação Infantil: “buscar, questionar, tocar, mexer, descobrir” (LIMA, SILVA, 2020).

Em seu trabalho, Pires e Soares (2020) conduziram uma pesquisa bibliográfica e documental da legislação educacional aplicada ao ensino de ciências nas etapas de Educação Infantil e Ensino Fundamental I e das diretrizes adotadas para o livro didático de Ciências. O objetivo do artigo foi responder como os conteúdos de ciências devem ser trabalhados nessas etapas para promover uma aprendizagem significativa. Os resultados encontrados pelos autores apontam para a necessidade de abordagens humanizadas e participativas, como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e História e Filosofia da Ciência (HFC), que representem um estímulo à interdisciplinaridade e abordem temas contemporâneos e contextualizados. Segundo os autores, o ensino de Ciências nos primeiros anos de escolarização contribui para que as crianças reflitam sobre fenômenos do cotidiano, articulem conhecimentos de diversas áreas e despertem a apreciação pelas ciências através do lúdico e da curiosidade pela descoberta. Além disso, argumentam que as contribuições da educação científica nesta etapa se dão também na oportunidade de formação plena do educando, preparando-o para se tornar um ser humano crítico e observador.

O Ensino por Investigação mostrou-se como alternativa de estratégia de ensino, associado à metodologia de sequências didáticas. Ganham destaque as atividades em grupos ou pares, que buscam trabalhar o respeito às opiniões e a construção de consensos que se assemelham ao fazer científico. Os autores também ressaltam a necessidade de uma formação complementar que promova maior conhecimento dessas temáticas aos docentes atuantes nos primeiros anos de escolarização. Para abordar temas científicos é exigido do profissional já polivalente um leque de habilidades além daquilo que lhes é fornecido em sua formação básica. É então que o docente recorre ao livro didático para o preparo das aulas, que se utilizado sem senso crítico, pode representar uma visão defasada de educação em ciências.

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Nesta seção apresento o artigo científico decorrente da coleta de dados realizada na pesquisa de campo. O texto é apresentado de acordo com as normas de formatação do periódico #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, para o qual o artigo foi submetido (Apêndice D). <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/index>.

ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E PRÁTICAS DE EDUCADORAS

Science Teaching in Early Childhood Education: Educators' Conceptions of Science and Practices

Resumo: O ensino de ciências na Educação Infantil (EI) é previsto de forma indireta pelos documentos oficiais da educação brasileira através de eixos norteadores de experiências e brincadeiras. Contudo, para que a educação científica nesta etapa seja uma iniciação ao aprendizado da ciência contemporânea e contextualizada com a realidade, autores da área de Educação em Ciências sugerem que sua abordagem seja baseada na participação ativa dos alunos em pesquisas e investigações. Além disso, para que o ambiente da sala de aula seja investigativo, é preciso que professores e alunos reflitam sobre a natureza da ciência e o ensino de ciências em si. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a percepção de ciência dos educadores da EI e como essa visão se relaciona com o ensino de ciências para as crianças de 3 a 6 anos. O público alvo foram educadores das 42 escolas de Educação Infantil da rede municipal de ensino de Porto Alegre e o instrumento de coleta de dados foi um questionário digital semi-estruturado. Totalizando 28 respondentes, os textos gerados a partir das respostas abertas foram analisados pela Análise Textual Discursiva. As educadoras demonstraram ter visões inclinadas ao pós-positivismo construtivista, mas essas visões são permeadas por percepções da ciência tradicional. Ademais, suas práticas pedagógicas se alinham aos princípios do ensino investigativo.

Palavras-chave: Educação Infantil. Ensino de Ciências. Concepções sobre a Natureza da Ciência.

Abstract: Science teaching in Early Childhood Education (ECE) is conceived indirectly by official documents of Brazilian education through guiding practices of experiences and play. However, to be the first steps in the learning of contemporary and contextualized science, authors from the area of Science Education suggest that teaching approaches be based on the active participation of students in research and investigations. Besides, for the classroom environment to be investigative teachers and students need to reflect on the nature of science and science teaching itself. Thus, this paper had the objective to characterize ECE educators' perception on science and how it relates to science teaching for children from ages 3 to 6. Targeted subjects were educators of all 42 municipal ECE schools of Porto Alegre and the data collection instrument was a semi-structured digital questionnaire. With a total of 28 respondents, texts generated by free responses were analyzed through Análise Textual Discursiva. Educators have shown to have views leaning towards constructivist postpositivism,

but these views are permeated by perceptions of traditional science. In addition, their pedagogical practices are aligned with the principles of investigative teaching.

Keywords: Early Childhood Education. Science Teaching. Conceptions of the Nature of Science.

1 Introdução

Como parte do currículo nacional da Educação Infantil presente no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI), e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de ciências é previsto de forma indireta através das propostas de inclusão dos alunos na cultura científica. De acordo com o RCNEI e as DCNEI, as ciências devem ser trabalhadas através de uma abordagem transversal e integrativa, que respeite as fases do desenvolvimento infantil e as singularidades de cada criança. Nesses documentos, a criança é entendida como sujeito social de direitos, produtor de cultura e protagonista no processo de aprendizagem (BRASIL, 1998; BRASIL, 2013). A BNCC, no entanto, não traz de forma explícita um “currículo programático”, no sentido de uma “escolarização”, e sim uma abordagem a partir de eixos norteadores como as brincadeiras e as interações (BRASIL, 2017).

Quando se trata do ensino de ciências, autores como Cachapuz *et al.* (2005), Cachapuz, Praia e Jorge (2004) e Sasseron e Carvalho (2011) defendem o ensino de ciências contextualizado com a realidade, investigativo, baseado na pesquisa e experimentação. Segundo esses autores, é a partir da compreensão da natureza da ciência como uma construção humana e social que podemos promover uma Alfabetização Científica capaz de transformar estudantes em cidadãos críticos e engajados com as problemáticas científicas atuais. Nos referimos aqui à Alfabetização Científica como sendo “o objetivo desse ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida” (SASSERON, CARVALHO, 2011).

Alinhado com os documentos oficiais da Educação Infantil brasileira e com os autores supracitados está o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI). Sasseron (2018) define “ensino por investigação” como uma abordagem didática, pois o professor propõe tarefas e estratégias aos alunos, lhes confere liberdade intelectual para a investigação de um problema e toma ações e práticas para promover o aprendizado. Além do papel intelectual ativo dos alunos, a autora lista quatro outros elementos fundamentais para a ideia de ensino por investigação: aprendizagem além de conteúdos conceituais, apresentação de novas culturas, construção de relações entre práticas cotidianas e ensino, e aprendizagem para a mudança social (SASSERON, 2018).

O ENCI e as atividades experimentais em contextos investigativos vem se consolidando no Ensino Fundamental e Médio há menos de 10 anos (PIRES *et al.* 2019; DA SILVA, 2020). Porém, sua presença em cursos de licenciatura, materiais didáticos, em artigos teóricos e de revisão ainda é escassa (DA SILVA, 2020). Para que a educação em ciências desde a Educação Infantil seja significativa e promova o início da alfabetização científica, é preciso que exista discussão e reflexão a respeito da prática investigativa. Diferente da investigação como atitude inata, o ensino por investigação como abordagem didática só ocorre em sala de aula se o professor promovê-lo, o que está diretamente ligado ao perfil do profissional e sua postura: é preciso dar espaço para que os alunos explorem por si próprios e ao mesmo tempo instigá-los a criar perguntas e desenvolver respostas (PEDERIVA, DA SILVA, 2018).

O desenvolvimento de uma postura favorável ao ensino de ciências contemporâneo está ligado a pelo menos dois fatores: a visão que os educadores têm dos alunos e suas competências e a percepção que os educadores têm de ciência (sua epistemologia). Cachapuz, Praia e Jorge (2004), quando discutem o ensino de ciências contemporânea, relatam:

“Dado que o modo como se ensina as Ciências tem a ver com o modo como se concebe a Ciência que se ensina, e o modo como se pensa que o Outro aprende o que se ensina (bem mais do que o domínio de métodos e técnicas de ensino), torna-se pertinente aprofundar aspectos tendo em vista a formação epistemológica dos professores bem como aspectos relativos à concepção de aprendizagem.” (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004, p. 378)

Dito isso, a relação entre concepções individuais e práticas educativas não têm uma associação simples, linear ou exclusiva com a epistemologia. Fatores ligados aos conhecimentos dos professores e que podem afetar sua prática, segundo Harres (1999), estão ligados a características como personalidade, experiências prévias, valores e as múltiplas relações desses elementos entre si e diversos outros. Além disso, apenas deter de concepções da natureza da ciência mais contemporâneas não significa transpor essas concepções para os alunos (HARRES, 1999). Essa lógica serviria apenas para reforçar uma perspectiva tradicional de transmissão de conhecimentos.

Quando observadas as concepções da natureza da ciência e do conhecimento científico de professores e sua relação com a educação em Ciências através das práticas didáticas, Harres (1999) e Borges (2001, 2004) encontraram que:

a) houve um predomínio de concepções empírico-indutivistas entre professores e futuros professores de diferentes níveis de ensino de ciências. Essa visão está associada às concepções da filosofia da ciência que remetem a Francis Bacon, John Locke e David Hume. Para esses professores, o método científico é visto como único, neutro, e infalível; ele parte de observações e experimentos para “descobrir” teorias e leis. Essa concepção levou a práticas absolutistas que enfatizam descobertas científicas acabadas, seus produtos e conceitos. Os professores priorizaram a explicação, pois tratam a ciência como uma coleção de fatos. Alunos, portanto, aprenderiam apenas por executar experimentos existentes.

b) as concepções construtivistas, ou seja, aquelas ligadas a filosofia da ciência mais contemporânea – associadas por Cachapuz *et al.* (2005) a Karl Popper, Gaston Bachelard, Thomas Kuhn, Stephen Toulmin, Imre Lakatos, Paul Feyerabend, Larry Laudan e Ronald Giere – foram a minoria encontrada: os professores com essa concepção tenderam a enfatizar o papel do aluno na construção de conhecimento, pois concebem que a função da ciência é desenvolver teorias para o melhor entendimento do mundo. Dispunham também de maior repertório metodológico e tinham mais eficiência em promover mudanças conceituais dos alunos.

Nas séries iniciais do Ensino Fundamental, Harres (1999) encontrou o posicionamento menos absolutista entre todos os professores: eles demonstraram maior flexibilidade quanto aos conteúdos trabalhados, uma consideração maior dos interesses dos alunos e menor rigor metodológico. O autor conclui:

“Na busca da construção de um conhecimento escolar adequado às necessidades educativas de hoje, consideramos imprescindível levar em consideração as concepções científicas e pedagógicas dos professores uma vez que estas constituem uma autêntica epistemologia sobre o conhecimento escolar que influi em suas intervenções práticas. É necessário caracterizá-las, conhecê-las melhor, identificar os seus padrões de evolução para que os processos formativos permitam o seu desenvolvimento crítico e autônomo.” (HARRES, 1999)

Identificamos que existe, portanto, desde a Educação Infantil, a necessidade de uma educação em ciências contemporânea, que atenda às necessidades formativas dos alunos como indivíduos e que desempenhe o papel de formar cidadãos críticos. Em um esforço para a renovação da educação tradicional, faz-se necessário compreender os contextos daqueles educadores envolvidos nesse processo. Desta forma, tivemos como objetivo neste trabalho caracterizar a percepção de ciência dos educadores da Educação Infantil e como essa visão se relaciona com o ensino de ciências para as crianças de 3 a 6 anos.

2 Percorso metodológico

Como parte de dissertação de mestrado da autora, este estudo descritivo com abordagem qualitativa visou descrever uma realidade observada sem de forma alguma esgotar suas possibilidades de análise. Para Creswell (2010),

“A pesquisa qualitativa é um meio para explorar e entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano. O processo de pesquisa envolve as questões e os procedimentos que emergem, os dados tipicamente coletados no ambiente do participante, análise dos dados indutivamente construída a partir das particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados.” (CRESWELL, 2010, p. 26)

O público alvo foram os educadores da rede municipal de ensino de Porto Alegre. Trata-se de 42 Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI) sob gestão da Secretaria Municipal de Educação (SMED). Dentro da categoria “educadores” incluímos professores, coordenadores pedagógicos e diretores. A inclusão desses profissionais foi feita partindo do pressuposto de que todos estão ligados ao processo educativo e suas concepções político-pedagógicas têm potencial de afetar a prática educativa.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário semi-estruturado construído com a plataforma *Google Forms* ([link https://forms.gle/9YPGBnTTMbAg5oN8](https://forms.gle/9YPGBnTTMbAg5oN8)). O conteúdo foi organizado da seguinte forma:

- a) 12 questões objetivas quanto ao perfil dos respondentes;
- b) questões objetivas em escala tipo-Likert de cinco pontos. As questões se enquadram em três temas: “O que é ciência”, “Ensino de ciências para crianças de 3 a 6 anos” e “Práticas educativas em ensino de ciências”;
- c) uma questão aberta dentro de cada um dos temas para contribuições aprofundadas;
- d) questão final aberta para contribuições, sugestões ou comentários.

É válido ressaltar que a única questão obrigatória era a concordância em participar do estudo após a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Assim, obtivemos um número total variável de respostas, as quais deixaremos explícitas na apresentação dos resultados.

Após aprovação pelos devidos Comitês de Ética em Pesquisa (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética 48107621.4.3001.5338), o questionário e uma carta de apresentação foram enviados pela SMED ao *e-mail* institucional dos educadores. O público estimado de possíveis respondentes era de mais de 450 professores. Devido a baixa taxa de respostas após o primeiro envio (outubro de 2021), foi feito um segundo envio (abril de 2022). Ao total foram 28 respostas, onde 100% se auto-identificaram como mulheres: 20 professoras e 8 diretoras ou coordenadoras pedagógicas. Chamaremos o grupo de diretoras e coordenadoras pedagógicas de “gestoras” e a combinação de professoras e gestoras de “educadoras”. Para a análise dos dados e o anonimato das respostas, à cada professora foi atribuída a letra P seguida

de um número (P1, P2... P20). De forma semelhante, às gestoras foi atribuída a letra G e um número (G1, G2... G8).

Os textos gerados a partir das respostas abertas foram analisados pela Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016). Segundo os autores, a ATD, por estar inserida na pesquisa qualitativa, não tem como objetivo testar hipóteses, mas sim compreender e reconstruir os conhecimentos existentes sobre o tema investigado. O processo de análise parte de um “corpus” determinado pelo pesquisador. O “corpus” é composto de todos os textos a serem analisados. Eles são submetidos aos processos de unitarização, categorização e à produção de metatextos (MORAES, GALIAZZI, 2016). O processo de unitarização consiste em um desmonte dos textos em unidades de sentido, construídas a partir da interpretação do pesquisador. De acordo com significações próximas essas unidades de sentido são agrupadas em diferentes categorias e subcategorias. A construção dos metatextos é feita a partir das categorias. Metatextos são “constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto, um modo de teorização sobre os fenômenos investigados” (MORAES, GALIAZZI, 2016, p. 54).

O processo de categorização foi organizado a partir das perguntas abertas de dois temas. O primeiro, “O que é ciência”, teve as categorias “Atitude Natural”, “Objeto”, “Método” e “Finalidade” (a qual possui duas subcategorias: “Ação” e “Produto”). Em “Ensino de ciências para crianças de 3 a 6 anos” as categorias resultantes foram “Estímulo da atitude investigativa”, “Características da faixa etária” (com as subcategorias “Curiosidade”, “Aprendizagem infantil” e “Brincadeiras”) e “Experiências para crianças são diferentes da pesquisa dos pesquisadores”. A definição das categorias, assim como o restante dos resultados, são apresentados e discutidos ao longo da próxima seção.

3 Resultados e Discussão

Após dois envios, obtivemos 28 respostas ao formulário. Torini (2016) discute que, assim como qualquer ferramenta de coleta de dados, os questionários têm vantagens e desvantagens. Algumas das vantagens citadas pelo autor são o grande alcance, a economia de tempo pela obtenção imediata dos resultados e a flexibilidade no ritmo de preenchimento. Em contrapartida, desvantagens como a falta de controle das condições nas quais os indivíduos respondem às questões e a impessoalidade levam a baixa taxa de respostas (TORINI, 2016). No contexto desta pesquisa, acreditamos que a crise sanitária de COVID-19 influenciou a taxa de respostas: os educadores trabalhavam em ensino remoto e enfrentavam um cenário de insegurança quanto ao retorno do trabalho presencial. Fatores como a sobrecarga emocional gerada pelo isolamento social também podem ter influenciado a disponibilidade dos educadores em participar da pesquisa.

A seguir apresentaremos a análise detalhada dos dados em diferentes seções secundárias: Perfil das educadoras; Concepções de Ciências; Concepções sobre abordagem de Ciências na Educação Infantil; Percepções das professoras quanto às suas práticas atuais; e na seção terciária Aproximações de práticas investigativas.

3.1 Perfil das educadoras

As oito gestoras têm de 29 a 59 anos, sendo que a maioria (62,5%) têm entre 40 e 59 anos. Uma tem ensino superior completo e sete têm pós-graduação. Seis delas atuaram por mais de dez anos como professoras de Educação Infantil antes de começarem a atuar na área de gestão; uma foi professora entre dez e cinco anos e uma por menos de cinco anos. Das 20 professoras, 14 têm entre 40 e 59 anos (70%), cinco têm entre 29 e 39 anos e uma tem entre 18

e 28 anos. Quanto à escolaridade, 90% (18) delas tem pós-graduação, uma possui ensino superior completo e uma têm magistério. O grau de formação das educadoras participantes deste estudo está acima da média brasileira. Segundo dados do último Censo Escolar para a rede municipal (INEP, 2021), o percentual de gestores com ensino superior completo é de 88,6%. Para aqueles que trabalham em docência na Educação Infantil, 80,3% têm ensino superior completo e 44,7% possuem pós-graduação *lato sensu* ou *stricto sensu* (INEP, 2021).

3.2 Concepções de Ciências

Dentro do tema “O que é ciência”, a concepção de ciências das educadoras (professoras e gestoras) foi avaliada através de duas diferentes questões. A primeira foi uma questão objetiva com nove afirmativas. Cada afirmativa podia ser respondida de forma independente e de acordo com uma escala de cinco pontos de concordância: discordo totalmente (DT), discordo (D), não discordo nem concordo (N), concordo (C) ou concordo totalmente (CT). As nove afirmativas tiveram um total de respostas variável de acordo com o número de participantes que não responderam (NR). A segunda foi uma questão aberta em que as educadoras puderam aprofundar suas respostas ao tema com suas próprias palavras. Na Tabela 1 apresentamos as afirmativas que compuseram a questão objetiva (representadas pelas letras A, B, C...), o número de respostas por grau de concordância e o total de respostas de cada uma.

Tabela 1 – Número de respostas de professoras e gestoras por grau de concordância com afirmativas sobre o que é ciência.

	Ciência para mim é	Número de respostas por grau de concordância						Número total de respostas	
			DT	D	N	C	CT		NR
A	Uma forma de buscar o conhecimento verdadeiro	P	1	2	4	6	7	0	28
		G	2	0	1	2	3	0	
B	Um conjunto de descobertas inquestionáveis	P	1	9	2	5	3	0	28
		G	2	3	1	1	1	0	
C	Uma forma de pensamento neutra e imparcial	P	5	7	3	3	2	0	28
		G	2	3	1	2	0	0	
D	Uma forma de explorar o mundo natural para desenvolver tecnologias	P	1	3	3	8	4	1	27
		G	0	1	0	4	3	0	
E	Um conjunto de descobertas e teorias válidas e transitórias	P	0	2	3	9	5	1	27
		G	0	1	0	4	3	0	
F	Uma construção cultural dependente do	P	1	6	1	6	5	1	26

	contexto histórico e social	G	0	2	2	2	1	1	
G	Uma linguagem racional criada pela humanidade para explicar o mundo natural	P	1	3	4	8	4	0	28
		G	0	1	3	2	2	0	

Legenda: P - Professoras; G - Gestoras; DT - Discordo totalmente; D - Discordo; N - Não discordo nem concordo; C - Concordo; CT - Concordo totalmente; NR - Não responderam. Fonte: Autoras.

As primeiras quatro afirmativas são orientadas pela concepção epistemológica positivista (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004): aquela em que o conhecimento científico é o verdadeiro (afirmativa A), seus produtos são inquestionáveis (afirmativa B), o pensamento científico é neutro e imparcial (afirmativa C) e a ciência é uma ferramenta de exploração do mundo natural em busca de tecnologias (afirmativa D). O que observamos é que as educadoras concordam, em sua maioria, com as afirmativas A e D. Esse padrão se inverte quando observamos as respostas às afirmativas B e C, onde podemos notar um maior número de discordâncias.

A concepção epistemológica pós-positivista (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004) é apresentada nas últimas três afirmativas: a ciência é composta por um conjunto de teorias válidas e transitórias (afirmativa E), é uma construção cultural que depende do contexto histórico e social (afirmativa F) e é uma linguagem racional humana que explica o mundo natural (afirmativa G). As três afirmativas tiveram maior número de concordâncias: 21 para E, 14 para F e 16 para G.

O que podemos notar com o padrão de respostas é uma inclinação à concepção pós-positivista, a qual Cachapuz, Praia e Jorge (2004) apontam como a direção epistemológica para a qual o ensino de ciências deve seguir. Apesar disso, a concordância com as afirmativas A e D demonstra que alguns dos conceitos da ciência tradicional permeiam essa concepção. A distribuição não homogênea das respostas (exclusivamente concordâncias ou discordâncias) corrobora com aquilo encontrado por Harres (1999): as concepções individuais de ciência dos educadores podem ser divergentes dentro de um contínuo conceitual, onde ora se concorda com uma afirmativa positivista, ora com uma pós-positivista. Já a quantidade total de respostas neutras (14,5%) pode indicar um desconforto em firmar posicionamento e/ou uma falta de reflexão sobre o tema.

A formação inicial e continuada são alguns dos meios pelos quais os educadores têm espaço para reflexão. No caso deste estudo, a totalidade das educadoras afirma não ter qualquer tipo de formação complementar na área de Ciências. Como discutido por Cachapuz *et al.* (2000), a formação continuada tem como objetivo reestruturar e mudar perspectivas para que se mude as práticas. De forma semelhante, Carvalho e Gil-Pérez (2011) discutem a necessidade de questionar o “senso comum” de professores que ensinam ciências. Isso implica em reconhecer que existe um pensamento espontâneo do que é ciência e o trabalho científico, e que esse pensamento é construído por experiências formativas ao longo da vida dos indivíduos. Os autores argumentam que basta um trabalho docente coletivo de reflexão e discussão para que ocorram mudanças de perspectiva. Um exemplo de como a transposição do senso comum não configura uma barreira intransponível para os professores da Educação Infantil pode ser observado em Sá *et al.* (2018): através de uma parceria entre a professora e uma pesquisadora, os autores registraram um deslocamento de sentido na compreensão de ciências e do trabalho investigativo por parte da professora.

A seguir apresentaremos a análise das respostas livres das educadoras ao aprofundar suas percepções de ciência. No Quadro 1 resumimos o produto de categorização das unidades de sentido geradas pelos discursos.

Quadro 1 – Categorização das respostas livres de professoras e gestoras quanto à sua percepção de ciência.

Questão: Se desejar, escreva com suas palavras o que é ciência para você.		
Categorias	Subcategorias	Unidades de Sentido
Objeto		Natureza e a humanidade (P4)
		Tudo que nos cerca (P12)
		Natureza humana, mineral, tecnológica (G5)
		O mundo e suas relações e modificações (G7)
Método		Observar, refletir, propor, testar e voltar a refletir (P3)
		Experimentar e testar (P13)
		Formular teorias e hipóteses (P13)
		Diferentes formas de explorar (P20)
		Conjunto de investigações (G7)
		Investigação da natureza humana, mineral, tecnológica (G5)
Finalidade	Ação	Explicar o objeto de estudo (P13)
		Melhorar a vida da sociedade e o meio ambiente (P17)
		Explicar fenômenos que nos cercam (G5)
	Produto	Pesquisas, descobertas, estudos (P4)
		Pesquisas e descobertas (P17)
Atitude Natural		Fazemos ciência no dia a dia (P13)
		Nosso corpo e sua biologia, química, física (P12)

Fonte: Autoras.

As categorias emergentes resultantes da análise dos discursos das educadoras à partir da ATD (MORAES, GALIAZZI, 2016) estão ligadas à três condições da ciência:

a) categoria “Objeto”: aquilo que as respondentes acreditam ser o objeto da ciência, ou seja, o quê a ciência estuda;

b) categoria “Método”: aquilo que as respondentes acreditam ser a prática científica, ou, em outras palavras, como o conhecimento científico se constrói;

c) categoria “Finalidade”: as respondentes acreditam que a ciência tem determinados objetivos, ou seja, para quê/para quem se vale a ciência. Dentro da categoria “Finalidade” foram identificadas duas subcategorias: “Ação”, que traz unidades de sentido onde as educadoras acreditam que a finalidade da ciência está relacionada a alguma atitude; e “Produto”, onde foi identificada a percepção de que a finalidade da ciência está atrelada à diferentes produtos relacionados ao conhecimento científico.

Identificamos também uma quarta categoria, a qual denominamos “Atitude natural”. Nela foram incluídas unidades de sentido nas quais as educadoras demonstraram uma percepção de que a atitude científica constitui parte inerente da natureza humana.

Dentro da categoria “Objeto”, percebemos que as educadoras acreditam que a ciência tem como objeto tudo aquilo que é alcançado pela percepção humana: a humanidade em si, o ambiente no qual estamos inseridos e suas relações e modificações ao longo do tempo. Esses discursos nos dão indícios de uma visão de ciência contextualizada com a realidade, aquela que admite as relações complexas entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CACHAPUZ *et al.* 2005). Na categoria “Método” encontramos uma relação com a prática científica em ações como explorar, observar, formular teorias e hipóteses, experimentar, testar e refletir. Em duas ocasiões foi mencionada especificamente a palavra “investigação”. A forma eclética pela qual as educadoras percebem os métodos pode estar relacionada à uma visão mais flexível e contemporânea da ciência, distante daquelas metodologias rígidas e procedimentais da ciência tradicional.

Na categoria “Finalidade” e subcategoria “Ação” são mencionadas como objetivo da ciência a explicação do objeto de estudo, a melhoria da vida humana e do meio ambiente e a explicação dos fenômenos percebidos. Já na subcategoria “Produto” as respondentes atribuem a finalidade da ciência aos produtos gerados pelo conhecimento científico: estudos, pesquisas e descobertas. Por esta análise podemos perceber uma visão mista, que valoriza o conhecimento científico como uma ferramenta para responder às questões ligadas aos processos e fenômenos típicos da condição humana, mas que também reconhece o valor da ciência em seus produtos objetivos.

3.4 Concepções sobre abordagem de Ciências na Educação Infantil

O tema “Ensino de ciências para crianças de 3 a 6 anos” foi trazido para professoras e gestoras. As questões foram elaboradas de forma similar àquilo apresentado no primeiro tema: uma questão em graus de concordância em relação à 6 afirmativas previamente elaboradas, seguidas de uma questão aberta para aprofundamento das respostas.

Na Tabela 2 apresentamos o número de respostas por grau de concordância e o número total de respostas por afirmativa.

Tabela 2 – Número de respostas de professoras e gestoras por grau de concordância com afirmativas quanto à abordagem de ciências para crianças de 3 a 6 anos.

	Sobre o ensino de ciências para crianças de 3 a 6 anos	Número de respostas por grau de concordância						Número total de respostas	
			DT	D	N	C	CT		NR
A	As crianças dessa idade tem uma forma própria de adquirir conhecimento, diferente dos adultos	P	1	1	1	6	11	0	27
		G	0	0	0	4	3	1	

B	Aprender ciências na educação infantil envolveria compreender conceitos complexos e abstratos	P	2	7	4	5	1	1	27
		G	2	5	0	1	0	0	
C	Crianças nessa idade se beneficiariam ao aprender ciências pois sua visão de mundo seria expandida	P	1	0	0	8	10	1	27
		G	0	0	0	4	4	0	
D	A visão e a conduta do educador são capazes de estimular os educandos à exploração das ciências	P	1	0	0	8	10	1	27
		G	0	0	1	2	5	0	
E	Ensinar ciências na educação infantil se assemelharia ao ensino de ciências no ensino fundamental	P	6	7	5	1	1	0	28
		G	2	6	0	0	0	0	
F	A ciência dos pesquisadores é diferente da ciência que deveria ser ensinada na escola de Educação Infantil	P	1	7	5	5	2	0	28
		G	1	3	2	2	0	0	

Legenda: P - Professoras; G - Gestoras; DT - Discordo totalmente; D - Discordo; N - Não discordo nem concordo; C - Concordo; CT - Concordo totalmente; NR - Não responderam. Fonte: Autoras.

A afirmativa A fala sobre as características de aprendizado próprias das crianças entre 3 e 6 anos, no sentido de que se diferenciam da forma como os adultos adquirem conhecimentos (24 concordâncias). Em seguida, a afirmativa B é construída de forma a se alinhar com os princípios tradicionais de ensino, onde se replicam ideias conservadoras quanto ao ensino de ciências: foco na transmissão de conceitos complexos e abstratos. Em relação a essa afirmação observamos uma diferença entre as respostas de professoras e gestoras: para as gestoras, são sete discordâncias e uma concordância. No grupo das professoras temos uma distribuição não homogênea das respostas, sendo seis concordâncias, quatro respostas neutras e nove discordâncias.

Práticas relacionadas ao ensino tradicional de ciências na Educação Infantil são encontradas nos trabalhos de Santana (2007), Fin (2014) e Botega (2015). Neles é documentada uma prática limitada à transmissão vertical de conhecimento de temas como ciclo da água, higiene, lixo, cuidados com o planeta e animais. É observado também o ensino de conceitos e vocábulos sem valorização ao processo de aprendizagem. O ensino se mostra fragmentado em relação às outras áreas do conhecimento e desvinculado da realidade. Os pesquisadores discutem que durante a formação inicial, os professores dessa etapa têm pouco contato específico com as ciências e o ensino de ciências. O pouco material de apoio, a falta de conhecimento “específico” e a crença de que crianças pequenas não têm capacidade para o entendimento de conceitos complexos e abstratos fazem com que, pela proposta de ensino integrativo, outras áreas do conhecimento sejam mais desenvolvidas.

Fatores limitantes ao desenvolvimento de práticas educativas mais significativas para as crianças pequenas foram documentados também por Colinviaux (2004). A autora discute em seu trabalho duas crenças que limitam o ensino de ciências para crianças menores de 6 anos: a crença no déficit cognitivo das crianças e a crença no déficit de conteúdo dos professores. Porém, apoiada por estudos recentes de cognição infantil e pela teoria socioconstrutivista de Vygotsky, a autora afirma que não há motivos para não iniciar o contato das crianças pequenas com a ciência.

Uma perspectiva mais contemporânea de ensino de ciências é apresentada na afirmativa C: o benefício do aprendizado das ciências está ligado à expansão da compreensão do mundo (26 concordâncias). Dentro da mesma perspectiva, na afirmativa D fica expressa a crença de que o educador desempenha um papel perante o aprendizado, o que pode levar a uma influência no nível de exploração das ciências por parte da criança (25 concordâncias).

Na afirmativa E é trazida a ideia de que o ensino de ciências na educação infantil e no ensino fundamental seria semelhante (21 discordâncias). Em seguida, na afirmação F é declarado que a ciência dos pesquisadores é diferente da ciência que deveria ser ensinada na Educação Infantil. Para essa afirmativa obtivemos uma distribuição não homogênea das respostas: nove concordam, sete são neutras e 12 discordam.

O que podemos perceber por esta análise é que as professoras têm uma visão flexível quanto aos conhecimentos dos alunos, em que a infância detém características que devem ser levadas em consideração quando do ensino de ciências. A percepção das educadoras converge com aquela defendida por Cachapuz, Praia e Jorge (2004), onde a ciência é vista como uma ferramenta de expansão dos conhecimentos e sua prática está relacionada não à aprendizagem específica do conteúdo mas sim às relações que essa criança vai construir com o mundo real a partir da prática científica. O número de concordâncias à afirmativa D demonstra que as educadoras, em maior parte, detém de uma perspectiva socioconstrutivista (VIGOTSKY, 2001) quando se trata da relação das crianças com o aprendizado de ciências mediado pelos professores. Essa visão admite que o conhecimento (científico ou não) se constrói do nível social para o individual, sendo mediado pela linguagem. Os professores e os alunos, portanto, constroem conceitos através das interações, onde são estimulados a refletir e explicar seus pontos de vista.

Quando observamos as respostas à afirmativa B percebemos que a visão tradicional de ensino de ciências se perpetua, em parte, entre o grupo de professoras. A crença de que o ensino de ciências envolve o aprendizado de conceitos complexos e abstratos pode estar associada a um senso comum adquirido pelas educadoras ao longo de sua trajetória como alunas. Carvalho e Gil-Pérez (2001) discutem que um dos maiores obstáculos para o ensino de ciências inovador e criativo é o status inquestionável das ideias formativas dos professores, o que chamam de “pensamento docente espontâneo”. A formação desse pensamento se constitui em ideias, atitudes e comportamentos sobre o ensino de ciências que exercem grande influência em suas práticas docentes. No entanto, os autores enfatizam que para mudar as ideias de “senso comum” basta analisá-las de forma crítica e coletiva.

A seguir, no Quadro 2, apresentamos a categorização das unidades de sentido obtidas a partir do discurso das educadoras ao responder à questão livre sobre o ensino de ciências para crianças de 3 a 6 anos.

Quadro 2 – Categorização das respostas livres de professoras e gestoras quanto à sua percepção da abordagem de ciências para crianças de 3 a 6 anos.

Questão: Se desejar, aprofunde suas respostas ou traga outras questões/comentários quanto ao ensino de ciências para crianças de 3 a 6 anos		
Categorias	Subcategorias	Unidades de sentido
Estímulo da atitude investigativa		Ciência é importante para desenvolver o interesse pela pesquisa, investigação e exploração do meio em que está inserida (P4)
		Os educadores devem explorar as ciências presentes na vida diária das crianças (P12)
Características da faixa etária	Curiosidade	Curiosidade e interesse (P12)
	Aprendizagem infantil	Se adaptadas ao mundo infantil, as práticas de pesquisadores podem contribuir com a compreensão de mundo das crianças (G5)
		Ciência como experiência e ferramenta de validação da explicação ao modo da criança (P13)
		É possível ensinar conceitos abstratos e complexos se levarmos em consideração as características da faixa etária: sua forma de aprender e se relacionar com a aprendizagem (G3)
	Brincadeiras	Ciência não deve ser trazida como área de conhecimento, e sim em práticas cotidianas através das brincadeiras (P10)
		Presença das ciências em atividades cotidianas como elaborar uma receita, brincar com elementos da natureza, observar insetos no pátio (P17)
Ciências devem ser trazidas como práticas cotidianas de brincadeiras, como acentuado na BNCC (P10)		
Experiências para crianças são diferentes da pesquisa dos pesquisadores		Experiências não precisam ser verdadeiras, similares àquelas dos pesquisadores: com apenas uma resposta final, em busca de uma finalidade (P13)

Fonte: Autoras.

As categorias emergentes foram as seguintes:

a) “Estímulo da atitude investigativa”: as educadoras acreditam que as ciências devem ser estimuladas através de uma atitude investigativa, de pesquisa e exploração;

b) “Características da faixa etária”: características que as respondentes acreditam estar associadas à faixa etária e devem ser levadas em consideração quando do ensino de ciências. Dentro dessa categoria, encontramos três subcategorias: “Curiosidade”; “Aprendizagem infantil”, ou seja, as respondentes acreditam que as crianças desta faixa etária têm uma forma própria de aprender; e “Brincadeiras”, como a forma pela qual as respondentes acreditam que a ciência deve ser trazida para a Educação Infantil;

c) “Experiências para crianças são diferentes da pesquisa dos pesquisadores”: nesta categoria foi enquadrada uma unidade de sentido que expressa a crença de uma professora de

que existe uma diferença entre a ciência dos pesquisadores e aquela que deve ser ensinada na Educação Infantil.

A partir da análise das categorias, podemos argumentar que as educadoras acreditam que o ensino de ciências é importante para as crianças no sentido de estimulá-las a explorar o mundo onde estão inseridas. Para essas profissionais, a prática científica já pode ser observada nessa idade. A curiosidade desempenha grande papel nessa percepção, sendo considerada um fator gerador de interesse. Além disso, com esse aprofundamento das respostas pudemos observar que se reafirma a visão que as educadoras têm de que as crianças possuem características próprias para a aprendizagem das ciências: elas passam a compreender o mundo a partir das suas experiências e elaboram explicações a respeito dele. Podemos observar também o forte papel que as brincadeiras desempenham ao trazer temas relacionados às ciências para as crianças.

Na categoria “Experiências para crianças são diferentes da pesquisa dos pesquisadores” observamos uma percepção de que a ciência “verdadeira” é aquela feita pelos pesquisadores, pois ela possui uma finalidade. A ciência feita pelas crianças seria uma forma de validação, não precisando ser “verdadeira” ela mesma. Ao discutir possíveis visões deformadas das ciências, Cachapuz *et al.* (2005) trazem a concepção de que o trabalho científico é individualista e elitista, sendo visto como uma atividade “masculina” e reservada a pessoas excepcionalmente dotadas. Como consequência dessa concepção é criada uma visão negativa da prática científica entre alunos e alunas em especial. A ideia de que a ciência é reservada aos “gênios isolados” desconsidera o esforço coletivo e criativo necessário para abordar questões científicas. Os autores defendem que é preciso combater essa visão entre os educadores para que não haja a transmissão de uma visão equivocada dos professores para os alunos através do ensino de ciências.

3.5 Percepções das professoras quanto às suas práticas atuais

O tema de práticas educacionais em ciências foi trazido exclusivamente às 20 professoras. A questão objetiva foi dividida em dois blocos: o primeiro trata dos desafios e estratégias no ensino de ciências e tem seis afirmativas; o segundo está relacionado à percepção das práticas educacionais atuais quanto à sua aproximação de uma prática investigativa e também tem seis afirmativas. Cada afirmativa podia ser respondida de forma independente e o número total de respostas foi variável (entre 17, 18, 19 e 20).

Em seguida foi aberto um espaço de resposta livre. As respostas a essa questão foram incorporadas ao corpo da discussão de acordo com sua relevância. Na discussão deste tema incorporamos também algumas respostas dadas à questão final do questionário, onde as educadoras foram incentivadas a compartilhar contribuições, sugestões ou comentários.

Na Tabela 3 apresentamos o número de respostas de acordo com o grau de concordância às afirmativas relacionadas à percepção das professoras quanto aos desafios e estratégias de suas práticas educacionais.

Tabela 3 – Número de respostas por grau de concordância com afirmativas relacionadas à percepção das práticas educacionais, seus desafios e estratégias.

	Em minhas práticas educacionais, eu	Número de respostas por grau de concordância						Número total de respostas
		DT	D	N	C	CT	NR	
A	Já abordo temas que envolvem ciências	0	0	0	10	9	1	19

B	Me sinto confiante para abordar temas envolvendo ciências	0	5	2	8	5	0	20
C	Gostaria de abordar ciências mas acho que não é possível no meu contexto	9	7	3	0	0	1	19
D	Tenho pouco tempo para desenvolver atividades de ciências	5	7	4	3	0	1	19
E	Sinto falta de um material de apoio, como um livro didático, para guiar práticas em ciências	5	5	3	4	1	2	18
F	Quando preciso de apoio para abordar temas de ciências busco material na internet	1	0	2	8	8	1	19

Legenda: DT - Discordo totalmente; D - Discordo; N - Não discordo nem concordo; C - Concordo; CT - Concordo totalmente; NR - Não responderam. Fonte: Autoras.

O grau de concordância homogêneo à afirmativa A indica um consenso entre as professoras de que temas que envolvem ciências já são abordados em seus contextos. Porém, como observado na afirmativa B, cinco delas não se sentem confiantes para abordá-los. As causas mais comuns para essas dificuldades são apontadas por Santana (2007), Fin (2014) e Botega (2015) como: a falta de formação específica na área de ciências (seja ela inicial ou complementar), a falta de material de apoio e a crença no déficit cognitivo das crianças para aprender ciências.

Além daquilo trazido pelos autores supracitados, a dificuldade em ensinar ciências é relacionada por P18 à falta de uma abordagem clara e contextualizada: “Um tema que parece complexo, falta abordagem, uma abordagem simples que contextualize com o cotidiano das escolas e dos professores” (P18). A mesma professora sugere como solução as oportunidades de formação continuada: “Lives/ palestras que abordem as vidas cotidianas reais das nossas escolas na abordagem da ciência na educação infantil” (P18).

O grau de concordância à afirmativa D (3) evidencia que a dificuldade em trazer ciências para o cotidiano da Educação Infantil não parece estar condicionada à falta de tempo. Quanto à falta de material de apoio (afirmativa E), nossos resultados parecem corroborar em parte com aquilo encontrado por Santana (2007), Fin (2014) e Botega (2015). Cinco professoras afirmam sentir falta de um material de apoio. Porém, 10 discordam dessa afirmação. A discordância pode estar relacionada ao alinhamento com aquilo defendido pela BNCC: o ensino de ciências deve partir dos questionamentos das crianças, de temas emergentes das brincadeiras e práticas diárias (BRASIL, 2017). Temos um indício desse alinhamento na fala de P14: “Abordamos ciência através dos campos de experiência da BNCC e entendo que esse conhecimento se dá nas trocas [entre as] crianças, na observação de fenômenos naturais e nas relações que estabelecem” (P14).

Uma estratégia adotada pelas professoras para contornar a falta de um material guia é o esforço individual em buscar materiais em outras fontes, como por exemplo a internet, ou elaborá-los por si mesmas (FIN, 2014). O número de concordâncias à afirmativa F (16) mostra que as professoras participantes deste estudo também fazem uso dessa estratégia quando precisam abordar temas de ciências em suas aulas.

A falta de espaço físico parece ser outro limitante na prática do ensino de ciências na Educação Infantil. Essa percepção fica evidente na fala de G8 quando faz a seguinte sugestão: “Pensarmos em montar laboratórios de ciências também nas Escolas Infantis, disponibilizando materiais, livros e espaços para vivências significativas” (G8). O mesmo foi encontrado no trabalho de Rodrigues, Manzke e Manzke (2013) com 15 professoras de educação infantil da cidade de Pelotas: quando questionadas sobre quais medidas poderiam contribuir para melhorar sua prática didático-pedagógica em ciências, as professoras se referiram a necessidade de formação continuada e recursos materiais, dentre eles um espaço físico específico para ciências.

3.5.1 Aproximações de práticas investigativas

O bloco de seis afirmativas relacionadas à aproximação das práticas das professoras ao ensino investigativo é apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Número de respostas por grau de concordância com afirmativas relacionadas à percepção de aproximação à prática investigativa.

	Em minhas práticas educacionais, eu	Número de respostas por grau de concordância						Número total de respostas
		DT	D	N	C	CT	NR	
A	Abordo temas de ciências que surgem por interesse das crianças	1	0	0	8	10	1	19
B	Estimulo a autonomia dos educandos	1	0	1	6	11	1	19
C	Estimulo as crianças a questionar, formular hipóteses, experimentar, expressar opiniões e/ou discutir	1	0	0	5	12	2	18
D	Aproveito a curiosidade e as brincadeiras para elaborar atividades envolvendo ciências com as crianças	1	0	1	4	12	2	18
E	Percebo que as crianças já trazem temas de ciências em seus questionamentos diários e vivências	1	0	1	6	9	3	17
F	Quando abordo temas envolvendo ciências, percebo grande engajamento das crianças	1	0	0	6	11	2	18

Legenda: DT - Discordo totalmente; D - Discordo; N - Não discordo nem concordo; C - Concordo; CT - Concordo totalmente; NR - Não responderam. Fonte: Autoras.

Com o número de concordâncias a afirmativa A (18) fica evidente a preocupação das professoras em abordar ciências de forma investigativa e contextualizada com a realidade dos alunos, assim como o defendido por Cachapuz, Praia e Jorge (2004). Essa prática seria uma forma de combater o ensino puramente conceitual e curricular.

As afirmativas B, D e E (17, 16 e 15 concordâncias, respectivamente) discorrem sobre a valorização do papel da criança na construção do conhecimento, a prática de incorporação do ensino às brincadeiras e sobre um olhar sensível quanto aos conhecimentos prévios dos alunos. As práticas mencionadas nessas três afirmativas se relacionam ao ensino de ciências por investigação defendido por Sasseron (2018), onde o professor toma ações perante o

conhecimento já existente dos alunos para promover um aprendizado científico e a participação ativa dos alunos permite que eles tenham liberdade intelectual para resolver problemas relevantes ao seu contexto.

Munford e Lima (2007) argumentam que o nível de intervenção do professor pode ser variável no ensino por investigação. Segundo as autoras, uma das maiores dificuldades no ensino por investigação é compreender quais questões trazidas pelos alunos representam “questões científicas” pertinentes ao ensino de ciências da natureza pela abordagem investigativa. Seria necessário tanto um olhar sensível aos questionamentos das crianças quanto o julgamento daquilo que poderia ser incorporado ao ensino de ciências. No caso da Educação Infantil o grau de condução das professoras poderia ser maior, trazendo problemas e questões relativas aos questionamentos espontâneos das crianças, mas previamente trabalhadas, para que as crianças buscassem evidências que sustentam ou não suas ideias iniciais.

É notável pela fala de diversas professoras que o olhar sensível das educadoras já está presente em suas práticas atuais, como por exemplo no discurso de P13:

“As técnicas de pesquisa e de formulação de hipóteses, muito presentes no método científico, já são ações que as crianças tomam no dia a dia, ao formular respostas teóricas sobre como o céu pode ser azul ou como a água escorre pelo ralo. Basta olharmos com delicadeza e registrar esses pequenos processos que a criança desenvolve na sua brincadeira cotidiana.” (P13)

Com o número de concordâncias à afirmativa C (17) notamos uma preocupação das professoras em estimular o exercício do pensamento crítico, da cidadania e a participação dos educandos na cultura científica. A construção dos conhecimentos científicos a partir de práticas investigativas e dos conhecimentos prévios dos alunos são alguns dos pilares para o ensino de ciências contextualizado e construtivista defendido por Cachapuz *et al.* (2005) e Sasseron e Carvalho (2011). Para esses autores é com um ensino de ciências contemporâneo que podemos combater visões distorcidas da ciência e proporcionar uma educação para a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente.

4 Conclusões

Colinvaux (2004), Sá *et al.* (2018) e outros autores, assim como os documentos que guiam a educação brasileira, defendem que a Educação Infantil desempenha um papel crucial no início da educação científica. Nessa etapa tem início o desenvolvimento do senso crítico através do questionamento, da formulação de hipóteses, de explicações, da experimentação e da expressão de opiniões; e é pela possibilidade de confrontar seu modo de pensar com os de outras crianças e adultos que as crianças pequenas constroem conhecimentos cada vez mais complexos. No entanto, o que se observa com frequência são práticas educativas que reduzem o ensino de ciências à aprender palavras “científicas” e conduzir experimentos manipulativos, sem haver de fato um espaço para a reflexão e a participação intelectual dos alunos.

Não exclusivo à etapa da Educação Infantil, o ensino de ciências acrítico e descontextualizado vem sendo criticado há pelo menos 30 anos por diversos pesquisadores da área de ensino de ciências (GABEL, 1994; FRASER E TOBÍN, 1998; PERALES E CAÑAL, 2000 *apud* CACHAPUZ *et al.*, 2005). Como alternativa a esse ensino “tradicional”, o ensino de ciências contemporâneo e contextualizado tem seu alicerce na participação ativa dos alunos, no uso de situações cotidianas para as práticas educativas e na reflexão do papel social e

ambiental da ciência e da tecnologia. Seu objetivo principal é romper com a valorização do aprendizado de conceitos e vocábulos, trazendo o foco para o processo de aprendizado para que os alunos tornem-se cientificamente alfabetizados. Para atingir esse objetivo, a abordagem de ensino por investigação vem ganhando destaque na educação brasileira. Apesar de ser adotada como prática em salas de aula em todos os níveis educacionais, pouco se debate o ensino por investigação em cursos de formação inicial e continuada.

É evidente, e de certa forma consenso na literatura da área, que as práticas educativas em ciências se aproximam daquelas contemporâneas e contextualizadas quando os professores têm a oportunidade de refletir sobre a natureza da própria ciência e do seu papel como educadores (HARRES, 1999). Pois entendendo o papel que a educação científica desempenha na formação dos cidadãos é que se formam educadores capazes de alfabetizar cientificamente os seus alunos. Através da caracterização da percepção de ciências dos educadores na Educação Infantil, nosso objetivo neste trabalho foi traçar um paralelo entre suas concepções e práticas.

O que encontramos foi um público mais qualificado que a média, mas onde as respondentes se encaixam no perfil médio dos educadores da Educação Infantil: mulheres entre 18 e 59 anos, sendo a maioria entre 40 e 59 anos. Em relação a percepção de ciências das educadoras, encontramos uma visão inclinada ao pós-positivismo e à visão contemporânea de ciência, onde os objetos de estudo sofrem influência da condição humana, os métodos são flexíveis e o objetivo está ligado à responder aos fenômenos percebidos pelos sujeitos. Porém, essa visão é permeada por conceitos tradicionais, como: a ciência ser uma forma de buscar conhecimento verdadeiro; uma ferramenta para explorar o mundo natural e desenvolver tecnologias; e a valorização dos produtos como pesquisas, teorias e descobertas.

Ao tratarmos do ensino de ciências para as crianças de 3 a 6 anos, percebemos uma visão flexível das educadoras quanto aos conhecimentos prévios dos alunos e a ideia de que o ensino de ciências nessa etapa cumpre o papel de estimular a curiosidade natural das crianças para que se tornem investigadoras do mundo que lhes cerca. As educadoras parecem ter uma visão socioconstrutivista, concordando com a ideia de que a construção dos conhecimentos científicos é dada nas interações entre os adultos e as crianças e mediada pela linguagem. Contudo, notamos ainda a ideia de que o ensino de ciências envolve o aprendizado de conceitos complexos e abstratos, além de uma visão distorcida quanto ao fazer científico ser masculino, individualista e elitista.

Dentro do tema “Práticas educativas em ensino de ciências”, encontramos consenso entre as professoras de que o ensino de ciências já faz parte do seu dia-a-dia. Algumas dificuldades relatadas pelas professoras são a falta de uma abordagem simples e contextualizada com a realidade da Educação Infantil e a limitação de espaço físico preparado. As respostas indicam que as professoras percebem a sua prática de certa forma alinhada com os princípios do ensino por investigação. É evidente que possuem um olhar sensível aos questionamentos das crianças e que estimulam atitudes investigativas como questionar, formular hipóteses, experimentar, expressar opiniões e/ou discutir.

Para aprofundamento dos resultados e como perspectiva futura, acreditamos ser necessário conduzir entrevistas com as professoras e observar suas práticas diárias em sala de aula. Dessa forma poderíamos diagnosticar de forma mais precisa as dificuldades e limitações do ensino de ciências investigativo na Educação Infantil, podendo expandir os esforços de reflexão quanto à sua relevância e mapear a real necessidade de formação continuada.

5 Referências

BORGES, Regina Maria Rabello *et al.* Natureza do conhecimento científico e educação em ciências: concepções de professores em visita a um museu interativo com seus alunos. **III ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 7, 2001.

BORGES, Regina Maria Rabello *et al.* Contribuições de um museu interativo à construção do conhecimento científico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 3, 2004.

BOTEGA, Marcia Palma. **Ensino de ciências na educação infantil: Formação de professores da rede municipal de ensino de Santa Maria, RS, Brasil**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, Volume 3**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume3.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular, Ensino Infantil**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 jul. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2021**. Brasília, DF: Inep, 2021.

BUSSMANN, Antônia Carvalho. O projeto político-pedagógico e a gestão da escola. **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**, v. 17, p. 37-52, 1995.

CACHAPUZ, António *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2005.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 10, p. 363-381, 2004.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 127 p.

CARVALHO; Anna Maria Pessoa de; OLIVEIRA, C.; SASSERON, L. H.; SEDANO, L.; BATISTONE, M. Ciências, 2o ano. **Coleção Investigar e Aprender**. Editora Sarandi; 1a edição. São Paulo, 2011.

COLINVAUX, Dominique. Ciências e crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. **Revista Contrapontos**, v. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2010.

DA SILVA, André Coelho. **Ensino de Ciências por investigação: um levantamento em periódicos da área**. 2020.

FIN, Alexsandra Soares de Souza. **O ensino de ciências na educação infantil: os primeiros passos na ciência**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Mestrado em Sociedade, Estado e Educação. Cascavel, 2014.

HARRES, João Batista Siqueira. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí; 3a edição, 2016.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 9, p. 89-111, 2007.

PEDERIVA, Vanessa; DA SILVA, Jacqueline Silva. Ensino por Investigação: um estudo com professores da Educação Infantil e do Ciclo de Alfabetização (Scientific Inquiry Teaching: a study with teachers of Early Childhood Education and Literacy Cycle). **Crítica educativa**, v. 4, n. 2, p. 203-214, 2018.

PIRES, Ronaldo Gonçalves *et al.* Levantamento e análise da utilização de experimentos no ensino de ciências em contextos investigativos. **Educere**, v. 19, n. 1, p. 7-28, 2019.

RODRIGUES, Maria José; MANZKE, Joséti; MANZKE, Vitor. A formação em ciências e as práticas didático-pedagógicas de professoras da educação infantil. **Thema**, v. 10, p. 95-114, 2013.

SÁ, Eliane Ferreira de *et al.* Resignificação do trabalho docente ao ensinar Ciências na Educação Infantil em uma perspectiva investigativa. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, p. 993-1024, 2018.

SANTANA, Antonio Carlos Dias de; SANTOS, Darlan Patrícia da Nóbrega; ABÍLIO, Francisco José Pegado. O ensino de Ciências na Educação Infantil e Ensino Fundamental: projeto de monitoria no curso de pedagogia da UFPB. **X Encontro de Iniciação à Docência, UFPB**, p. 1-5, 2007.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1061-1085, 2018.

TORINI, Danilo. Questionários on-line. **Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais — Bloco Quantitativo**; Abdal, A., Oliveira, MCV, Ghezzi, DR, Santos Junior, J., (eds), p. 52-75, 2016.

VIGOTSKI, Lev Semionovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

5 DISCUSSÃO

O fato de que a área estudada nesta pesquisa é recente para o Brasil impõe desafios e possibilidades para o desenvolvimento do trabalho com Educação em Ciências na primeira infância. Nas duas últimas décadas o Ensino de Ciências por Investigação vem crescendo em número de publicações nacionais, o que aponta uma tendência de adoção dessa abordagem em diferentes níveis de educação. Especificamente para a Educação Infantil, porém, é onde menos se encontram trabalhos que discutem os aspectos epistemológicos, filosóficos e de formação dos profissionais que atuam na etapa. Como esperado, a busca por trabalhos que abordam o ensino de ciências por investigação (ENCI) na etapa da Educação Infantil retornou poucos resultados. Os critérios adotados para as buscas foram delineados de forma que os trabalhos encontrados se encaixassem dentro do tema almejado. Mesmo com essa delimitação específica, o número de resultados ultrapassou 800.

Depois da leitura dos títulos e resumos, somente 12 foram incluídos. Desses 12 trabalhos, oito discutem intervenções pedagógicas e quatro são de cunho teórico. Dos que tratam de intervenções, 6 abordam a aplicação de sequências didáticas, um trabalha com a perspectiva do ensino por atividades investigativas amplas e um aborda o ensino por investigação gerado pelo trabalho com experimentos. A predominância de atividades que envolvem sequências didáticas pode ser justificada pela possibilidade de inclusão de diferentes momentos de exploração dentro dos temas propostos: desde a possibilidade de as crianças executarem a manipulação direta dos experimentos e brincadeiras, as visitas e passeios a ambientes diferentes daqueles habituais, até a oportunidade de realizarem pesquisas com familiares ou em outras fontes adequadas ao seu nível de compreensão.

O uso dos referenciais que amparam a elaboração de atividades como sequências de ensino é em sua maioria adaptado de outros níveis educacionais, principalmente o Ensino Fundamental. Quando o Ensino por Investigação como abordagem é concebido de forma mais ampla e trazido para a Educação Infantil, é tratado como uma abordagem mais holística e acaba perdendo “cientificidade”. Essa característica é expressa por Sasseron (2016) através de premissas básicas de um Ensino por Investigação que visa a alfabetização científica dos alunos: toda investigação possui um ponto de partida, um problema ou uma situação relevante para os alunos; é preciso trabalhar com dados e evidências, sejam elas já disponíveis ou levantadas pelos próprios alunos; investigar envolve também a elaboração e o teste de hipóteses, levando em consideração o reconhecimento e o controle de variáveis; e finalmente o estabelecimento

de relações e a construção de uma explicação. Vale notar que os processos que conferem a característica “científica” ao Ensino por Investigação admitem diferentes graus de conhecimentos prévios dos alunos, podendo os educadores adaptarem suas práticas em diferentes níveis de intervenção e condução para que crianças de todas as idades participem de forma ativa e sejam autônomas na aquisição de conhecimentos.

Pederiva e Silva (2018) abordaram em sua pesquisa a definição de investigação para seis profissionais: dois da Educação Infantil e quatro do Ensino Fundamental. Seus resultados apontam que existe uma dificuldade em diferenciar “investigação” de “pesquisa” no campo conceitual, o que implica na dificuldade de reconhecimento das práticas que contemplam a atitude investigativa. Por meio da própria reflexão trazida pelas perguntas das pesquisadoras, os professores puderam refletir sobre as atividades que vinham desenvolvendo e o seu grau de investigação.

De forma similar, na pesquisa de campo desta dissertação, encontramos educadoras que tanto afirmam conhecer o Ensino por Investigação quanto fazem uso espontâneo do termo “investigação” em seus discursos quando questionadas sobre o significado de ciências. Encontramos também que as educadoras acreditam que a investigação faz parte da natureza infantil como atitude inata e que o papel da escola é incentivar essa atitude. O reconhecimento de uma atitude natural seria então a primeira etapa para a construção de uma atitude investigativa cada vez mais elaborada, de forma a contribuir com o início da alfabetização científica dos alunos desde a Educação Infantil.

Quando falamos de alfabetização científica, as ciências têm um papel crítico no estímulo do desempenho da cidadania na educação escolar. É possível percebermos o reconhecimento de tal papel da escola nos documentos que orientam o currículo e norteiam as práticas educacionais da Educação Infantil (RCNEI, DCNEI e BNCC). Já a tradução e aplicação das premissas trazidas por esses documentos é dada através dos planos político-pedagógicos, os quais são elaborados e executados pelos educadores de cada instituição e levando em conta as realidades particulares dos seus contextos.

Veiga (2013), em sua definição de plano político-pedagógico, afirma que não se trata de um documento burocrático elaborado para prestar contas a outras instâncias educacionais, mas sim de um documento constantemente trabalhado pela comunidade escolar. Ele constrói um caminho com direções intencionais: uma direção pedagógica, no sentido das ações educacionais; e uma direção política, no sentido de formação de um indivíduo que faz parte de uma sociedade. A escola como instituição autônoma composta por diferentes atores define para

onde quer caminhar (VEIGA, 2013). Bussmann (1995) ressalta ainda que o plano político-pedagógico da escola precisa ser elaborado, implementado e trabalhado no sentido de ação-reflexão permanente.

Porém, para que os educadores possam colaborar com a edificação de um caminho que se aproxime de um ensino mais investigativo e significativo para os educandos, é preciso que haja algum tipo de familiarização com as premissas, a epistemologia e a filosofia por trás das abordagens de ensino investigativas. É impossível, neste contexto, desvincular os conceitos formadores da educação das condições de execução da prática escolar. Não podemos falar em uma prática de construção de aprendizado significativo sem discutirmos a formação propiciada aos educadores. Sem o estímulo e a criação de oportunidades reais de reflexão-formação permanente, é surreal acreditarmos em uma mudança nas práticas educativas.

Em relação às limitações do estudo, devemos levar em consideração que o número de respostas ao questionário foi próximo ao nível mínimo apontado pela literatura: uma taxa aceitável estaria entre 10 e 30% dos potenciais respondentes (TORINI, 2016). Alguns fatores que podem ter influenciado a quantidade de respostas foram a sobrecarga prática dos profissionais devido ao momento de ensino remoto/híbrido, a sobrecarga emocional/psicológica do estado de pandemia, a impessoalidade do contato com o público e a limitação de tempo para a aplicação do questionário. Medidas que poderiam aprofundar a coleta de dados seriam o contato direto com as educadoras no ambiente escolar, a aplicação de questionários mais livres de forma presencial e a realização de entrevistas.

Além disso, um fator desconsiderado na elaboração do questionário foi a formação básica profissional das professoras e gestoras, o que poderia ter contribuído para uma análise mais robusta das suas concepções de ciência e ensino de ciências. Somente com a aplicação de um questionário virtual, desconsideramos também a realidade factual das participantes em sala de aula, o que pode se mostrar diferente das suas concepções expressas nas respostas ao questionário. Uma forma de minimizar esse efeito seria incluir na pesquisa de campo um momento de observação das práticas de ensino.

6 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

De forma geral as práticas investigativas foram relatadas como grande sucesso, gerando engajamento e interesse por parte das crianças e diferentes possibilidades didáticas por parte das professoras. O planejamento e execução das intervenções em parceria entre as professoras e pesquisadores foi relatado como uma oportunidade de aprofundamento das experiências, para ambas as crianças e as docentes.

Documentos como o RCNEI e as DCNEI são usados para justificar e embasar as temáticas de ciências da natureza e o ensino por investigação. Deles, se menciona a necessidade do “fazer” por parte das crianças, que têm suas experiências ampliadas pelo contato com diferentes materiais e situações, e no caso das ciências da natureza, com os fenômenos naturais e a natureza. É presente também a valorização das diferentes formas de expressão e inclusão das crianças na cultura científica, bem como o trabalho interdisciplinar. Tais práticas são interpretadas como formas de valorizar as crianças como sujeitos sociais, capazes e autônomas, pela possibilidade de argumentar, formular hipóteses, experimentar e comunicar seus resultados.

A teoria sócio-construtivista da Escola de Vygotsky é um referencial explorado quando se trata do desenvolvimento do pensamento e aprendizado infantil, sendo usado como base para a interpretação dos discursos das crianças e da interação com os pares.

Nos quatro trabalhos de abordagem teórica, foram discutidas: a dificuldade prática dos docentes da Educação Infantil em diferenciar “pesquisa” de “investigação”; a aproximação pedagógica ao ENCI de duas egressas do curso de pedagogia ao trabalhar com crianças de 2 a 5 anos; as convergências entre o ENCI e a teoria do movimento como forma de expressão; e como o ENCI pode ser usado como uma abordagem para promover aprendizagem significativa. O referencial adotado para definições e características do ENCI foram autores como Sasseron (2016), Ferraz e Sasseron (2017) e Munford e Lima (2007). Esses autores consideram que o ENCI tem como premissa que diferentes atividades podem caracterizar a investigação, mas que precisa de uma certa cientificidade. Essa cientificidade é atribuída ao reconhecimento ou criação de um problema, manuseio de dados, levantamento e teste de hipóteses e a explicação/comunicação dos resultados. Além disso, os autores atribuem ao professor a criação de um ambiente favorável à investigação na sala de aula, dando espaço para que os alunos explorem por si próprios e instigando as perguntas e respostas.

Com a pesquisa de campo, foi possível observar que as educadoras participantes do trabalho têm visões de ciência alinhadas com a ciência contemporânea. Essa visão admite que

a ciência e seus objetos sofrem influência da condição humana, os métodos de trabalho são flexíveis e seu objetivo é a compreensão dos fenômenos como eles são percebidos pelos sujeitos. Observamos também que alguns dos conceitos da ciência tradicional fazem parte do repertório dessas educadoras, como a crença de que a ciência produz o conhecimento verdadeiro, que serve como ferramenta para explorar o mundo natural e desenvolver tecnologias e que seu valor está atrelado a produtos como pesquisas, teorias e descobertas.

Quanto ao ensino de ciências para as crianças de 3 a 6 anos, as educadoras mostraram uma visão flexível dos conhecimentos prévios dos alunos. Elas compreendem que o papel desempenhado pelo ensino de ciências é aquele de estimular e instigar as crianças para que se tornem investigadoras do mundo. Encontramos uma inclinação a uma visão socioconstrutivista, que admite que a construção de conhecimento se dá na troca entre os pares e os adultos e é mediada pelo uso da linguagem. Porém, observamos também que se perpetua a ideia de que ensinar ciências envolve o aprendizado de conceitos complexos e abstratos e uma visão distorcida de que o fazer científico é masculino, individualista e elitista.

Em suas práticas educacionais, as educadoras acreditam já incorporar o ensino de ciências, mas relatam dificuldade em encontrar uma abordagem simples e contextualizada com a Educação Infantil. A falta de espaço físico preparado também foi relatada como uma dificuldade. Nas respostas encontramos também que as profissionais possuem um olhar sensível aos questionamentos das crianças e estimulam atitudes investigativas como o questionar, formular hipóteses, experimentar, expressar opiniões e/ou discutir, o que evidencia sua percepção de alinhamento com os princípios do ensino por investigação.

Os objetivos estabelecidos nesta dissertação colaboraram para a construção de um panorama teórico e prático do ensino de ciências por investigação na Educação Infantil, que pode vir a ser utilizado pelos profissionais que buscam arcabouço para desenvolver investigações e aprendizado significativo da ciência contemporânea com seus alunos. Por ser um tema em crescente expansão, o ensino de ciências por investigação na Educação infantil conta com número crescente de publicações, e se faz necessário discutir quais são os norteadores epistemológicos e filosóficos que amparam este ensino. Como perspectivas futuras, vejo a oportunidade de dialogar com os profissionais da Educação Infantil que tenham o desejo de implementar práticas investigativas em suas realidades, assim como a possibilidade de construção coletiva de uma formação complementar que permita espaços de reflexão e ressignificação do ensino de ciências e da ciência em si.

REFERÊNCIAS

- BOTEGA, Marcia Palma. **Ensino de ciências na educação infantil: Formação de professores da rede municipal de ensino de Santa Maria, RS, Brasil**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Senado Federal, **Diário Oficial da União**. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 29 jul. 2022.
- BRASIL. Lei nº 8.069/1990. Estabelece o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm. Acesso em: 29 jul. 2022.
- BRASIL. Lei nº 9.394/1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). **Diário Oficial da União**. Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 29 jul. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**, Volume 3. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume3.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2022.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CEB 1/99. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 de abril de 1999. Seção 1, p. 18. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/resolucao_ceb_0199.pdf. Acesso em: 02 ago. 2022.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica. Revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, 2009a. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de dezembro de 2009, Seção 1, Pág. 14. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/pceb020_09.pdf. Acesso em: 12 ago. 2022.
- BRASIL. **Emenda Constitucional nº 59**. Brasília, 2009b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc59.htm. Acesso em: 01 ago. 2022.
- BRASIL. Lei nº 12.796/2013. Altera a Lei nº 9.394/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112796.htm. Acesso em: 01 ago. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 2**. Brasília: MEC/CNE/CP, 2017a. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE_CP222DEDEZE MBRODE2017.pdf. Acesso em: 19 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Ensino Infantil. Brasília, 2017b. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 19 jul. 2022.

BUJES, Maria Isabel Edelweiss. Escola infantil: pra que te quero? *In*. CRAIDY, Carmen Maria. KAERCHER, Gládis Elise P. da Silva. **Educação Infantil: Pra que te quero**.

BUSSMANN, Antônia Carvalho. O projeto político-pedagógico e a gestão da escola. *In*: VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**, v. 17, p. 37-52, 1995.

CAMPOS, José Galúcio; SENA, Daniel Richardson de Carvalho. Aspectos teóricos sobre o ensino de ciências por investigação. **Ensino em Re-Vista**, v. 27, n. Especial, p. 1467-1491, 28 set. 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 127 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de *et al.* O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 02 jul. 2022.

CARVALHO, Pollyanna Mara de Souza. **Uma proposta de ensino de ciências direcionada para as crianças de cinco anos de idade da educação infantil, envolvendo a metodologia do ensino de ciências por investigação e o teatro**. Dissertação de mestrado profissional, UFABC, Programa de pós-graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática, Orientadora: Profa. Dra. Maria Candida Varone de Moraes Capecchi, Santo André, SP, 2016.

DA SILVA, Julio Cesar Souza; LUCAS, Lucken Bueno; SANZOVO, Daniel Trevisan. Ensino de Ciências na educação infantil: uma revisão sistemática em periódicos, teses e dissertações da área de ensino. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. e81953142-e81953142, 2020.

DE CASTRO, Denise Leal; DO NASCIMENTO, Angelica Rangel. Ensino de Ciências na Educação Infantil e a abordagem CTS: um projeto desenvolvido num espaço de Educação Infantil–RJ. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1400-1410, 2016.

DE MELLO, Ana Paula Barbieri; SUDBRACK, Edite Maria. Caminhos da educação infantil: da constituição de 1988 até a BNCC. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 5, p. e019031-e019031, 2019. DOI: 10.20396/riesup.v5i0.8653416. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8653416>. Acesso em: 25 jul. 2022.

ELKONIN, Daniil B. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia. **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS**, p. 125-142, 1987.

FERNANDES, Karina Luiza da Silva. **Brincar e investigar fenômenos com água na educação infantil**. 2018. 176 p. Dissertação de Mestrado, Orientador: Prof. Dr. Jorge Megid Neto. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.

FIN, Aleksandra Soares de Souza. **O ensino de ciências na educação infantil: os primeiros passos na ciência**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Mestrado em Sociedade, Estado e Educação. Cascavel, 2014.

FREITAS, Andreia Cristina; BRICCIA, Viviane. As potencialidades de uma sequência de ensino investigativa na educação infantil. **Revista Encantar-Educação, Cultura e Sociedade**, v. 2, p. 01-23, 2020.

GABRIEL, Aparecida Garcia Pacheco; SILVA, Jacqueline Silva da. Práticas pedagógicas envolvendo o ensino por investigação na educação infantil. **Pedagogia em Foco**, v. 14, n. 12, p. 26-41, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Rio de Janeiro, RJ: Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9786559771653. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771653/>. Acesso em: 07 set. 2022.

KUHLMANN, Moysés Jr. **Infância e educação infantil: uma abordagem histórica**. Porto Alegre: Mediação, 1998, p. 77-101.

LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. Rio de Janeiro, RJ: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788597026610. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597026610/>. Acesso em: 07 set. 2022.

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

LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. *In*: VIGOTSKII, Lev S., LURIA, Alexander R., LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 9a ed. São Paulo: Ícone, 2001a.

LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. *In*: VIGOTSKII, Lev S., LURIA, Alexander R., LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 9a ed. São Paulo: Ícone, 2001b.

LIMA, Leticia Beatriz Birck; SILVA, Jacqueline Silva da. A prática da estratégia investigativa e o movimento humano na educação infantil: aproximações possíveis. **Pedagogia em Foco**, v. 15, n. 13, p. 121-133, 2020.

MARQUES, Circe Mara; PEGORARO, Ludimar; SILVA, Ezequiel Theodoro da. Do assistencialismo à Base Nacional Comum Curricular (BNCC): movimentos legais e políticos

na educação infantil. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 20, n. 42, p. 255 - 280, 2019.

Disponível em:

<https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723820422019255>. Acesso em: 02 ago. 2022.

MORAES, Tatiana Schneider Vieira de *et al.* **O desenvolvimento de ações de Investigação Científica com crianças da Educação Infantil**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapeconet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1559-1.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2022.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007.

PASQUALINI, Juliana Campregher. **Contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para a educação escolar de crianças de 0 a 6 anos: desenvolvimento infantil e ensino em Vigotski, Leontiev e Elkonin**. 2006. 206 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/90339>. Acesso em: 17 ago. 2022.

PEDERIVA, Vanessa; SILVA, Jacqueline Silva da. Ensino por Investigação: um estudo com professores da Educação Infantil e do Ciclo de Alfabetização (Scientific Inquiry Teaching: a study with teachers of Early Childhood Education and Literacy Cycle). **Crítica educativa**, v. 4, n. 2, p. 203-214, 2018.

PIRES, Ronaldo Gonçalves; SOARES, Ana Paula Campos Cavalcanti. Ensino de Ciências na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental: perspectivas de trabalho. **Revista ENCITEC**, v. 10, n. 2, p. 89-104, 2020.

RODRIGUES, Bruno A.; BORGES, A. Tarciso. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, p. 1-12, 2008.

SÁ, Eliane Ferreira de; LIMA, Maria Emília C. Castro.; AGUIAR JR, Orlando. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 79-102, 2011.

SÁ, Eliane Ferreira de; MALINE, Carla; MAUÉS, Ely; SOUZA, Alessandra de Caux. Ressignificação do Trabalho Docente ao Ensinar Ciências na Educação Infantil em uma Perspectiva Investigativa. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, p. 993-1024, 2018.

SANTANA, Antonio Carlos Dias de; SANTOS, Darlan Patrícia da Nóbrega; ABÍLIO, Francisco José Pegado. **O ensino de Ciências na Educação Infantil e Ensino Fundamental: projeto de monitoria no curso de pedagogia da UFPB**. X Encontro de Iniciação à Docência, UFPB, p. 1-5, 2007.

SASSERON, Lúcia H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, Anna M. P. (Org). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage learning, 2016, p. 41-61.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1061–1085, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831061. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 04 ago. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em ensino de ciências, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHNEIDER, Márcia Cristina; DUARTE, Michelly Cristine; DE ARRUDA SILVA, Lenice Heloísa. **CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: EXPLORANDO A FLUTUABILIDADE NA PRÉ-ESCOLA**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1792-1.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2022.

SILVA, Gizelda Gomes da. **Ensino de ciências na educação infantil: brincando e construindo conhecimento científico**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SILVA, Vera Maria de Lima. **Ciências por investigação: Uma abordagem para brincadeiras na Educação Infantil**. 2016. 177 p. Dissertação de Mestrado, UFABC, Programa de pós-graduação em Ensino, História e Filosofia da Ciências e Matemática.

SOLINO, Ana Paula; SASSERON, Lúcia Helena. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 104-129, 2018.

TORINI, Danilo. Questionários on-line. Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais — **Bloco Quantitativo**; Abdal, A., Oliveira, MCV, Ghezzi, DR, Santos Junior, J., (eds), p. 52-75, 2016.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível**. Papirus Editora, 2013.

VIEIRA, Ana Paula Souza; DE OLIVEIRA, Caroline Terra. O ensino de Ciências na Educação Infantil: concepções e práticas pedagógicas na escola do campo. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 4, p. 81-101, 2020.

VYGOTSKI, Lev S. **Obras escogidas, tomo III**. Madri: Visor, 1995.

VYGOTSKI, Lev S. **Obras escogidas, tomo IV**. Madri: Visor, 1996.

VYGOTSKY, Lev S.; LURIA, Alexander R. **Estudos sobre a história do comportamento: símios, homem primitivo e criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**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**

Rua Ramiro Barcelos, 2600, Prédio Anexo. CEP 90035-003, Bairro Santa Cecília, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Fone: +55 51 3308 5538 E-mail: educacaociencias@ufrgs.br

Pesquisa: Ensino de ciências na educação infantil: busca por perspectivas e práticas no ensino do pensamento crítico pela investigação

Pesquisadora: Mestranda Náthali Severo Schuster

Orientadora: Professora Dr^a Vera Maria Treis Trindade

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos você a participar de nossa pesquisa que tem como objetivo compreender a visão de ciências das(os) educadoras(es), seu acesso à formação continuada na área de ciências e a importância do ensino de ciências para crianças de 4 a 6 anos no município de Porto Alegre. Este projeto foi aprovado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, pela Comissão de Pesquisa do Instituto de Ciências Básicas de Saúde (COMPESQ-ICBS, sob o número 39696) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre (CEP SMSPA). Todos os cuidados serão tomados para garantir o sigilo e a confidencialidade das informações, preservando a identidade do participante bem como da instituição envolvida. Os procedimentos realizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios de Ética na Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e do Ofício Circular nº 2/2021 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, e não oferecerão riscos à dignidade do participante.

A coleta de dados será realizada através de um formulário virtual, assegurando total anonimato ao participante. Por não haver coleta obrigatória de endereço de e-mail, as pesquisadoras ficam impossibilitadas de excluir dados individuais dos participantes após o envio dos formulários preenchidos. As questões presentes no formulário tem o intuito de avaliar a importância dada ao ensino de ciências para crianças pré-escolares, a visão que os

participantes têm sobre ciência e quais são as condições de acesso à formação continuada na área. Não existem respostas corretas, por favor sinta-se à vontade para responder de forma completamente livre. Devido à extensão do questionário, poderá haver, para o participante, cansaço físico ou mental ou algum desconforto decorrente dos tópicos abordados nas questões. Para minimizar esses riscos, optamos pelo formato de questões em níveis de concordância, assim como informamos o tempo de preenchimento em cada seção do formulário e garantimos total anonimato ao participante. Esta pesquisa visa os benefícios diretos individuais e coletivos, pois tem como objetivo investigar as concepções educacionais que repercutem de forma positiva na prática docente e no desenvolvimento cognitivo e emocional dos educandos. Além disso, é esperado que os conhecimentos produzidos sejam utilizados futuramente em benefício desta e de outras comunidades escolares.

Com a aceitação deste termo você concorda com o uso das informações fornecidas para análise de dados e divulgação de resultados através de publicação de artigos científicos e outros fins acadêmicos, nos quais sua identidade será totalmente preservada. Ao fim do formulário, você poderá optar por informar seu e-mail caso queira ter acesso aos resultados da pesquisa.

Sua participação é voluntária, sem qualquer ganho ou prejuízo financeiro. Todo material desta pesquisa ficará sob responsabilidade dos envolvidos no projeto: a aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Náthali Severo Schuster e da orientadora Professora Dr^a Vera Maria Treis Trindade. Os termos de consentimento e dados gerados pelos formulários serão armazenados em dispositivos físicos (HDs, pendrives, etc.) e retirados de qualquer armazenamento virtual do tipo “nuvem” e após 5 anos serão destruídos. É importante que, optando por participar da pesquisa, você armazene uma cópia deste termo (disponível para download no formato PDF no link [link para download]) em seus dispositivos. Lembramos que, caso você sinta qualquer dano ou desconforto em qualquer momento durante o preenchimento do formulário, poderá suspender sua participação sem qualquer prejuízo.

Através deste trabalho esperamos contribuir para a compreensão da importância do ensino de ciências para crianças em idade pré-escolar, do papel do professor na formação do senso crítico dos educandos e das abordagens que auxiliam o aprendizado significativo dos temas que envolvem ciências.

Agradecemos, antecipadamente, sua colaboração para a realização desta pesquisa e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais, que poderão ser feitos através dos telefones +55 51 99992 1038 (Mestranda Náthali Severo Schuster); +55 51 3308 5550 (orientadora Prof^a Dr^a Vera Maria Treis Trindade); +55 51 3308 3738 (Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, com horário de atendimento de segunda à sexta-feira das 08:00 às 12:00

e das 13:00 às 17:00); +55 51 3289-5517 (Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre, horário de atendimento externo das 8h até às 14h, sem intervalo) ou através dos e-mails: nathalischuster@gmail.com, vmtt@ufrgs.br, etica@propesq.ufrgs.br, cep_sms@hotmail.com ou cep-sms@sms.prefpoa.com.br.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que você tenha acesso ao formulário e possa participar desta pesquisa.

Depois da leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido acima, você concorda em participar da pesquisa?

- Sim, eu aceito participar da pesquisa.
- Não, eu não aceito os termos e não quero participar da pesquisa.

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA COORDENADORAS(ES)
PEDAGÓGICAS(OS) E DIRETORAS(ES)**

[Título da seção] Informações básicas

[Descrição da seção] Esta seção possui doze questões de múltipla escolha. Não existem respostas corretas. Tempo de preenchimento: 3 minutos.

Idade

- Entre 18 e 28 anos
- Entre 29 e 39 anos
- Entre 40 e 59 anos
- Mais de 60 anos

Gênero

- Feminino
- Masculino
- Não-binário
- Prefiro não dizer

Escolaridade

- Magistério
- Superior
- Pós-graduação

Você possui formação complementar na área de ciências?

- Sim
- Não

Você conhece a abordagem de ensino por investigação?

- Sim
- Não

Tem interesse em formações complementares na área de ciências?

- Sim
- Não

Você acredita que o ensino de ciências deve fazer parte da Educação Infantil (para crianças entre 3 e 6 anos)?

- Sim
- Não

A escola tem um plano pedagógico definido para abordar o ensino de ciências?

- Sim
- Não

É estimulada a formação continuada das(os) professoras(es) na área de ciências (através de oficinas, cursos, palestras, encontros, roda de conversas, etc.)?

Sim

Não

Quanto tempo atuou em sala de aula na Educação Infantil?

Menos de 5 anos

Entre 5 e 10 anos

Mais de 10 anos

Há quanto tempo atua em gestão educacional?

Menos de 5 anos

Entre 5 e 10 anos

Mais de 10 anos

Incluindo reuniões, formações docentes, participação em grupos de estudo, assessoria virtual, etc., qual a sua jornada de trabalho semanal atual?

Entre 20h e 30h semanais

Entre 30h e 50h semanais

50h semanais ou mais

[Título da seção] Visão sobre ciência e ensino de ciências

[Descrição da seção] Esta seção possui duas questões abertas e dezesseis (16) afirmativas divididas em dois temas. Para cada afirmativa você deve indicar o seu nível de concordância. Tempo de preenchimento: 5 minutos. Não existem respostas corretas.

[Questão tipo-Likert, onde cada afirmativa poderia ser respondida com um dos 5 graus de concordância: Discordo totalmente; Discordo; Não discordo nem concordo; Concordo; Concordo totalmente] Ciência para mim é:

Uma forma de compreender e transformar o mundo;

Uma forma de buscar o conhecimento verdadeiro;

Uma prática humana que busca melhorar o mundo e as condições de vida das pessoas;

Um conjunto de descobertas inquestionáveis;

Uma forma de pensamento neutra e imparcial;

Uma forma de explorar o mundo natural para desenvolver tecnologias;

Um conjunto de descobertas e teorias válidas e transitórias;

Uma construção cultural dependente do contexto histórico e social;

Uma linguagem racional criada pela humanidade para explicar o mundo natural.

[Questão aberta] Se desejar, escreva com suas palavras o que é ciência para você.

[Questão tipo-Likert, onde cada afirmativa poderia ser respondida com um dos 5 graus de concordância: Discordo totalmente; Discordo; Não discordo nem concordo; Concordo; Concordo totalmente] Sobre o ensino de ciências para crianças de 3 a 6 anos:

As crianças dessa idade tem uma forma própria de adquirir conhecimento, diferente dos adultos;

Aprender ciências na educação infantil envolveria compreender conceitos complexos e abstratos;

Crianças nessa idade se beneficiariam ao aprender ciências pois sua visão de mundo seria expandida;

A visão e a conduta do educador são capazes de estimular os educandos à exploração das ciências;

É possível abordar temas de ciências a partir dos questionamentos cotidianos das crianças;

Ensinar ciências na educação infantil se assemelharia ao ensino de ciências no ensino fundamental;

A ciência dos pesquisadores é diferente da ciência que deveria ser ensinada na escola de Educação Infantil.

[Questão aberta] Se desejar, aprofunde suas respostas ou traga outras questões/comentários quanto ao ensino de ciências para crianças de 3 a 6 anos.

[Título da seção] Encerramento

[Questão aberta] Deixe aqui suas contribuições, sugestões ou comentários.

[Questão aberta] Se você deseja receber os resultados desta pesquisa, preencha esse espaço com um e-mail de sua preferência.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORAS(ES)

[Título da seção] Informações básicas

[Descrição da seção] Esta seção possui onze (11) questões de múltipla escolha. Não existem respostas corretas. Tempo de preenchimento: 3 minutos.

Idade

- Entre 18 e 28 anos
- Entre 29 e 39 anos
- Entre 40 e 59 anos
- 60 anos ou mais

Gênero

- Feminino
- Masculino
- Não-binário
- Prefiro não dizer

Escolaridade

- Magistério
- Superior
- Pós-graduação

Possui formação complementar na área de ciências?

- Sim
- Não

Tem interesse em formações complementares na área de ciências?

- Sim
- Não

Você conhece a abordagem de ensino por investigação?

- Sim
- Não

Você acredita que o ensino de ciências deve fazer parte da Educação Infantil (para crianças entre 3 e 6 anos)?

- Sim
- Não

A escola tem um plano pedagógico definido para abordar o ensino de ciências?

- Sim

Não

É estimulada a formação continuada na área de ciências (através de cursos, palestras, encontros, roda de conversas, etc.)?

Sim

Não

Há quanto tempo atua em sala de aula na Educação Infantil?

Menos de 5 anos

Entre 5 e 10 anos

Mais de 10 anos

Incluindo reuniões, formações docentes, participação em grupos de estudo, assessoria virtual, etc., qual a sua jornada de trabalho semanal atual?

Entre 20h e 30h semanais

Entre 30h e 50h semanais

50h semanais ou mais

[Título da seção] Visão sobre ciência e ensino de ciências

[Descrição da seção] Esta seção possui três questões abertas e vinte e oito (28) afirmativas divididas em três temas. Para cada afirmativa você deve indicar o seu nível de concordância. Tempo de preenchimento: 10 minutos. Não existem respostas corretas.

[Questão tipo-Likert, onde cada afirmativa poderia ser respondida com um dos 5 graus de concordância: Discordo totalmente; Discordo; Não discordo nem concordo; Concordo; Concordo totalmente] Ciência para mim é:

Uma forma de compreender e transformar o mundo;

Uma forma de buscar o conhecimento verdadeiro;

Uma prática humana que busca melhorar o mundo e as condições de vida das pessoas;

Um conjunto de descobertas inquestionáveis;

Uma forma de pensamento neutra e imparcial;

Uma forma de explorar o mundo natural para desenvolver tecnologias;

Um conjunto de descobertas e teorias válidas e transitórias;

Uma construção cultural dependente do contexto histórico e social;

Uma linguagem racional criada pela humanidade para explicar o mundo natural.

[Questão aberta] Se desejar, escreva com suas palavras o que é ciência para você.

[Questão tipo-Likert, onde cada afirmativa poderia ser respondida com um dos 5 graus de concordância: Discordo totalmente; Discordo; Não discordo nem concordo; Concordo; Concordo totalmente] Sobre o ensino de ciências para crianças de 3 a 6 anos:

As crianças dessa idade tem uma forma própria de adquirir conhecimento, diferente dos adultos;

Aprender ciências na educação infantil envolveria compreender conceitos complexos e abstratos;

Crianças nessa idade se beneficiariam ao aprender ciências pois sua visão de mundo seria expandida;

A visão e a conduta do educador são capazes de estimular os educandos à exploração das ciências;

É possível abordar temas de ciências a partir dos questionamentos cotidianos das crianças;

Ensinar ciências na educação infantil se assemelharia ao ensino de ciências no ensino fundamental;

A ciência dos pesquisadores é diferente da ciência que deveria ser ensinada na escola de Educação Infantil.

[Questão aberta] Se desejar, aprofunde suas respostas ou traga outras questões/comentários quanto ao ensino de ciências para crianças de 3 a 6 anos.

[Questão tipo-Likert, onde cada afirmativa poderia ser respondida com um dos 5 graus de concordância: Discordo totalmente; Discordo; Não discordo nem concordo; Concordo; Concordo totalmente] Em minhas práticas educacionais, eu:

Já abordo temas que envolvem ciências;

Me sinto confiante para abordar temas envolvendo ciências;

Gostaria de abordar ciências mas acho que não é possível no meu contexto;

Tenho pouco tempo para desenvolver atividades de ciências;

Sinto falta de um material de apoio, como um livro didático, para guiar práticas em ciências;

Quando preciso de apoio para abordar temas de ciências busco material na internet;

Abordo temas de ciências que surgem por interesse das crianças;

Estimulo as crianças a questionar, formular hipóteses, experimentar, expressar opiniões e/ou discutir;

Estimulo a autonomia dos educandos;

Aproveito a curiosidade e as brincadeiras para elaborar atividades envolvendo ciências com as crianças;

Percebo que as crianças já trazem temas de ciências em seus questionamentos diários e vivências;

Quando abordo temas envolvendo ciências, percebo grande engajamento das crianças.

[Questão aberta] Se desejar, aprofunde suas respostas ou traga outras questões/comentários sobre práticas educacionais neste espaço.

[Título da seção] Encerramento

[Questão aberta] Deixe aqui suas contribuições, sugestões ou comentários.

[Questão aberta] Se você deseja receber os resultados desta pesquisa, preencha esse espaço com um e-mail de sua preferência.