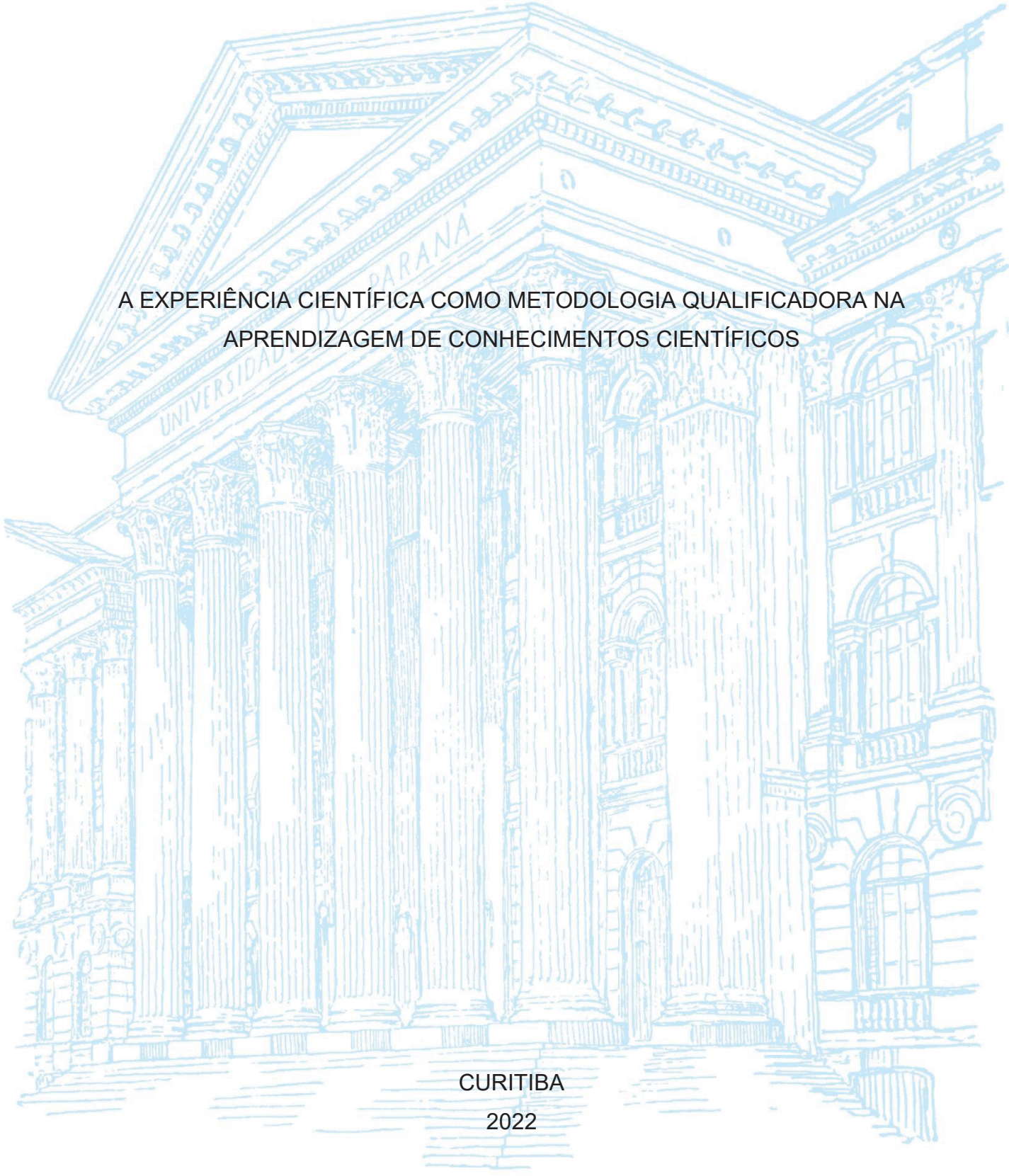
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BARBARA LHAYZ DE PAULA ARBUGERI



A EXPERIÊNCIA CIENTÍFICA COMO METODOLOGIA QUALIFICADORA NA APRENDIZAGEM DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS

CURITIBA

2022

BARBARA LHAYZ DE PAULA ARBUGERI

A EXPERIÊNCIA CIENTÍFICA COMO METODOLOGIA QUALIFICADORA NA APRENDIZAGEM DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, Linha de Ensino e Aprendizagem de Ciências, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientadora: Prof. ª Dra.ª Thaís Rafaela Hilger

CURITIBA

2022

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Arbugeri, Barbara Lhayz de Paula
A experiência científica como metodologia qualificadora na aprendizagem de conhecimentos científicos / Barbara Lhayz de Paula Arbugeri. – Curitiba, 2022.
1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Thaís Rafaela Hilger

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Formação de professores. 3. Aprendizagem. I. Hilger, Thaís Rafaela. II. Universidade Federal do Paraná. Programa de pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. III. Título.

Bibliotecária: Roseny Rivelini Morciani CRB-9/1585

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **BARBARA LHAYZ DE PAULA ARBUGERI** intitulada: **A EXPERIÊNCIA CIENTÍFICA COMO METODOLOGIA QUALIFICADORA NA APRENDIZAGEM DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS**, sob orientação da Profa. Dra. THAÍS RAFAELA HILGER, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 24 de Agosto de 2022.

Assinatura Eletrônica
24/08/2022 14:17:14.0
THAÍS RAFAELA HILGER
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
24/08/2022 13:24:54.0
KÁTIA MARIA KASPER
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
24/08/2022 15:33:14.0
FELIPA PACIFICO RIBEIRO DE ASSIS SILVEIRA
Avaliador Externo (CENTRO UNIVERSITáRIO METROPOLITANO DE SãO PAULO)

Dedico este trabalho a Deus, que me capacitou e sustentou durante toda a caminhada percorrida durante o mestrado.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por me dar forças para perseverar.

À minha família que, continuamente, me apoiou e me deu suporte para que eu pudesse continuar.

À minha orientadora, professora Thaís, que me deu uma chance para conquistar este sonho, por sua orientação, apoio, conselhos e amizade.

À minha avó, que mais uma vez se fez presente e me apoiou para que eu pudesse seguir em frente.

Aos professores do Programa que muito me ensinaram durante as aulas.

Aos professores e colegas do Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática (GPEACM), pelas orientações e discussões acerca de assuntos tão relevantes.

A experiência, a possibilidade de que algo nos aconteça ou nos toque, requer um gesto de interrupção, um gesto que é quase impossível nos tempos que correm: requer parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar [...] cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço.

(BONDÍA, 2002, p. 24)

RESUMO

Este estudo apresenta uma pesquisa realizada com professoras de Ciências, do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, de uma escola municipal localizada na região metropolitana de Curitiba. A pesquisa teve como objetivo geral compreender como os professores consideram a experiência científica ao ensinar ciências. Buscou também identificar como os professores percebem as aulas que contemplam experiências científicas em Ciências para a aprendizagem das crianças e analisar se os professores que realizam essas experiências nas aulas percebem diferenças quanto à aprendizagem dos conteúdos. A pesquisa é de caráter qualitativo e teve como instrumento de coleta de dados entrevistas semiestruturadas realizadas com os professores deste segmento de ensino. A análise dos dados foi realizada por meio da Análise de Conteúdo. Como resultado, o estudo evidenciou que a maioria das professoras participantes da pesquisa busca diversificar suas aulas, assim como contextualizar o conteúdo com o cotidiano dos estudantes. Elas procuram realizar experimentos como um instrumento facilitador da aprendizagem. Conclui que, apesar das dificuldades que as profissionais apresentam, a maioria se mostrou comprometida com um ensino que foge dos moldes tradicionais. Por outro lado, foi percebido que a ausência de formação na área, a falta de recursos e a sobrecarga de trabalho têm atuado como fatores limitantes e negativos quando se pensa em diversificar mais no ensino. Esses fatores abrem caminho para outras reflexões pertinentes na área da Educação.

Palavras-chave: Professor. Aprendizagem. Experiência científica. Prática docente.

ABSTRACT

This master's thesis presents a study conducted with basic education Science teachers of a city school located in the metropolitan area of Curitiba, in the state of Paraná, Brazil. It seeks to to understand how teachers consider the scientific experience when teaching science. It also aims to identify how teachers realize classes that dispose scientific experiments in Science Education for children's learning and distinguish if teachers who conduct such experiments in classrooms see differences regarding learning content. It is a qualitative study and used semi-structured interviews for collecting data. The interviews were carried out with K-12 teachers. We conducted our data analysis using Content Analysis.As a result, our study found that most participant teachers seek to vary their classes and contextualize their class content with students' daily lives. They try to conduct experiments as a tool to ease learning. We conclude that, though the hardships presented by the participants, most of them are committed to no-traditional teaching. On the other hand, we noted that a want of training in the Science Education field, resources, and work overload are limiting and negative factors when it comes to thinking about varying their teaching. These factors pave the way for further relevant reflections in Science Education field.

Keywords: Teacher. Learning. Scientific experience. Teaching practice

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – EXPERIMENTO SOBRE O SOLO.....39
FIGURA 2 – EXPERIMENTO SOBRE O SOLO 40
FIGURA 3 – EXPERIMENTO SOBRE ALIMENTAÇÃO.....40
FIGURA 4 – PESQUISA EM OUTRAS FONTES.....41
FIGURA 5 – PESQUISA EM OUTRAS FONTES.....42
FIGURA 6 – EXPLICAÇÃO SOBRE O TEMA DA AULA.....43
FIGURA 7 – EXPERIMENTO SOBRE OS SENTIDOS.....44
FIGURA 8 – EXPERIMENTO SOBRE ENERGIA 45
FIGURA 9 – EXPERIMENTO SOBRE CADEIA ALIMENTAR.....46
FIGURA 10 – EXPERIMENTO SOBRE O CORPO HUMANO.....47
FIGURA 11 – EXPERIMENTO SOBRE O AR.....48
FIGURA 12 – EXPERIMENTO SOBRE DECOMPOSIÇÃO DO LIXO 49

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2 – ROTEIRO DE ENTREVISTA 74
QUADRO 3 – EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL E ÁREA DE FORMAÇÃO 81
QUDARO 4 – RESPOSTAS DAS PROFESSORAS À QUESTÃO 1 - HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA COMO PROFESSOR E PARA QUAL ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL LECIONA A DISCIPLINA DE CIÊNCIAS 83
QUADRO 5 – RESPOSTAS DAS PROFESSORAS À QUESTÃO 2 - VOCÊ PERCEBE ALGUM SINAL DA OCORRÊNCIA DE APRENDIZAGEM E MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO DURANTE A REALIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS CIENTÍFICAS 84
QUADRO 6 – RESPOSTAS DAS PROFESSORAS À QUESTÃO 3 - QUAL É O IMPACTO QUE ESSA MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO NOS ESTUDANTES TEM EM SEU ENSINO E NO PLANEJAMENTO DE SUAS AULAS 88
QUADRO 7 – RESPOSTAS DAS PROFESSORAS À QUESTÃO 4 - QUAIS SÃO OS FATORES LIMITADORES QUE VOCÊ PERCEBE AO REALIZAR EXPERIÊNCIAS CIENTÍFICAS COM OS ESTUDANTES 90
QUADRO 8 – RESPOSTAS DAS PROFESSORAS À QUESTÃO 5 - EXISTE ALGUMA COISA QUE O MOTIVA OU NÃO A REALIZAR EXPERIÊNCIAS COM CRIANÇAS 91

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TASC	Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
2 REVISÃO DE LITERATURA 18
3 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (TAS) 28
3.1 Teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel 28
3.1.1 Conhecimento prévio, subsunçor e ideia-âncora 29
3.1.2 Conceituando aprendizagem significativa 29
3.1.3 Tipos de aprendizagem significativas propostas por Ausubel 31
3.1.4 Variáveis que facilitam a aprendizagem significativa 34
3.1.5 A importância da aprendizagem significativa 36
4 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA (TASC) 37
5 O CAMINHO PERCORRIDO PELO SABER CIENTÍFICO 50
5.1 Experiência científica 53
5.2 A experiência científica segundo o referencial teórico da pesquisa 65
6 METODOLOGIA 70
6.1 A entrevista 73
6.2 Método de análise dos dados 74
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO 80
8 CONSIDERAÇÕES 105
REFERÊNCIAS 108
ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 111

1 INTRODUÇÃO

Atuei como professora em uma escola da rede particular de ensino de Curitiba entre os anos de 2016 e 2019. Em 2019, fui convidada, pela coordenação da escola, para trabalhar no laboratório de Ciências com as turmas do Ensino Fundamental Anos Iniciais, do 2° ao 5° ano, e propor experiências e atividades que abrangem os conteúdos trabalhados pelos professores regentes em sala.

Em minhas aulas no laboratório, observei um comportamento latente nas crianças, de maneira geral, quando realizavam as experiências propostas. Elas se veem como cientistas, demonstram prazer em realizar descobertas, em participar das aulas, levantando questionamentos e problematizando os temas, demonstram empatia quando o assunto é o meio ambiente, relatam as próprias experiências e de seus familiares relacionadas ao assunto abordado em aula e participam com entusiasmo, gerando, às vezes, pequenos conflitos pela dificuldade de trabalharem em equipes. Outra observação muito importante que tive o prazer de vivenciar foi como os conteúdos de Ciências, quando trabalhados em aulas práticas, contribuem para a aprendizagem e para o estímulo e engajamento das crianças nas aulas.

Assim sendo, após observar esse cenário em minha prática docente, decidi aprofundar meus conhecimentos sobre aprendizagem para me aperfeiçoar e poder construir novos entendimentos sobre o tema. Por isso, esta pesquisa pretende investigar, tendo como embasamento teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), como as aulas práticas que contemplam a experiência científica contribuem para a aprendizagem dos conteúdos de ciências de acordo com uma análise feita pelo professor. Entende-se como sinônimos neste trabalho os termos experiência científica e experimento, apesar do conceito da nomenclatura experiência científica ser amplo e mais profundo, usamos este termo por ser o termo adotado pelo nosso referencial teórico. Os dados foram recolhidos via entrevistas semiestruturadas com os professores convidados.

A escolha em entrevistar os professores que lecionam Ciências se deu porque o professor faz parte e está envolvido no processo de ensino e aprendizagem das crianças de modo intencional. Este profissional possui um olhar privilegiado em relação ao citado processo e pode contribuir significativamente com esta pesquisa.

Dessa forma, pensar sobre aprendizagem, o que influencia, quais fatores contribuem ou não para que ela aconteça e o que os professores estão fazendo e pensando sobre o ensino constituem o ponto de partida desse estudo.

A mudança na maneira como acontecem as aulas de Ciências com crianças pequenas pode contribuir ainda mais para o crescimento da curiosidade, do pensamento investigativo e reflexivo. Pode ainda motivá-las a ser um agente ativo em seu próprio processo de aprendizagem.

Assim sendo, outras formas de se trabalhar os conteúdos em ciências podem trazer uma aproximação em relação aos estudantes de conceitos que, por vezes, são tratados apenas de forma abstrata e no campo das ideias. Refletir sobre outras formas de ensino significa pensar como aproximar os estudantes dos conceitos científicos e que contribuam para a aprendizagem. Também é um exercício docente que esteja em busca de contextualizar e trazer, para a turma, a relevância dos conhecimentos científicos. Para isso, é preciso que o professor revisite suas práticas e metodologias de ensino.

Refletir sobre outras formas de metodologia se torna essencial hoje. É por esse motivo que as experiências nas aulas de Ciências, que, por vezes, são negligenciadas, tornam-se uma opção para que o conhecimento científico fique mais atraente, prazeroso e que contribua para a compreensão dos alunos. Cabe salientar que por experiência entendo o ato de ultrapassar o empirismo clássico que toma a ciência como simples descoberta por observação ou por confirmação experimental. Mais que isso, entendo a questão dentro da perspectiva racionalista, em que a experimentação deve ser guiada por hipóteses que vai ao encontro da retificação e do questionamento (CACHAPUZ *et al.*, 2005). É o diálogo entre hipóteses, teoria e a própria experimentação.

Esse momento inicial com a Ciência, se for significativo, tornará toda a trajetória acadêmica do estudante e a forma como ele enxerga e compreende a disciplina transbordante de sentido e significados e, também, contribuirá para a formação do estudante pesquisador e questionador. Por isso, o estudo de Ciências, como forma de experienciar esses conhecimentos, torna-se primordial já nos primeiros anos do Ensino Fundamental. “A realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática” (BEVILACQUA; COUTINHO-SILVA, 2007, p. 85).

A forma de se trabalhar o conhecimento, apenas abstratamente, pode ser um dos fatores da dificuldade de compreensão para as crianças, cuja conexão com o concreto é essencial. Além disso, o professor como mediador do processo de aprendizagem torna-se responsável pela elaboração de práticas de ensino que sejam significativas e que contribuam para um encantamento em relação à Ciência. O problema de pesquisa construído após a leitura da literatura foi: Como os professores consideram a experiência Científica em relação a aprendizagem de conceitos? O objetivo geral desta dissertação é compreender como os professores consideram a experiência científica ao ensinar ciências. Como objetivos específicos, desejo identificar como os professores percebem as aulas que contemplam experiências científicas em ciências para a aprendizagem das crianças; analisar se os professores que realizam essas experiencias nas aulas percebem diferenças quanto à aprendizagem dos conteúdos.

Essa pesquisa é de natureza qualitativa. Significa dizer que a ênfase ocorre nos processos e significados, que não podem ser quantificados. Segundo Szymanski (2018), este instrumento tem sido uma solução para o estudo de significados subjetivos e de tópicos que são complexos de serem investigados por meio de instrumentos fechados.

A pesquisa está organizada por etapas, tendo cada uma delas a sua importância para a compreensão do trabalho como um todo. Na primeira etapa, houve a apropriação teórica e o revisitar mais profundamente autores que abordam e estudam a TASC. Para isso, são utilizados artigos científicos, teses, dissertações e livros que orientam a pesquisa. A fundamentação teórica encontra-se no capítulo 3, onde também apresento a minha compreensão de experimentação segundo o referencial adotado.

A segunda parte consiste na realização de entrevistas semiestruturadas com professores do Ensino Fundamental Anos Iniciais, 2º ao 5º ano, de Ciências. O convite inicial pretendia entrevistar pelo menos 12 professores de Ciências, do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Não foi escolhido um conteúdo específico, pois diversos conteúdos são trabalhados nessa etapa do ensino. O convite não foi estendido a mais professores devido à densa quantidade de dados que seriam recolhidos e pelo tempo escasso para analisá-los. A participação da pesquisa se deu pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Está pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética da Universidade Federal do Paraná e foi aprovada sob o parecer

número 4.835.396 (Anexo A), conforme o modelo da Plataforma Brasil, onde constam os dados sobre a pesquisa, a importância do estudo, como aconteceram as entrevistas e a importância da contribuição de cada professor convidado. Foi ressaltado também o caráter sigiloso do conteúdo das entrevistas e que foram abordados, na pesquisa, de forma anônima.

Para a análise dos dados coletados, apresentada no capítulo 5 após a transcrição das entrevistas e das anotações realizadas, foi utilizada a Análise de Conteúdo descrita por Franco (2005). Esses dados podem resultar em poucas ou muitas conclusões, questionamentos, possíveis encaminhamentos e outros temas que precisarão de maior aprofundamento, pois essa pesquisa não pretende esgotar os assuntos abordados, mas refletir sobre a forma de trabalhar os conteúdos de Ciências que levem as crianças a uma aprendizagem significativa crítica.

Para encerrar, no grupo de pesquisa em que esta dissertação está inserida surgiram alguns questionamentos relacionados à palavra “qualificadora” presente no título deste mesmo trabalho. Ela foi intencionalmente pensada para fazer parte do título, pois entendo que outras formas de ensinar podem qualificar o ensino e despertar, nas crianças, satisfação e motivação para aprender. Por isso, o termo usado no título deste projeto “qualificadora” busca remeter a práticas educacionais que contribuem para enobrecer e qualificar outros tipos de abordagens em sala de aula que geram aprendizado, como também curiosidade e anseio em aprender. As experiências propostas nas aulas, e estas podem ser em laboratórios ou em outros espaços que o professor julgue adequado, possibilitam às crianças visualizarem na prática os conceitos em Ciências, permitem que elas compartilhem um espaço diferenciado da sala de aula que incita a curiosidade, que os encorajam a trabalhar em grupos, que permite o levantamento de hipóteses e abre caminho para se pensar ideias inovadores e descobertas que transformam a forma de pensar das crianças.

As palavras “produzem sentido, criam realidades e, às vezes, funcionam como potentes mecanismos de subjetivação” (BONDÍA, 2002, p. 20-21). Por essa razão, a palavra “qualificadora” foi escolhida para fazer parte do título desta dissertação, por eu acreditar que ela traz a essência daquilo que a experiência científica, quando vista pelo referencial aqui adotado, pode corroborar na produção de sentidos e na aprendizagem de conceitos científicos. A partir de minha experiência de professora que organizava e planejava experiências científicas, pude perceber que estas atividades proporcionaram um “algo a mais” no ensino, o prazer pelo desconhecido e

a necessidade de trazer a experiência proposta na aula para a experiência de vida da própria criança. Dessa forma, “qualificadora” indica a busca por uma metodologia, no caso a experiência científica, que não apenas o saber fazer, mas que traga sentido e que qualifique a aprendizagem.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A busca pelo referencial teórico se originou na construção do pré-projeto de pesquisa, requisito necessário para admissão na pós-graduação. Após a admissão, durante o primeiro e segundo semestre de 2020 as pesquisas continuaram no mesmo banco de dados e através via leituras sugeridas pela orientadora.

Para a busca de textos e materiais que poderiam auxiliar como base de conhecimento para esta pesquisa, adotou-se o critério de pesquisar materiais em fonte de dados relevantes, sendo estes o portal de periódicos Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). As palavras-chave inseridas no buscador, como critério de busca, foram: “ensino de ciências” – “experimentação” – “aprendizagem”. O período pesquisado compreendeu os últimos cinco anos, de 2015 a 2020.

A pesquisa resultou em diversas perspectivas e variados caminhos possíveis a seguir que, ao longo das leituras, foram se definindo e afunilando, resultando nas bases teóricas de interesse da pesquisa. Os textos lidos revelaram pontos de encontros, tais como: a importância da experimentação, o papel dela na aprendizagem, o papel do professor nesse processo. Revelaram também pontos de desencontros, como formação do professor, formação continuada do professor, papel da escola.

Foram encontrados 1.041 artigos e selecionados 9 que abordavam a importância da experimentação para o ensino, assim como resultados de pesquisas realizadas com estudantes. Apareceram outros artigos com a mesma temática. Mas, para não ficar repetitivo, foram escolhidos apenas 9 e foram mantidos outros trabalhos que não compreendiam os últimos 5 anos, por serem produções relevantes em vista desta dissertação. Outros artigos encontrados não foram selecionados por se tratar de temas que não faziam parte do interesse teórico desta pesquisa, por exemplo: ensino da matemática, tecnologia, análise de trabalho, estudantes especiais, estado do conhecimento, representações discursivas de mestrandos sobre a experimentação, abordagens temáticas em cursos de licenciatura, cursos de outras graduações, alfabetização científica, livros didáticos.

Batista e Gomes (2020) abordam a questão do ensino e aprendizagem significativa dos conteúdos de química por meio da experimentação, sob uma visão construtivista. O artigo não informa se é uma pesquisa de mestrado ou doutorado.

Para a realização da pesquisa, os autores desenvolveram uma prática pedagógica que envolvia o conteúdo de energia cinética. Eles aplicaram a alunos de uma escola pública, que cursam o segundo ano do Ensino Médio. A pesquisa revelou que a contextualização do conteúdo e a experimentação influenciaram positivamente a relação do estudante com o conteúdo estudado. De acordo com o estudo citado, os estudantes demonstraram que tinham mais autoconfiança em aprender química, perceber os conteúdos de química em seu dia a dia, pois a escolha dos experimentos para a pesquisa considerou questões referentes à cultura local. Com isso, houve uma identificação da ciência com o dia a dia dos estudantes, as atividades práticas como auxiliadoras na compreensão do conteúdo, maior autoconfiança em resolver as atividades propostas. A metodologia ajudou os estudantes a compreender o conteúdo e houve melhoria nos relacionamentos interpessoais em sala de aula. Os pesquisadores consideram que, diante do cenário educacional vigente, faz-se necessário haver uma formação docente que atenda às novas demandas, assim como contextualizar e proporcionar práticas de experimentação contribui para a aprendizagem de conceitos de química. Este trabalho buscou verificar a aprendizagem a partir de uma visão dos alunos.

Ramos, Freitas e Pompilho (2016) trazem a história de como a disciplina de Ciências foi incluída no currículo do Ensino Básico e como as aulas práticas começaram a ser valorizadas no contexto escolar. Eles defendem que uma atividade experimental planejada e mediada concorre para uma aprendizagem significativa. A pesquisa envolveu alunos do 8º ano do Ensino Fundamental e abordou o conteúdo de hereditariedade, comparando aulas puramente teóricas e aulas teóricas associadas à experimentação. Foram selecionadas duas turmas, uma delas teria aula apenas teórica e a outra teórica e experimentação. Após uma semana, o professor aplicou um teste, com questões abertas para verificar qual turma conseguiria discorrer melhor sobre o conteúdo. O estudo revelou que a turma que teve somente aulas teóricas não teve um aproveitamento tão bom quanto a turma que teve a prática da experimentação. Em todas as questões, quando comparadas, as respostas da turma que teve a experimentação foram melhor elaboradas, fazendo o uso do conceito daquilo que é aceito cientificamente. Os alunos desta turma demonstraram maior ousadia em suas respostas. Praticamente, quase todos responderam às questões, enquanto que no outro grupo apareceu uma porcentagem maior de estudantes que deixaram questões em branco.

Guimarães e Castro (2018) relatam a pesquisa que fizeram com uma turma de 2° ano do Ensino Médio, onde desenvolveram a experiência da pilha de Daniell, com o intuito auxiliar os estudantes a compreender os conteúdos de eletroquímica. Para a obtenção dos dados, os pesquisadores aplicaram um questionário aos estudantes e registraram as observações durante o experimento em um diário de campo. Inicialmente, o professor propôs o conteúdo sobre pilhas, pois era uma temática de interesse e do cotidiano dos estudantes. Depois, os grupos elaboraram hipóteses sobre o experimento. Por fim, fizeram uma apresentação e um relatório, contendo as observações e discussões dos resultados do grupo. Os estudantes mostraram mais confiança em propor hipóteses, uma vez que se sentiam protagonistas do processo, assim como a participação e o envolvimento nas atividades melhoraram consideravelmente. As avaliações realizadas também mostraram melhora significativa. A pesquisa demonstrou o quanto os experimentos auxiliam positivamente os estudantes na construção de conhecimentos químicos, desenvolvendo maior capacidade para trabalhos em grupos, tomada de decisão, estimular a criatividade, possível correção de erros conceituais e provocar maior interesse e participação em aula.

Campos *et al.* (2019) comentam sobre como a literatura aponta para a melhoria da aprendizagem nas aulas de química por meio de aulas experimentais. A pesquisa que elaboraram buscou entrevistar os estudantes do 2° ano do Ensino Médio profissionalizante para saber a opinião deles a respeito do ensino por meio de aulas experimentais. Na entrevista, foi questionado se os estudantes percebem a importância e a presença da química no dia a dia. As respostas mostraram que os estudantes percebem as duas coisas, realizando conexão entre a química e as atividades do cotidiano. A segunda questão buscava avaliar como os estudantes consideram o estudo da química em grau de dificuldade. Mais da metade dos estudantes considerou os conteúdos de química difícil e/ou muito difícil, sendo que uma quantidade considerável de estudantes acha os conteúdos incompreensíveis. A terceira questão estava relacionada com a realização de atividades práticas, se isso acontecia ou não, e se não acontecia, se o estudante tinha o desejo por aulas desse formato. Para a surpresa dos pesquisadores, os estudantes não realizavam essa prática nas aulas de química. Disseram que desejavam aulas diferenciadas, pois as aulas somente de forma expositiva eram cansativas e chatas. Isso revelou uma dicotomia entre teoria e prática, assim como a falta de contextualização por parte do

docente. A questão quatro procurava ouvir dos estudantes se eles consideravam importante a realização de atividades experimentais. Em suas respostas, eles comentaram que as aulas práticas auxiliavam na compreensão dos conteúdos, e ressaltaram mais uma vez o quanto as aulas expositivas eram cansativas. Os estudantes também comentaram que compreendiam que os conteúdos de química eram importantes, porém de difícil aprendizado.

Lima *et al*. (2016) defendem as aulas práticas como uma forma eficaz de ensino e aprendizagem para os conhecimentos científicos e, por isso, desenvolveram seu estudo no sentido de incentivar atividades práticas por parte de docentes de Ciências em duas escolas públicas em Pernambuco. O estudo buscou avaliar e caracterizar as principais dificuldades encontradas pelos professores frente à realização dessa prática. A coleta de dados se deu através de questionários para os professores que lecionam Ciências do 6° ao 9° ano. As dificuldades mencionadas pelos professores das duas escolas, frente à realização de aulas práticas, foram a falta de tempo, a falta de recursos e infraestrutura e turmas com muitos alunos. Diante desse resultado, os pesquisadores elaboraram um material auxiliador, uma apostila para cada ano do Ensino Fundamental Anos Finais, com o objetivo de auxiliar os professores no processo de ensino e aprendizagem de aulas práticas. Esse material considerou as dificuldades apontadas pelos professores nos questionários e as particularidades de cada escola. Trata-se de uma ferramenta para ajudar os professores na realização de aulas práticas.

Joras *et al*. (2020) afirmaram que, após a realização de um experimento com fermentação com estudantes do 6° ano de uma escola pública no município de Santa Maria-RS, os estudantes demonstraram maior entendimento sobre o assunto. A proposta da aula envolvia um pré-teste com questões abertas, com o objetivo de identificar as pré-concepções dos estudantes sobre o conteúdo. Após isso, os estudantes receberam instruções e materiais para a construção de um vulcão de leveduras. Ao final, os estudantes realizaram outro teste para verificar o entendimento sobre o assunto. Ao analisarem os resultados do pré-teste, os pesquisadores constataram que a maioria dos estudantes não tinha conhecimento sobre o conteúdo, e os que demonstraram conhecer um pouco mais do assunto não conseguiram explicar de forma científica. O resultado do teste após a experimentação revelou que os estudantes se sentiram protagonistas em seu processo de ensino e aprendizagem, foram mais participativos, mostraram-se mais interessados, elaboraram hipótese e

foram capazes de compreender os conceitos que estavam sendo ensinados, chegando à conclusão de que o mesmo processo de fermentação acontecia com o vinho e o pão. Os pesquisadores concluíram que a proposta contribuiu de forma relevante para a compreensão do tema abordado. O artigo não menciona se é uma pesquisa de mestrado ou doutorado.

Filho e Costa (2017) relataram a pesquisa realizada com experimentos nas aulas de química, mesmo quando a escola não possui um laboratório. O experimento proposto aos estudantes foi o de fabricar sabão a partir da reutilização de óleos utilizados em frituras. A experiência foi realizada em sala de aula com estudantes do Ensino Médio de uma escola pública de Pernambuco. Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário aplicado aos estudantes que buscava investigar como os eles avaliam a disciplina de química, quais as dificuldades encontradas para aprender os conteúdos, com que frequência eram realizadas atividades experimentais, a contribuição das atividades desenvolvidas para a aprendizagem e a avaliação do método utilizado pelo pesquisador nas aulas. O resultado sinalizou que, na escola em questão, o ensino de química está aquém das diretrizes atuais, uma vez que as aulas são descontextualizadas e quase nunca são realizados experimentos. Revelou que os estudantes aceitam com facilidade aulas experimentais, assim como também elas têm um alto grau motivador para a aprendizagem, e que os estudantes têm certa dificuldade em relação ao conteúdo, principalmente quando é necessário fazer cálculos. Os estudantes tiveram uma postura participativa durante as aulas e na realização do experimento, assim como também os pesquisadores concluíram que o experimento corroborou a aprendizagem dos conceitos científicos de ácidos e bases, como também na conscientização ambiental, uma vez que o experimento era a produção de sabão a partir da reutilização de óleo de cozinha. O experimento mostrou a importância do reuso do óleo como prática amenizadora dos danos ambientais quando estes são descartados de forma incorreta.

Santos, Machado e Rizzatti (2019) elaboraram um experimento direcionado a crianças pequenas – Educação Infantil – de uma escola municipal de Boa Vista-RR. O objetivo foi verificar como o experimento terrário contribuiria para a formação do conceito do ciclo da água na natureza. A escolha do tema se deu por fazer parte do currículo e por ser um assunto que faz parte do cotidiano das crianças, pois a execução da proposta feita pelos pesquisadores coincidiu com o período de chuvas. Inicialmente, os pesquisadores conversaram com as crianças sobre o tema, visando

verificar os conhecimentos que elas tinham sobre o assunto. Os pesquisadores deixaram as crianças falarem sobre o efeito da chuva no dia a dia delas. Após, os pesquisadores realizaram a leitura de um livro que conta a história das gotas da chuva sob a perspectiva das crianças. Aqui, elas foram estimuladas a falar das situações contadas no livro. Nessa etapa, os pesquisadores perceberam que as crianças começaram a usar os vocábulos contidos no livro, como evaporação da água. Com o objetivo de proporcionar às crianças a compreensão do conceito de evaporação, realizou-se o experimento do terrário. Por último, para realizar a sistematização dos conhecimentos e avaliar a compreensão do conteúdo, foi feita a construção de um mural interativo, e as crianças tiveram que explicar cada etapa observada no terrário sobre o ciclo da água. A realização do experimento demonstrou que houve maior facilidade, por parte das crianças, em compreender os conceitos envolvidos no tema do experimento, mostrando a possibilidade de realizar essa prática já desde o início da escolarização, assim como a sua importância para a aprendizagem.

Em pesquisa com estudantes do 6° ao 9° do Ensino Fundamental de uma escola particular de Cascavel-PR, Bartzik e Zander (2016) avaliaram como os alunos percebem a importância da realização de aulas práticas para a melhoria do processo de aprendizagem no ensino de Ciências. As pesquisadoras entendem como aulas práticas a realização de experimentos, pesquisas, estudo de meio, aula em laboratório, manipulação de materiais, entre outros. Um total de 97 estudantes respondeu ao questionário. As autoras perceberam que houve diferentes opiniões acerca do entendimento deles sobre o que consideram aulas práticas no ensino de Ciências, porém que todas integram o sentido amplo do termo, apenas utilizando nomenclaturas diferentes. A maioria dos estudantes considerou que aulas práticas é a manipulação de materiais; outros consideraram que são atividades realizadas em laboratório; uma parcela menor de estudantes respondeu que aulas práticas são a realização de experiências. A pesquisa também revelou que os estudantes consideram que aulas práticas auxiliam no aprendizado dos conteúdos de Ciências.

Segundo Bevilacqua e Coutinho-Silva (2007), os estudantes têm certa dificuldade em relacionar a teoria com a realidade circundante. Quando não há o reconhecimento, por parte do estudante, do conhecimento científico em situações cotidianas, é porque ele não se apropriou da teoria. Nesse trabalho, os pesquisadores elaboraram uma metodologia de ensino que foi aplicada em dez turmas de 5ª série do Ensino Fundamental, nos anos de 2005 e 2006, totalizando 300 estudantes

envolvidos. A metodologia consistiu em organizar os estudantes em grupos, solicitar que escolhessem temas, previamente selecionados pelos pesquisadores, em que tivessem interesse, elaborar um experimento de acordo com a temática escolhida e, por fim, apresentar o trabalho aos colegas de turma, pesquisadores e professores. Aos estudantes, também cabia a responsabilidade de avaliar os trabalhos dos colegas de turma. A pesquisa revelou que esta estratégia despertou curiosidade e interesse nos estudantes. Quando estavam no papel de avaliadores, os estudantes se mostraram atentos e envolvidos nas explicações dos colegas. Aconteceram divergências de ideias, porém, segundo os pesquisadores, isso se mostrou construtivo, pois as críticas foram bem recebidas e os erros cometidos pelos estudantes foram discutidos entre eles, o que se mostrou produtivo para a construção do conhecimento. As experiências realizadas nas aulas de Ciências colaboraram para estabelecer a relação entre teoria e prática. Esses autores salientam também a importância na formação de professores como precursor de um olhar e um trabalho diferenciado nesta disciplina. Contudo, o foco desta pesquisa não está na formação docente, portanto esse assunto não foi abordado.

Carvalho (2011) aponta o papel do planejamento do ensino de Ciências. Afirma que é necessário ultrapassar o trabalho somente com conceitos e ideias científicas. Em sua pesquisa, ela procurou responder ao seguinte questionamento: As aulas planejadas, por ela e outros colaboradores, criaram condições para que os estudantes sejam introduzidos em um processo de enculturação científica? Para responder a essa questão, foram elaboradas várias sequências de ensino investigativas para o Ensino Fundamental Anos Iniciais e para o Ensino Médio, intitulada: “O problema das sombras iguais”. O ponto inicial da proposta consistiu em dividir a turma em grupos e distribuir, aos estudantes, figuras diferentes e formar com elas sombras iguais. Nessa etapa, foi observado que eles discutiram com seus pares, levantaram e testaram hipóteses. No segundo momento, a professora solicitou aos grupos uma explicação, para ela e para a turma, de como fizeram para resolver o problema e o porquê deu certo. Nesse ponto do processo, a explicação pelo grupo proporcionou a sistematização do conhecimento e a tomada de consciência do que foi realizado. Também houve a possibilidade de ampliação do vocabulário, assim como a melhora na argumentação de ideias. Por fim, a professora solicitou aos estudantes que desenhassem e elaborassem um texto sobre a atividade realizada. Os resultados mostraram que os estudantes conseguiram chegar à solução do

problema por meio de um caminho pensado e elaborado por eles e demonstraram confiança em relação ao tema aprendido. Esse estudo também traz a reflexão de que os professores precisam ajudar os estudantes a construir conhecimentos, para que eles mesmos possam ser capazes de observar os fenômenos, levantar hipóteses, elaborar ideias e refletir sobre as possíveis explicações das experiências trabalhadas que envolvem conceitos científicos.

Por sua vez, Jardim (2017) procurou responder à seguinte questão: Como o saber a ser ensinado em relação ao ensino de Ciências é transposto para o saber ensinado pelos professores de 5° ano do Ensino Fundamental? Para responder a este questionamento, a autora submeteu a análise a dois momentos. O primeiro consistiu em analisar o livro didático, a proposta pedagógica, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Ciências Naturais, entrevistas realizadas com as professoras e o planejamento das aulas observadas. No segundo momento, houve a análise da transcrição das aulas, diário de bordo e entrevistas feitas com as professoras. O resultado aponta que as professoras participantes da pesquisa se preocupam em buscar materiais e elementos que auxiliem na compreensão dos estudantes, de acordo com o tema estudado. As turmas participantes da pesquisa fizeram perguntas e comentários durante a aula, pois foi proporcionado um espaço para que pudessem dialogar com a professora. Isso mostrou que este tipo de prática propicia momentos de aprendizagem para os estudantes e professores. Observou-se também que as professoras proporcionaram discussões que ultrapassavam o conteúdo do material preparado para a aula. Os estudantes trouxeram questões sobre o dia a dia que vivenciavam. A pesquisadora afirma que é função da escola trazer questões e problematizar os fenômenos para que as crianças possam entendê-los à luz do conhecimento científico. Como a escola não é mais a única fonte de disseminação do conhecimento científico, ela precisa saber quais são os conhecimentos relevantes e trabalhar para que as crianças tenham um entendimento e possam utilizar esses saberes ensinados em sua vida. A autora afirma ainda a necessidade dos professores em articular as aulas para mostrar aos estudantes e fazê-los compreender os processos da Ciência e sua utilização.

Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2015) escrevem também sobre a quantidade enorme de conhecimento que tem sido produzido e a necessidade de ajudar as crianças a compreender o mundo, para que possam ter atitudes conscientes e respeitáveis. Quando isso se torna essencial no ensino de Ciências, vêm as

implicações sobre o trabalho docente, pois quem irá mediar esse conhecimento é o professor. Porém, as crenças e concepções dos docentes relacionadas ao conhecimento científico e as formas de aprender e ensinar Ciências beneficiam ou afetam a aprendizagem do conteúdo. Os autores afirmam que há a concordância, por diversos pesquisadores da área, sobre a importância desse ensino na formação das crianças, estando, entre eles, o desenvolvimento da capacidade de observação, reflexão, criação, formação de valores, julgamento, comunicação, convívio, cooperação, decisão e ação. Por conseguinte, surge a necessidade de buscar novas metodologias para o ensino de Ciências e instigar professores a refletirem sobre suas concepções de educação. Para isso, no entanto, os docentes precisam ter uma formação que os capacite teórica e metodologicamente.

Zanon e Freitas (2007) refletem a respeito da importância das experiências sob a orientação do professor em questões relacionadas ao cotidiano e que instiguem o estudante a investigar. Quando oportuniza experimentos nas aulas, o professor ajuda o estudante a observar diretamente as evidências do conhecimento, mas não só isso. E faz com que os alunos elaborem e testem ideias relacionadas ao conhecimento abordado. Isso contribuiu para que as aulas de Ciências sejam significativas e que mostrem que a teoria contribui para a prática.

As pesquisas mostraram que os estudantes se desenvolvem com as experiências científicas realizadas nas aulas de ciências. Além disso, a pesquisa também mostrou a influência dos conhecimentos do professor sobre a aprendizagem em relação ao que é apresentado aos alunos. Esses dois fatores mostram como esta pesquisa relaciona a aprendizagem dos estudantes com o pensamento crítico que o professor exerce ao refletir sobre essas aprendizagens quando realizadas as experiências.

Ensinar crianças pequenas pode ser um grande desafio. No entanto, trata-se também de uma grande oportunidade para a escola, juntamente com os professores, contribuir na formação de pessoas críticas, observadoras, reflexivas, produtoras de novos conhecimentos e que atuem de forma benéfica e colaborativa na sociedade.

Moreira (2006b) afirma que, dentro de uma visão contemporânea, a aprendizagem significativa precisa ser crítica, ou seja, não basta adquirir novos conhecimentos de forma significativa; é preciso percebê-los de forma ponderada. Ao mesmo tempo que vivemos e nos relacionamos com a sociedade, precisamos fazer estas coisas criticamente. Para que isso aconteça, Moreira (2006a) elabora alguns

princípios que se fazem necessários. Ele denominou como princípios facilitadores de uma aprendizagem significativa crítica. Esses princípios são trabalhados com maior profundidade adiante nesta dissertação.

Nos trabalhos pesquisados, não foi encontrado nenhum que aborde a aprendizagem através das experiências científicas, sob o olhar do professor de Ciências do Ensino Fundamental Anos Iniciais. Esse é a lacuna que o presente estudo quer responder.

3 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (TAS)

David Ausubel (2003) apresentou suas ideias relativas à aprendizagem em sala de aula. Elas foram chamadas de Teoria da Aprendizagem Significativa e foram elaboradas a partir do cognitivismo. Segundo o autor, a aprendizagem acontece quando o indivíduo consegue relacionar o novo conhecimento com conhecimentos que já fazem parte de sua estrutura cognitiva. A estrutura cognitiva é compreendida, aqui, como um conjunto de ideias, proposições, modelos, imagens, ou subsunçores, que estão organizados hierarquicamente e se inter-relacionam com algum campo de conhecimento presente no sujeito (MOREIRA, 2010).

3.1 Teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel

Segundo Ausubel (2003), os conhecimentos presentes no indivíduo formam a sua estrutura cognitiva e, quando estão claros e disponíveis, ele também os caracteriza como relevantes e inclusivos, tornam-se âncoras. Surge, assim, o princípio de ancoragem para os novos conhecimentos. Esse princípio corresponde a dizer que, no processo de aprendizagem, o sujeito estabelece seus próprios significados sobre a realidade na qual se encontra e sobre aquilo que tem conhecimento.

Durante a aprendizagem, acontece a armazenagem de informações, que se organizarão em classes gerais e que poderão ser usadas no futuro. A estrutura cognitiva é formada pela integração e organização dos conceitos apreendidos. Quando se consegue acessar a disponibilidade desses conceitos de forma clara, eles se tornam bases (ou âncoras) para a recepção de novos conhecimentos, ou seja, os conhecimentos-âncora ajudam a compreender os novos conhecimentos. Contudo, os conhecimentos-âncora não permanecem estáticos. Quando entram em contato com os novos conhecimentos, eles também se modificam, gerando novas significações.

O novo conhecimento é assimilado e se organiza em uma estrutura de hierarquia, em que o conhecimento mais específico se relaciona com conhecimentos mais gerais e inclusivos. Dessa forma, para que ocorra a aprendizagem, o indivíduo necessita ter um conhecimento prévio, e o ponto de partida para o ensino será a investigação deste para, depois, dar os encaminhamentos em relação aos novos conhecimentos.

3.1.1 Conhecimento prévio, subsunçor e ideia-âncora

É importante salientar algumas diferenças, conceituadas por Ausubel (2003), entre conhecimento prévio, subsunçor e ideia-âncora. O conhecimento prévio é um conjunto de saberes ou conhecimentos variados que o sujeito adquiriu ao longo da vida. Eles podem ser de natureza procedimental, atitudinal e conceitual. Quando um conhecimento é especificamente relevante, já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende, ele pode ser um conceito, uma proposição, uma imagem, uma representação, um modelo. Foi denominado por Ausubel (2003) de subsunçor ou ideia-âncora. Ou seja, o subsunçor ou ideia-âncora é um conhecimento específico que faz parte do conjunto de conhecimentos existentes no indivíduo e que contribui para dar significado ao novo conhecimento que lhe é apresentado ou que foi descoberto. Os novos conhecimentos ganharão significado se houver subsunçores e ocorrer a interação entre eles.

Segundo Moreira (2010), na teoria ausubeliana, o subsunçor aparece, com frequência, relacionado à ideia de conceito. Porém, isso restringe o significado de subsunçor, pois o conhecimento prévio não precisa ser necessariamente um conceito, podendo ser uma proposição, imagem ou representação.

Os subsunçores podem se apresentar na estrutura cognitiva com um maior ou menor grau de estabilidade, como também estar mais ou menos elaborados em seus significados. Assim, trata-se de um processo de interação, ele ajuda na compreensão dos novos conhecimentos, como também o seu próprio significado se enriquece nessa interação.

3.1.2 Conceituando aprendizagem significativa

A aprendizagem significativa acontece quando um novo conhecimento se relaciona de forma não arbitrária, ou seja, quando se relaciona com outro conhecimento presente na estrutura cognitiva do indivíduo e que possa estabelecer relação com esse novo conhecimento, e não literal. Isso significa que se compreendeu o conhecimento que é assimilado, e não um conjunto de conceitos ou outras coisas sem significado. Dessa forma, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito, e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2010). Diferente de aprendizagem significativa é a

aprendizagem mecânica (AUSUBEL, 2003). Isso acontece quando o novo conhecimento não se relaciona com os subsunçores e, por isso, o conhecimento é armazenado arbitrariamente. Nesse processo, as novas ideias estabelecem pouca ou nenhuma relação com os subsunçores existentes, não acontece a interação, dificultando a retenção por parte do estudante. Esse tipo de aprendizagem ocorre, ao longo do tempo, de forma muito rápida, e há um esquecimento total do conhecimento apresentado. Quando o sujeito revisita esse conhecimento, é como se nunca tivesse tido contato com ele.

A aprendizagem significativa favorece o enriquecimento dos subsunçores, já que os novos conhecimentos irão se relacionar com os presentes, trazendo modificações, promovendo a disponibilidade de conhecimentos por mais tempo, acarretando novas aprendizagens. Não há, contudo, dicotomia entre as duas aprendizagens.

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa pode acontecer de duas formas. A mais comum é a aprendizagem significativa subordinada. Nela, o conhecimento novo adquire significado quando, no processo de ancoragem, esse conhecimento interage com os subsunçores existentes na estrutura cognitiva.

A aprendizagem mecânica pode se transformar em aprendizagem significativa, porém isso só acontece de forma intencional. Para que ocorra essa transformação, alguns requisitos precisam necessariamente estar presentes neste processo, tais como: o estudante ter subsunçores adequados e disposição para aprender, os materiais serem potencialmente significativos e a ação mediadora do professor.

A aprendizagem significativa é um processo. A construção do subsunçor não ocorre imediatamente. Ela leva um tempo para acontecer, pois é preciso haver captação, internalização, diferenciação e reconciliação de significados. É possível dizer que alguém aprendeu significativamente pela captação de significados alcançada. Nesse processo, o estudante e o professor estão relacionando o conhecimento na busca de significação. Isso se dá através das situações de aprendizagem que exigem do estudante aplicar o conhecimento aprendido.

A estrutura cognitiva não é rígida e estável, ela é dinâmica, composta de subsunçores que se organizam em uma estrutura hierárquica e que se relacionam de acordo com dois processos: diferenciação progressiva e reconciliação integradora. Na diferenciação progressiva, há atribuição de novos significados a um determinado

subsunçor, que fica mais diferenciado e rico em significados, pela sua utilização recorrente na aprendizagem de novos conhecimentos. Reconciliação integradora acontece juntamente com a diferenciação progressiva e consiste em resolver as diferenças, as inconsistências e em unir os significados. Esses dois processos são essenciais na construção da estrutura cognitiva, pois, uma vez que acontece a aprendizagem significativa, precisa haver a diferenciação entre os conhecimentos, mas também integrar os significados.

3.1.3 Tipos de aprendizagem significativas propostas por Ausubel

Os tipos de aprendizagens significativas propostas por Ausubel (2003) não seguem a mesma lógica interna, ou seja, a aprendizagem por recepção e por descoberta estão relacionados à via de acesso do aprendiz sobre o conteúdo. As aprendizagens representacional, conceitual e proposicional estão relacionadas à construção e apropriação de significados e suas relações. A aprendizagem subordinada, superordenada, combinatória e derivativa são formas de ancoragem cognitiva e ocorrem em função da relação entre o conteúdo e o subsunçor, podendo ser proposicional, conceitual e representacional, pois pode aprimorar um conceito específico ou estabelecer relações entre eles. A seguir, estão descritas as principais características entre elas.

A aprendizagem receptiva e por descoberta se refere à via de acesso ao conteúdo.

- **Aprendizagem receptiva**: acontece quando não se faz necessário descobrir o novo conhecimento. Ele é ensinado em sua forma final, por exemplo, através de uma aula expositiva, uma experiência no laboratório, filme. A aprendizagem receptiva não é a mesma coisa que passiva, pois nesse tipo de aprendizagem o sujeito precisa relacionar os novos conhecimentos com os já existentes em sua estrutura cognitiva, envolvendo todos os processos da aprendizagem significativa. A aprendizagem por recepção significativa é quando se tem novos conhecimentos a partir de um **material de aprendizagem potencialmente significativo** que é apresentado ao indivíduo. Esse material precisa estar relacionado de forma não arbitrária e não literal, e as ideias ancoradas necessitam ser relevantes e se relacionar com esse material.

- **Aprendizagem por descoberta**: nessa aprendizagem o sujeito precisa descobrir aquilo que vai aprender. Contudo, as premissas da aprendizagem significativa continuam tendo a mesma validade, ou seja, predisposição para aprender, subsunçores e conhecimento prévio.

A seguir, estão as três formas como pode acontecer a aprendizagem significativa, ou seja, como o conhecimento pode ser organizado na estrutura cognitiva.

- **Aprendizagem subordinada**: aquela em que o novo conhecimento se relaciona com subsunçores subordinantes.
- **Aprendizagem subordinante**: quando um novo conhecimento é mais inclusivo que os subsunçores existentes e, assim, esse novo conhecimento subordina o conhecimento existente.
- **Aprendizagem combinatória**: quando um novo conhecimento não se relaciona nem com conhecimentos subordinantes e nem com subordinados, porém pode relacionar conteúdos mais e/ou menos relevantes da estrutura cognitiva.

A aprendizagem representacional, conceitual e proposicional se refere à apropriação do significado do conteúdo.

- **Aprendizagem representacional**: atribui significados a determinados símbolos a que estes se referem, por exemplo: quando a criança aprende que determinada palavra representa um determinado objeto.
- **Aprendizagem conceitual**: existem duas formas de aprendizagem conceitual. A primeira é quando ocorre a formação conceitual, e isso acontece com crianças pequenas. Aqui, as características e os atributos dos conceitos se formam através da experiência. A segunda acontece em jovens e adultos. Nela, ocorre a aprendizagem por assimilação conceitual em que os novos conceitos se relacionam com as estruturas cognitivas existentes no indivíduo.
- **Aprendizagem significativa de proposições**: ocorre quando surgem novos significados através de uma atividade potencialmente significativa que se relaciona com as estruturas cognitivas do indivíduo.

A aprendizagem significativa proposicional é a mais complexa, pois a aprendizagem conceitual e proposicional pode originar subsunçores para novas proposições (AUSUBEL, 2003). Porém, quando não existem subsunçores estabelecidos para uma nova aprendizagem, Ausubel (2003) sugere uma ferramenta

chamada organizador prévio. Segundo ele, faz-se necessário utilizar essa ferramenta quando um novo conhecimento é ensinado, mas não existe conhecimento prévio para essa nova aprendizagem. Portanto, a sua função seria estabelecer conexão entre o novo conhecimento e aquele que o estudante deveria saber.

O organizador prévio é um material introdutório que é apresentado e que tem por especificidade contribuir para uma maior generalidade e inclusividade em relação ao novo conhecimento. Seu objetivo é levar o aprendiz a desenvolver os subsunçores que farão a ancoragem. O organizador prévio visa manipular a estrutura cognitiva com o intuito de trazer significados esquecidos ou que têm alguma familiaridade com o novo conhecimento. Quando um professor julgar necessário o uso do organizador prévio, ele precisará avaliar aquilo que o indivíduo já conhece sobre determinado assunto para fazer uso deste mecanismo facilitador da aprendizagem assertivamente.

Todavia, para que aconteça a aprendizagem significativa, o indivíduo precisa querer aprender. A aprendizagem não depende somente do professor e nem do material, mas também da vontade da pessoa que faz parte do processo, pois é ela que fará as relações entre os conhecimentos. Caso esses três fatores não estejam em concordância, acontece uma aprendizagem mecânica, sem significado. A forma que Ausubel (2003) propôs para avaliar se de fato houve uma aprendizagem significativa é a capacidade do indivíduo de transferir esse conhecimento para novas situações, diferentes das habituais, para que se consigam evidências de compreensão do conteúdo.

Quando aprendemos algo significativamente, podemos esquecer? Com o passar do tempo, pode acontecer que um subsunçor que esteja claro e estável, rico em significado, seja esquecido. Isso acontece quando um subsunçor não é utilizado com frequência e, por isso, ocorre algo chamado de obliteração. Segundo Moreira (2010), trata-se de um processo normal em nossa estrutura cognitiva. Todavia, se a aprendizagem desse conhecimento foi significativa, a reaprendizagem é possível e rápida.

Assim, aprender significativamente não significa dizer que nunca mais irá esquecer. O processo de obliteração ou assimilação obliteradora é algo natural na aprendizagem. Porém, não se trata de esquecer tudo o que foi aprendido. O que acontece é uma perda de diferenciação de significados, e não do significado.

> Desta forma, embora a retenção dos significados acabados de apreender melhore, inicialmente, com a ancoragem a ideias relevantes e altamente estáveis estabelecidas na estrutura cognitiva do aprendiz, esse conhecimento continua sujeito à influência erosiva da tendência reducionista geral da organização cognitiva. (AUSUBEL, 2003, p. 108)

A diferença está no processo, pois na aprendizagem significativa o novo conhecimento interage com o subsunçor e, juntos, eles se combinam e geram um significado singular, ou seja, o subsunçor já não é aquilo que ele era antes dessa interação. Por causa desse processo, a reaprendizagem é muito mais rápida, pois existe no subsunçor um “resíduo” do conhecimento esquecido e, por isso, reaprender esse conhecimento é muito mais fácil.

3.1.4 Variáveis que facilitam a aprendizagem significativa

A principal variável a influenciar na aprendizagem significativa é o conhecimento prévio do sujeito. Portanto, em uma situação formal de ensino essa variável deve ser o ponto de partida. Na aprendizagem significativa, como visto acima, ocorrem a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora simultaneamente, e é a partir desse ponto que os conhecimentos se organizam hierarquicamente em mais gerais e inclusivos do que outros. Compreender como funciona esse processo colabora para a organização do ensino. Significa que o conteúdo curricular deve ter como ponto de partida ensinar aspectos gerais, mais inclusivos e organizadores de determinado conteúdo, para que depois sejam diferenciados. Ao longo do ensino, os conteúdos devem ser vistos e revistos em diferentes graus de generalidade, pois não se trata apenas de revisão de conteúdo, sempre com a intenção de que ocorram a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Na perspectiva da aprendizagem significativa, é mais fácil aprender quando se tem uma visão geral do todo e então diferenciar e reconciliar significados. Outra variável que facilita a aprendizagem significativa é o organizador prévio, já abordado também.

Ausubel (2003) apresenta outros princípios que podem auxiliar na aprendizagem significativa: organização sequencial, consolidação, linguagem, estratégias, instrumentos e atividades colaborativas. O primeiro diz respeito a organizar o ensino de forma hierárquica em que os conhecimentos tenham interdependência. O segundo, a consolidação, é gerar no estudante, antes da apresentação dos novos conhecimentos, o domínio dos conhecimentos prévios. Isso

acontece via resolução de exercícios, situações-problemas, discriminações, etc. Portanto, é um processo progressivo e que requer tempo. A linguagem faz parte do ensino e, durante o ensino, estudantes e professores trocam significados sobre o objeto de estudo. O professor traz para o estudante os significados daquilo que ele já domina, seu objeto de ensino, e ele tem que fazer isso de uma forma com que seus estudantes compreendam. Caso isso não aconteça, ele precisa buscar novas formas de apresentar esse conteúdo. O professor se dá conta, através do diálogo com os estudantes, que os significados estão sendo aprendidos significativamente por meio da externalização, via linguagem, dos estudantes. Esse processo termina quando o estudante compreende o significado daquilo que era objeto do ensino.

O que são estratégias e instrumentos? Um deles é o organizador prévio, os outros são os mapas conceituais e o diagrama V. Um mapa conceitual é um diagrama conceitual hierárquico que destaca conceitos de um certo campo conceitual e relações (proposições) entre eles. Segundo Moreira (2010), este instrumento auxilia no processo da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. O diagrama V é um instrumento que enfatiza a interação entre o pensar (domínio conceitual) e o fazer (domínio metodológico) na produção de conhecimentos a partir de questões-foco.

As atividades colaborativas são aquelas realizadas em pequenos grupos e que promovem o diálogo e o intercâmbio de aprendizagem entre os estudantes. Ao professor, cabe mediar essas atividades. É importante lembrar que essas variáveis podem facilitar a aprendizagem significativa quando se tem clareza dos seus objetivos e do seu verdadeiro potencial. Caso contrário, elas se tornam apenas conceitos, sem significação e que resultam em uma aprendizagem mecânica.

A avaliação da aprendizagem significativa busca analisar se o estudante compreendeu o significado e se consegue realizar a transferência do seu conhecimento a outras situações, que não aquelas que ele já conhece. A avaliação se faz através da proposta de um novo problema que exija a transformação do conhecimento adquirido. Essa proposta em avaliar a aprendizagem requer que o professor procure evidências da aprendizagem e que permita ao estudante ir e voltar em sua própria aprendizagem, por meio de oportunidades de buscar recursos em suas próprias atividades, revendo seus erros. Inclui também oportunizar que ele externalize seus conhecimentos, os significados compreendidos e que seja capaz de justificar as suas respostas. Práticas de avaliação que exigem a reprodução literal de informações

ou ideias apresentadas têm tendência a desencorajar a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

3.1.5 A importância da aprendizagem significativa

Segundo Ausubel (2003), é por meio da aprendizagem significativa que podemos adquirir e armazenar uma grande quantidade de ideias e informações de qualquer área de conhecimento. Esse fenômeno tem uma enorme relevância para a aprendizagem, visto que quando uma certa quantidade de informação, assim como no ensino, nos é apresentada uma única vez, não temos a capacidade de lembrá-la na totalidade, mas somente alguns pontos. Também ao passo que a memorização desta informação, mesmo que insistentemente praticada, terá sua disponibilidade por certo período, a não ser que seja frequentemente revisitada.

Essa qualidade da aprendizagem significativa está relacionada a suas principais atribuições que contribuem para a sua ocorrência: não arbitrariedade, caráter não literal de armazenamento e utilização do conhecimento. A relação estabelecida entre o novo conhecimento de forma não arbitrária com as ideias já ancoradas na estrutura cognitiva conduz o estudante a explorar, de forma eficaz, os conhecimentos que já possuem e a incorporar, compreender, reter e organizar um conjunto grande de ideias. Ou seja, os conhecimentos já adquiridos interiorizam e possibilitam a aprendizagem de conhecimentos novos. Isso gera a produção de novos significados que, por sua vez, tornam-se base para aquisição de outros novos conhecimentos.

Como o conhecimento está em constante transformação, Moreira (2006a) propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), uma remodelação da teoria ausubeliana. Suas ideias são abordadas nas seções seguintes com as suas principais diferenças e contribuições.

4 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA (TASC)

Moreira (2006a) apresentou uma teoria da aprendizagem inicialmente chamada de Aprendizagem Significativa Subversiva. Posteriormente, ele a denominou de Aprendizagem Significativa Crítica. Para o autor, a educação não consegue acompanhar as transformações de ordem tecnológica, teórica e prática que acontecem na realidade. Por mais que ocorram mudanças na sociedade que nos empurram em direção às transformações, sendo necessária a incorporação delas em nosso cotidiano, seja por uma demanda exterior a nós, seja por uma demanda interior, a escola parece não estar seguindo na mesma direção.

> Ainda se ensinam “verdades”, respostas “certas”, entidades isoladas, causas simples e identificáveis, estados e “coisas” fixos, diferenças somente dicotômicas. E ainda se “transmite” o conhecimento, desestimulando o questionamento. O discurso educacional pode ser outro, mas a prática educativa continua a não fomentar o “aprender a aprender” que permitirá à pessoa lidar frutiferamente com a mudança e sobreviver. (MOREIRA, 2005, p. 17)

Como visto acima, Ausubel (2003) destaca que, para que a aprendizagem ocorra, é necessário haver a interação, não literal e não arbitrária, entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento, além de o estudante apresentar disposição para aprender.

O questionamento de Moreira (2005) que influenciou a gênese de sua teoria foi como provocar no estudante essa disposição para aprender. Assim, ele abordou princípios facilitadores que contribuem para uma aprendizagem significativa crítica. Assim o autor escreve sobre a aprendizagem significativa crítica:

> É por meio da aprendizagem significativa subversiva que o aluno poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias. É por meio dessa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a mudança sem deixar-se dominar por ela, manejar a informação sem sentir-se impotente frente a sua grande disponibilidade e velocidade de fluxo, usufruir e desenvolver a tecnologia sem tornar-se tecnófilo. Por meio dela, poderá trabalhar com a incerteza, a relatividade, a não causalidade, a probabilidade, a não-dicotomização das diferenças, com a ideia de que o conhecimento é construção (ou invenção) nossa, que apenas representamos o mundo e nunca o captamos diretamente. (MOREIRA, 2005, p. 18)

Isso quer dizer que hoje é preciso exercer um olhar crítico em relação à nossa realidade e aos conhecimentos que fazem parte dela. Para isso, precisamos saber

nos distanciar, ter capacidade de selecionar aquilo que é relevante em termos de informações para se alcançar o conhecimento. No processo de ensino e aprendizagem, o professor e o estudante precisam exercer um papel ativo, pois a passividade dos estudantes em relação ao ensino não os leva a desenvolver a criticidade. Além disso, o ensino precisa desenvolver nos estudantes habilidades essenciais de como entender e relacionar os fatos para tornar a aprendizagem significativa (VIEIRA, 2012).

Assim como Ausubel (2003), Moreira (2005) descreveu alguns princípios que atuam como facilitadores das aprendizagens significativas críticas. Esses princípios carregam uma contradição, já que têm viabilidade de implementação em sala de aula, porém parecem estranhos a ela. As imagens apresentadas em cada um dos princípios são do acervo pessoal da pesquisadora e trazem sugestões de como usar a TASC nas experiências científicas. Elas tiveram um papel importante de representar como os princípios podem ser colocados em prática pelos professores.

Os princípios elencados são:

- Interação social e questionamento. Professor e estudante, por meio da interação, estão em constante estado de troca de compartilhamento de significações sobre o objeto de ensino. Porém, isso não acontece por meio de respostas trazidas pelos professores, mas de questionamentos pertinentes ao conteúdo em estudo. Segundo Moreira (2006b), um ensino enraizado em respostas não gera uma aprendizagem significativa, mas mecânica. O questionamento provocativo que ele traz em sua teoria resume este primeiro princípio: O que mais pode um professor fazer por seus alunos do que ensinar-lhes a perguntar, se está aí a fonte do conhecimento humano?

FIGURA 1 – EXPERIMENTO SOBRE O SOLO

FONTE: A autora (2022).

Na Figura 1, as crianças elaboram dois canteiros em garrafas pet com o intuito de perceber o que uma grande quantidade de água pode causar em uma terra com cobertura vegetal e outra sem cobertura vegetal. Cada grupo de crianças criou os dois canteiros e elaborou hipóteses. Houve um diálogo entre a professora e os estudantes para perceber as hipóteses e questionamentos de cada grupo. Por fim, eles puderam testar as hipóteses, derramando água sobre eles.

- Uso diversificado de materiais educativos. Nesse princípio facilitador da aprendizagem, Moreira (2006a) sugere que sejam adotados materiais educativos diferenciados, como artigos científicos, obras de arte e poemas, que proporcionam aos estudantes aprendizagem, sendo o livro didático também um recurso, mas não o único.

FIGURA 2 – EXPERIMENTO SOBRE O SOLO

FONTE: A autora (2022).

FIGURA 3 – EXPERIMENTO SOBRE ALIMENTAÇÃO

FONTE: A autora (2022).

FIGURA 4 – PESQUISA EM OUTRAS FONTES

FONTE: A autora (2022).

As imagens mostram crianças utilizando diversos tipos de materiais. Eles foram preparados previamente pela professora. Na Figura 2, as crianças estudam a presença de oxigênio no solo. Na Figura 3, elas preparam “palitinho de frutas” e aprendem o valor nutricional dos alimentos. Na Figura 4, as crianças pesquisam sobre o tema da aula, em artigos que foram selecionados pela professora.

- O estudante é perceptor/representador. A aprendizagem por recepção, na teoria da aprendizagem significativa, não é considerada passiva, muito pelo contrário. Nela, o estudante participa ativamente do processo de ensino e aprendizagem, fazendo interações, diferenciações e integrações entre os conhecimentos. Porém, todo conhecimento abordado pelo professor será percebido pelo estudante através de suas percepções prévias sobre o objeto estudado, assim como o professor exercerá a docência por meio de suas percepções. O objetivo do ensino será aproximar essas percepções do professor e estudante para que se chegue a uma aproximação comum a ambos da percepção do objeto estudado. Nesse princípio, percebe-se o papel importante da interação social e do questionamento na aprendizagem. Quando o professor enxerga o estudante como perceptor de sua realidade, ele compreende que cada um tem uma percepção única e, dessa forma, pode

construir uma percepção crítica. Sua percepção crítica o fará um representador de suas aprendizagens e da realidade circundante.

FIGURA 5 – PESQUISA EM OUTRAS FONTES

FONTE: A autora (2022).

Os estudantes, em grupo, na Figura 5, tinham como objetivo, após um estudo sobre a pirâmide alimentar, elaborar uma pirâmide alimentar utilizando um encarte de mercado e outros materiais, como cola, papel, lápis e tesoura. Esta atividade mostrou os conhecimentos prévios que as crianças já tinham e aqueles que adquiriram com o trabalho em grupo. Alguns alimentos foram selecionados pelas as crianças como saudáveis, mas depois descobriram que não o eram de fato.

- Conhecimento como linguagem. Cada conteúdo de ensino tem em si uma forma diversificada de comunicar seu objeto de conhecimento e uma linguagem que lhe é própria. O ensino de ciências irá promover nos estudantes uma percepção da realidade por meio do olhar dos conhecimentos científicos. Para que isso aconteça, eles terão que se apropriar da linguagem das ciências, que é diferente da linguagem matemática, por exemplo. Isso implica dizer que a aprendizagem significativa promove a aprendizagem de uma nova linguagem e nova forma de perceber o mundo. A linguagem é a mediadora de toda a percepção humana. O que percebemos é inseparável de como falamos sobre o que abstraímos (MOREIRA, 2005).

FIGURA 6 – EXPLICAÇÃO SOBRE O TEMA DA AULA

FONTE: A autora (2022).

Na Figura 6, as crianças em grupo tinham que explicar alguns cuidados que cada pessoa deve ter com os dentes. Para apresentar, tiveram que se apropriar de nomenclaturas próprias da ciência.

- Consciência semântica. Este princípio tem relação com os significados e envolve algumas conscientizações. A primeira é em relação aos significados. O significado está nas pessoas e não nas palavras, pois são elas que atribuem significados. Porém, alguém só dará significação a alguma coisa que tenha feito parte de sua própria experiência. Caso o estudante não tenha significado prévio ou não deseje atribuir significado, configura-se a aprendizagem mecânica. Outra conscientização necessária é que a palavra é aquilo que ela representa. Porém, a correspondência entre palavra e representação é variável, sendo algumas mais gerais e outras mais específicas. Palavras que têm significados mais gerais seguem em uma direção de fora para dentro e, por isso, são pessoais e subjetivas. São chamadas de palavras conotativas. Palavras com significados mais específicos têm um direcionamento de dentro para fora e se caracterizam como objetivas e sociais. São chamadas palavras denotativas. Além disso, para aprender significativamente, é preciso se conscientizar de que o significado das palavras muda. A conscientização semântica é um facilitador da aprendizagem significativa, pois acontece o

compartilhar de significados denotativos, porém o estudante lhe atribui significados conotativos. Ao desenvolver a consciência semântica, o estudante percebe que, dentro do universo do ensino, existe uma complexidade de questões que requerem um pensamento crítico que segue além das respostas tidas como certas ou erradas, ou de generalizações simplistas.

FIGURA 7 – EXPERIMENTO SOBRE OS SENTIDOS

FONTE: A autora (2022).

As crianças, na Figura 7, estavam percebendo os sons através da audição. Cada criança teve a sua percepção e soube significar a experiência de diversas formas.

- Aprendizagem pelo erro. Como, na fundamentação teórica desta pesquisa o conhecimento prévio é o fator mais importante a ser levado em conta para as novas aprendizagens, a aprendizagem pelo erro não significa insistir cegamente em tentativas até acertar, mas ter consciência que o erro faz parte da aprendizagem e que aprendemos através dele. O importante é compreender que os conhecimentos ensinados podem sofrer alterações, transformações e o que é dito como certo hoje pode, no futuro, ser um equívoco. Por isso, a aprendizagem pelo erro não deve ser vista como algo frustrante ou ruim, mas como um caminho para a aprendizagem significativa crítica, que auxilia o estudante a perceber o erro e corrigi-lo. “Buscar sistematicamente o erro é

pensar criticamente, é aprender a aprender, é aprender subversivamente rejeitando certezas, encarando o erro como natural e aprendendo pela superação" (MOREIRA, 2006a, p. 25).

FIGURA 8 – EXPERIMENTO SOBRE ENERGIA

FONTE: A autora (2022).

A Figura 8 mostra as crianças trabalhando em grupo para montar um circuito elétrico. Na montagem do circuito, alguns erros foram cometidos, mas a professora sempre os indagava do porquê não ter dado certo. Com isso, as crianças puderam refletir e refazer o caminho, até conseguir finalizar e fazer o circuito funcionar corretamente.

- Desaprendizagem. Este princípio é importante para a aprendizagem significativa crítica por dois contextos importantes. O primeiro está relacionado a novas aprendizagens que requerem a não utilização do subsunçor presente na estrutura cognitiva, pois este não contribuiria para a nova aprendizagem. O segundo diz respeito às rápidas transformações que acontecem atualmente e a necessidade de rapidamente nos apropriar de novos conhecimentos. Trata-se de poder discernir quando determinado conhecimento já não é mais relevante, devido ao fato de não ser mais necessário, e deixá-lo ou desaprendê-lo.

FIGURA 9 – EXPERIMENTO SOBRE CADEIA ALIMENTAR

FONTE: A autora (2022).

A Figura 9 mostra as crianças elaborando uma cadeia alimentar com imagens de animais. Nessa proposta, ficou claro que aquilo que eles conheciam sobre os hábitos alimentares dos animais passou por mudanças e tiveram que desaprender para aprender.

- A incerteza do conhecimento. O estudante precisa compreender que o conhecimento é construído pelos seres humanos e, por meio dos questionamentos que fazemos, criamos definições e, para explicá-las, usamos de metáforas (MOREIRA, 2006a). As metáforas, na TASC, são elementos que ajudam a entender determinado assunto e estão presentes em diversas áreas de estudo. É por meio delas que podemos fazer comparações com coisas que conhecemos para compreender melhor o funcionamento de algo, como dizer que o corpo humano é uma máquina.

FIGURA 10 – EXPERIMENTO SOBRE O CORPO HUMANO

FONTE: A autora (2022).

Na Figura 10, os estudantes elaboram sistemas presentes no corpo humano. Para essa construção, elas puderam utilizar materiais diversos para representar os órgãos envolvidos em cada sistema.

- Diversidade de estratégias de ensino. O professor que deseja promover a aprendizagem significativa crítica precisa utilizar diferentes estratégias de ensino, não tendo mais como principal meio de abordagem do conteúdo o quadro negro e o giz, mas sim outras que coloquem os estudantes participando ativamente do processo de ensino e aprendizagem. Nesse caso, vale a pena ressaltar que até mesmo quando se tem a proposta de uma aula em laboratório, esta também precisa romper com “o quadro e o giz”, pois não é o espaço somente que trará diversidade ao ensino, mas a forma como o conteúdo é abordado.

FIGURA 11 – EXPERIMENTO SOBRE O AR

FONTE: A autora (2022).

As crianças, na Figura 11, estudam sobre ar quente e ar frio por meio de uma receita de suspiro. Quando o suspiro era colocado no forno, ele crescia, mostrando às crianças como o ar se comporta quando aquecido e o que acontece com a água presente no alimento.

- Abandono da narrativa. Este último princípio aborda a importância de deixar o estudante externalizar o seu aprendizado durante as aulas para que os colegas e professor possam construir e negociar significações do conteúdo abordado. Isso quer dizer que professor e estudantes têm voz ativa nesse processo.

FIGURA 12 – EXPERIMENTO SOBRE DECOMPOSIÇÃO DO LIXO

FONTE: A autora (2022).

Na Figura 12, as crianças estudam a decomposição do lixo orgânico. Eles tiveram autonomia para realizar o processo e, quando sentiam necessidade, procuravam auxílio da professora. Este experimento durou vários dias, e as crianças puderam observar o processo de decomposição e produção do chorume. Ao final, para sistematizar os conhecimentos preencheram um relatório.

Os princípios salientados desvelam que, além do conhecimento prévio, da disposição para aprender e de relacionar o novo conhecimento de forma não arbitrária e não literal ao conhecimento já existente, o estudante, para aprender significativamente, precisa da criticidade. Esse fator é que permitirá ao estudante pertencer a uma cultura e, ao mesmo tempo, conseguir olhá-la de fora, administrar informações, desfrutar da tecnologia com sabedoria, compreender que os conhecimentos carregam em sua natureza incerteza e relatividade. A aprendizagem significativa crítica, através de seus princípios, aponta para os professores práticas que podem ser adotadas em qualquer contexto educacional, não necessitando de grandes estruturas e recursos financeiros, mas de uma adoção de postura prática e reflexiva a ser assumida pelo professor que tem o potencial de gerar grandes transformações no ensino e aprendizagem de seus estudantes.

5 O CAMINHO PERCORRIDO PELO SABER CIENTÍFICO

Laville e Dionne (1999) escrevem sobre como a pesquisa em Ciências Humanas foi se desenvolvendo a partir de mudanças de concepções ocorridas com o decorrer dos anos. Esse conhecimento é abordado aqui, pois ajuda a compreender e a enriquecer o capítulo seguinte. Os autores assinalam como era – e continua sendo – importante conhecer e produzir conhecimentos. Isso era uma necessidade que, nos primórdios, poderia garantir a sobrevivência do grupamento humano. Primeiramente, o homem conhecia através da experiência ou de suas observações, e a partir delas ele inferiu generalizações. Esses saberes são chamados de espontâneos ou senso comum. Suas explicações são simples, pois partiam do pressuposto aparente de evidência e, logo, foi se percebendo que não era possível confiar neles, pois com o avanço do conhecimento foi sendo construída uma compreensão mais profunda da natureza e do funcionamento das coisas. Muitos desses saberes ainda se perpetuam por duas razões: pela tradição e pela autoridade de quem as passa para frente.

A tradição garante que o saber será transmitido de uma geração a outra porque a explicação de tal fenômeno parece ser satisfatória, útil e verdadeira, e dessa forma se sente a necessidade de compartilhar esse conhecimento com outras pessoas. Nem sempre esse saber provém de uma experiência racional; apenas acredita-se que, por exemplo, tal número dá azar. Outros provêm de experiências penosas ou que não deram certo e que acabaram sendo comumente adotados como algo a não se fazer, pois poderiam causar algo de ruim. Um exemplo disso é quebrar um espelho, ação que traria sete anos de azar a quem quebrou. A autoridade está em relação a quem passa esse conhecimento. Geralmente, a pessoa que decide propagar o conhecimento exerce uma posição de autoridade e influência sobre outras e, assim, o conhecimento espontâneo se perpetua. Um exemplo são os conhecimentos transmitidos por autoridades religiosas.

Laville e Dionne (1999) trazem a história de como o saber científico foi se delineando e se construindo. A partir da existência desses saberes espontâneos, surge a necessidade de se conhecer mais acerca do mundo e daquilo que, convencionalmente, havia sido adotado como certo.

> Muito cedo, o ser humano sentiu a fragilidade do saber fundamentado na intuição, no senso comum ou na tradição; rapidamente desenvolveu o desejo de saber mais e de dispor de conhecimentos metodicamente elaborados e,

> portanto, mais confiáveis. Mas a trajetória foi longa entre esses primeiros desejos e a concepção do saber racional que acabou se estabelecendo, no Ocidente, há apenas um século, como uma forma dita científica. (LAVILLE, DIONNE, 1999, p. 22)

Na Grécia Antiga, surgem os filósofos. Estes utilizaram as ciências matemáticas para tentar compreender os problemas que os cercavam ou interpretá-los. Para eles, os fenômenos poderiam ser explicados de forma lógica e racional, e não mais do ponto de vista da causalidade ou atribuição de uma força maior desconhecida. Nesse ponto da história, a ciência obteve pouco progresso. Na Idade Média, houve novamente uma inclinação para questões filosóficas, porém com o objetivo de unir os saberes filosóficos com os dogmas do catolicismo. No Renascimento, ainda acontece a volta a superstições e magia para explicar a realidade, ainda que no campo das artes e das letras acontecia uma enorme transformação. Contudo, foi no Renascimento que começa a ideia de observar o real antes de tentar interpretá-lo apenas no mundo das ideias, e tem-se nas ciências matemáticas a procura para sustentar e explicar as observações.

A partir do século XVII, a tendência de se observar a realidade (empirismo) e colocá-la à prova se cristaliza. Desse ponto em diante, a ciência sai do mundo das ideias para seguir alguns passos pré-determinados para que pudesse ter validade científica. Assim, poder-se-ia dizer que o método científico nasce do encontro da especulação com o empirismo (LAVILLE; DIONE, 1999). Nessa fase, a ciência começa a se preocupar em definir leis que podem explicar determinados fenômenos, as chamadas leis da natureza, em lugar das leis divinas.

No século XIX, porém, é quando acontecem as maiores transformações nos campos da ciência e da tecnologia. A ciência agora começa a ser vista em sua forma prática. O mundo como o homem conhecia se transforma profundamente, trazendo inúmeros benefícios em todas as esferas: saúde, agricultura, produção, fontes de energia, meios de transportes, comunicação. Todas essas grandes transformações trouxeram humanidade grande progresso à humanidade. Todavia, junto dele vieram problemas sociais, e como o método científico trouxe significativas mudanças no campo das ciências naturais, pensou-se que este mesmo método daria conta de solucionar os problemas sociais surgidos.

No século XIX, ocorre o advento das chamadas ciências humanas. Até então, quem se preocupou e se debruçou a conhecer e estudar o homem e a sociedade

haviam sido os filósofos. Porém, com eventos ocirridos nesse século, os estudiosos sentiram a necessidade de se ter leis, como as leis da natureza, que pudessem explicar as mudanças e os acontecimentos no campo social, assim como um plano de interpretação que pudesse validar os fenômenos nesta área. É nesse contexto que surge o positivismo. Essa corrente filosófica valoriza e tem como característica o empirismo (a realidade mostra o objeto de estudo), a objetividade (o objeto de estudo precisa ter o mínimo de intervenção possível do pesquisador, eliminar qualquer interferência que possa influenciar o objeto de estudo e suas características precisam ser reconhecidas por todos), a experimentação (o objeto de estudo só recebe validação após a experimentação), validação (através da experimentação surge a validação do objeto de estudo e, a partir daí, pode-se provar que se realizarmos a mesma experimentação nas mesmas condições, os resultados sempre serão os mesmos). Por fim, o positivismo seria capaz de elaborar leis e previsões acerca do mundo social e dos homens.

O positivismo começa a se enfraquecer no campo das ciências humanas com certa rapidez, pois passou-se a notar que esta ciência carregava consigo uma complexidade que esta corrente filosófica não poderia resolver. Afinal, os fenômenos sociais podem ser estudados através de diversas perspectivas e por diferentes óticas.

> Ora, a simples observação dos fatos humanos e sociais traz problemas que não se encontram nas ciências naturais. Por exemplo: o que se deve observar para compreender o fenômeno da evasão escolar no Ensino Fundamental? Uma crise econômica? A perseverança das desigualdades sociais no Brasil? Ou, ainda, para determinar os princípios do comportamento amoroso? (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 33-34)

As pesquisas nas ciências humanas envolvem seres humanos e estes não são previsíveis, como aquilo que se pesquisa e estuda nas ciências naturais. Nas ciências naturais, ao realizar experimentos com certos aspectos controlados do ambiente e do objeto de estudo, tem-se sempre o mesmo resultado. Isso, porém, não é possível nas ciências humanas, pois cada indivíduo, por mais que se tente ao máximo afastar todas as variantes que influem no resultado, haverá uma resposta diferente para o mesmo objeto.

Além disso, algo que acontece nas ciências naturais, mas não da mesma forma nas ciências humanas, é que quando, por meio da experimentação, se chega aos mesmos resultados, isso pode ser generalizado, resultando na definição de leis.

Todavia, isso não acontece nas ciências humanas, pois a multiplicidade de fatores envolvidos nas pesquisas torna as generalizações e criações de leis algo que vai contra a própria especificidade humana. “O verdadeiro, em ciências humanas, apenas pode ser um verdadeiro relativo e provisório” (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 35).

Outra diferença, entre esses dois campos científicos, é o fator da objetividade e subjetividade. Nas ciências naturais, tem-se a possibilidade de quantificar e objetivar os fenômenos com grande possibilidade de exatidão. Contudo, nas ciências humanas a subjetividade dos fenômenos e dos indivíduos pertencentes ao processo não gera dados possíveis de serem previstos, muito pelo contrário. Por vezes, o pesquisador é surpreendido pelos dados obtivos.

Dentro desse panorama é que o positivismo começa a perder força nas ciências humanas e, assim, houve outras formas de se fazer pesquisa e desenvolver o conhecimento neste campo das ciências. As ciências humanas surgem em meados do século XIX, influenciadas pelo positivismo e pelo “jeito” de fazer ciência das ciências naturais, desenvolvendo-se nos primeiros anos do século XX. Entretanto, devido às suas características inerentes, viu-se que seguir por esse caminho não daria conta de olhar para as peculiaridades dos fenômenos que se desejavam compreender.

5.1 Experiência científica

O que é experiência científica

Com o passar dos anos, pôde-se perceber como a ciência tem avançado, e não precisa ser um estudioso da área para constatar isso. Através das notícias dos meios de comunicação, percebe-se que os conhecimentos não permanecem estáticos, mas estão em constante movimento. Importa que isso seja ressaltado no ensino, mostrando aos estudantes que na construção dos conhecimentos científicos há obstáculos a serem transpostos até se consolidarem como conceitos. Estes conceitos nem sempre são aceitos com unanimidade pelos estudiosos, haja vista que em determinada época uma teoria poderia explicar os dias e as noites e, com o passar do tempo, outra teoria pode explicar esse mesmo fenômeno.

A ciência está em busca de explicações racionais para os fenômenos, e até chegar a se concretizar uma teoria, há um período, geralmente longo, pois faz parte do processo diferentes interpretações até a chegada de determinada conclusão.

> A sua construção é, quase sempre, o resultado de um longo processo que percorre caminhos sinuosos e cujas metodologias e atividades envolvem desde relações e interpretações imaginativas, de argumentações fundamentadas, de formulações criativas, de interrogações, de modelizações, passando pela recolha cuidada e intencional de informação, de elementos observáveis (ou não), porém, sempre pensados através de hipóteses criativamente formuladas. (CACHAPUZ *et al*., 2005, p. 77)

A construção de conhecimentos da ciência não se caracteriza por uma acumulação de fatos, visto que estes não explicam o universo, mas a relação entre eles. O mesmo fato pode ter diversas interpretações, pois com o avanço da ciência e tecnologia surgem novas possibilidades de compreensão. Assim sendo, novas teorias surgem por meio desse processo de revisitação e reelaboração de ideias. Todo esse processo está envolto em um árduo e criterioso trabalho, em que muitas coisas são testadas, validadas, reprovadas, aceitas ou não, porém demandando, por vezes, muitos anos.

Além disso, ao se construir novas teorias científicas, muito se é debatido, confrontado, aprimorado, revisto, caracterizando uma atividade complexa, implicando uma vivência e uma experienciação difíceis de apanhar em toda a sua extensão (CACHAPUZ *et al*., 2005). Por isso, que um ensino voltado apenas aos conceitos em sua forma final, e não apresentar o caminho percorrido até aí, não proporciona uma visão verdadeira da ciência.

Contudo, é certo que ensinar ciências dessa forma requer uma maior quantidade de tempo do que aquela disponível em sala de aula, principalmente porque é preciso cumprir um currículo de ensino. Porém, importa que o professor trabalhe no sentido de fazer os estudantes perceberem que, para se chegar a todo e qualquer conhecimento científico, foi necessário ultrapassar vários obstáculos até a forma como é visto nos livros.

Segundo Pérez *et al*. (2001), o ensino de Ciência está transmitindo, explicitamente e/ou implicitamente, visões deformadas acerca da natureza do trabalho científico. Para chegar a essa conclusão, os autores realizaram duas pesquisas com professores recém-formados e professores que já exerciam a docência há algum tempo. A primeira pesquisa tinha como proposta que os professores analisassem as

concepções dos professores acerca do trabalho científico através de uma atividade de investigação. A outra pesquisa foi a análise de artigos sobre educação científica e didática das ciências em revistas relevantes nesta área, entre 1984 a 1998, e procurar neles possíveis erros e simplificações na forma de apresentar o ensino de Ciências.

As deformações encontradas por eles foram: a concepção de que é possível utilizar a ferramenta da observação e da experimentação de forma neutra, não levando em conta o papel das hipóteses e da teoria, trata-se de uma imagem ingênua da ciência; a concepção de que a experiência científica precisa necessariamente seguir passos e etapas previamente definidas e a avaliação dos resultados se restringe àquilo que já era esperado, evitando ao máximo erros e caracterizando a prática científica como uma receita a ser seguida; a transmissão de conhecimentos sem apresentar aos estudantes os problemas das quais se originaram, dando a entender que o conhecimento surgiu ao acaso.

Uma outra deformação encontrada é aquela que toma as unidades de ensino de forma separada, ou seja, não trata os conhecimentos como tendo uma unidade, por exemplo que determinado conceito ou teoria surgiu a partir de outro, além da deformação segundo a qual os professores veem a ciência como um acúmulo de conhecimentos que segue uma linearidade e não leva em conta as discussões e reformulações que fazem parte da ciência e, por isso, a tornam complexa. Existe ainda uma outra deformação da ciência, que é a de acreditar que um único cientista construiu e elaborou determinado conhecimento de forma isolada, sem intercâmbio de ideias e colaboração de outros estudiosos. Isso sugere que nem todos são capazes de realizar o trabalho científico. Por último, há a visão descontextualizada da ciência, não considerando sua relação com a tecnologia e com a sociedade, e fazendo parecer que os cientistas são pessoas inatingíveis.

Segundo Pérez *et al*. (2001), essas visões deformadas acerca da ciência foram tendo aceitação pela sociedade com o passar dos anos e tornaram-se características da própria ciência. Os autores salientam que alguns estudiosos em didática em ciências criticavam a ciência clássica, atribuindo-lhe um caráter meramente analítico e neutro. Contudo, ao olhar para a história da ciência e como se desenrolaram diversas teorias, é possível dizer que todo este trabalho estava interligado e inter-relacionado com outros saberes. Nenhuma teoria surgiu do nada. Essas visões deformadas acerca da ciência continuam sendo transmitidas, pois falta

aos professores reflexão crítica acerca do caminho percorrido pelos cientistas até a elaboração de uma teoria.

Para que haja uma mudança dessas concepções equivocadas acerca do ensino de Ciências, Pérez *et al*. (2001) destaca que os professores precisam conhecer as concepções atuais acerca da natureza da ciência e do trabalho científico. Os autores abordam cinco concepções: a recusa da ideia de método científico, a recusa de um empirismo em que os conhecimentos são resultados da interferência indutiva a partir de “dados puros”, o papel atribuído pela investigação ao pensamento divergente, a procura de coerência global e a compreensão do caráter social do desenvolvimento científico.

A recusa da ideia de método científico implica em compreender que não há um único método a ser seguido. Existem uma pluralidade de metodologias e estas dependem também do contexto da investigação.

> A investigação inclui sua dimensão metodológica, que se refere à capacidade de identificar problemas científicos e projetar estratégias, obter informações relevantes para a pesquisa, processar as informações obtidas e formular conclusões fundamentadas. (BETANCUR-TARAZONA; CASTELLANOS-CARRILLO; GRANADOS-PÉREZ, 2022, p. 133, tradução minha)

A recusa de um empirismo, em que os conhecimentos são resultados da interferência indutiva a partir de “dados puros”, significa dizer que todo trabalho científico precisa estar amparado por uma ou várias teorias e que os resultados surgem a partir de uma situação-problema que surge no decorrer da investigação.

O papel atribuído pela investigação ao pensamento divergente diz respeito ao papel central das hipóteses, estas formuladas a partir daquilo que se conhece da teoria e que será testada através da experiência. A experiência, por sua vez, não é engessada em um conjunto de regras a serem seguidas, mas sim em uma prática reflexiva, onde se analisam os possíveis métodos que poderão ser utilizados para a obtenção dos resultados.

A procura de coerência global é compreender que a ciência não está estagnada, mas vem se construindo a partir de revisões contínuas em que um resultado é testado várias vezes por outros métodos para se verificar sua validade ou falsidade. Por isso, é importante salientar que a realização de uma experiência não irá trazer validade ou falsidade a uma determinada teoria. Isso seria uma visão simplista acerca da ciência.

A compreensão do caráter social do desenvolvimento científico quer dizer que a elaboração de teorias e conceitos não é realizada a partir de uma pessoa, mas de uma equipe de estudiosos e que os conhecimentos elaborados pela ciência surgem a partir de problemas existentes na sociedade. Ou seja, o meio físico e social ao qual o cientista está envolvido influencia seu trabalho como pesquisador.

Estas concepções acerca do ensino de Ciências permitem com que os professores passem aos estudantes uma visão correta desta área de ensino, revelando que não se trata apenas de transmissão de conhecimento, mas uma área que abrange aspectos culturais, sociais e históricos, considerando o contexto ao qual estão submetidos e que contribuem para o seu próprio desenvolvimento.

> Pode dizer-se que a essência da orientação científica – deixando de lado toda a ideia de "o método" – se encontra na mudança de um pensamento, atitude e ação, baseados nas "evidências" do senso comum, para um raciocínio em termos de hipótese, por sua vez mais criativo (é necessário ir mais além do que parece evidente e imaginar novas possibilidades) e mais rigoroso (é necessário fundamentar e depois submeter as hipóteses à prova cuidadosamente, isto é, confrontar com o mundo, duvidar dos resultados e procurar *a* coerência global). (PEREZ *et al*., 2001, p. 138)

As deformações e concepções acerca do ensino de Ciências revelam que é necessário se ter conhecimento para saber se se está no caminho que favorece e contribui com a essência acerca de própria atividade. Também para que seja possível compreender a importância e exercer, da melhor forma possível, a docência. Além disso, esse conhecimento serve para os professores proporem e elaborarem aulas e experiências que se distanciam de uma visão simplista e ingênua da ciência, favorecendo, pelo contrário, uma aprendizagem significativa dos conhecimentos científicos.

Epistemologia e educação em ciências

A educação em Ciência necessita da epistemologia para fundamentar sua prática e orientá-la, como também ter em si uma base que sustente quando for necessário construir análises. Seu objeto visa conhecer a produção científica, fundamentos, métodos e as principais características que lhe é capaz de atribuir um caráter científico. Também se debruça e traz a reflexão sobre a produção da ciência, sobre seus fundamentos e métodos, sobre o seu crescimento, sobre a história de seus

contextos de “descobertas” (PRAIA; CACHAPUZ; PÉREZ, 2002, p. 128). A epistemologia e o ensino de ciências estabelecem relação, pois é por meio dela que se tem uma concepção de ensino, pois seus objetivos são pensar sobre a finalidade, o fundamento e como irão se desenrolar o ensino e a aprendizagem dos estudantes a partir da concepção de ensino. Logo, a educação em Ciência é importante, pois tendo ou não consciência da forma como os conteúdos de ciências serão trabalhados, é ela quem vai ditar a forma de abordagem dos conteúdos.

> É nossa convicção, pois, que o conhecimento da epistemologia torna os professores capazes de melhor compreender que ciência estão a ensinar, ajuda-os na preparação e na orientação a dar às aulas e dá um significado mais claro e credível as suas propostas. (PRAIA; CACHAPUZ; PÉREZ, 2002, p. 128)

O conhecimento epistemológico trabalha a favor da prática docente já que revela como o professor compreende a construção do conhecimento e as outras ações características do ensino de ciências, como o levantamento de hipóteses, a observação, a teoria e a experimentação. A epistemologia é o constructo que contribui para o aperfeiçoamento das concepções sobre o ensino de Ciências, assim como uma base para a ação pedagógica do professor, pois as concepções que o professor tem acerca da ciência influenciam seu modo de ensinar.

> Deste modo, a epistemologia ajuda os professores a melhorarem as suas próprias concepções de ciência e à fundamentação da sua acção pedagógico-didáctica. Questionar, discutir e refletir acerca da pertinência de conexões entre ciência/epistemologia/educação em ciência é um exercício necessário aos professores para poderem fundamentadamente fazer as suas opções científico-educacionais. (PRAIA; CACHAPUZ; PÉREZ, 2002, p. 128)

A epistemologia exerce a função de esclarecer e fundamentar a prática docente, já que seu plano de ação, assim como a preparação e o planejamento das aulas e atividades, além daquilo que ele compreende sobre a educação em Ciências, será orientado pela epistemologia.

Na prática, sabemos que a concepção de ensino e aprendizagem que se tem influencia o modo e a forma de ensino. Por isso, torna-se importante abordar essa questão para o ensino de Ciências. Afinal, este ensino pode favorecer um processo de reflexão sobre próprias concepções do docente e, assim, reorientar o caminho sempre que for necessário.

Para Cachapuz *et al*. (2005, p. 81), tem-se nos currículos de Ciências uma perspectiva epistemológica de natureza empirista/indutivista, que se afasta claramente perspectiva que a literatura contemporânea considera fundamental a propósito da produção científica e do que significa hoje a ideia de ciência.

Em relação à observação, na concepção empirista/indutivista ela tem um papel central, porém não é orientada de forma correta. Nela, o conhecimento pode ser obtido através da observação atenta e observação da seleção dos fatos relevantes. Nessa linha epistemológica, a observação garante a construção do conhecimento científico por si só, não há uma base teórica que esteja alicerçando a ação da observação. Importa então ressignificar o papel da observação no ensino de ciências. Aos estudantes, cabe compreender que a observação faz parte do método científico, porém ela não é o passo mais importante e nem somente através da observação eles serão capazes de compreender conceitos.

Assim sendo, percebe-se que o ensino de ciências, quando se propõe a estudar algo, é realizado com foco apenas na observação, não apresentando nenhuma problematização com a teoria, ou apresentando uma ciência que foi somando conhecimentos linearmente, em que não houve discussões, desacordos e muita reflexão dentro da comunidade científica. Aos estudantes, importa compreender que a construção dos conhecimentos científicos não acontece de um dia para o outro, surge por meio do desejo da resolução de um problema, encontra limitações no decorrer desse trajeto e sempre está passível de ser revisitado e reelaborado, haja vista que sua busca não está direcionada a uma certeza.

Segundo Cachapuz *et al*. (2005), aos estudantes falta uma relação com a teoria quando estão imersos em uma atividade de ensino prática de Ciências. Os professores apresentam um objeto a ser estudado, porém não se sabe o que observar, procurar, questionar. Não acontece a problematização do conteúdo e, assim sendo, os estudantes caminham sem saber para onde caminhar. Por vezes, executam determinadas etapas de um experimento, sem compreender, contudo, o porquê e o para quê. Isso lhes traz a impressão de que a construção do conhecimento científico acontece de forma clara e precisa, de forma natural e sem questionamentos.

Para que faça sentido aos estudantes, as aulas experimentais necessitam trazer problematizações aos estudantes e que estes estejam imersos e interessados em resolvê-los e, assim, consequentemente, surgirão questionamentos e levantamentos de hipóteses, gerando entre eles curiosidade e a necessidade da

busca por respostas que tenham significado. “E o sujeito da experiência não é aquele que tematiza ou que problematiza, e sim o que pergunta e sobretudo o que se pergunta” (LARROSA, 2014, p. 111).

No ensino de Ciências, a observação não pode ser o ponto de início, pois dessa forma o estudante não sabe o que observar, o que esperar e os dados a serem coletados. A observação não tem sentido. A observação que contribui para a construção dos conhecimentos é aquela que está munida da teoria, que o observador conhece o objeto a ser observado, ele tem intenção, critério e fundamentos sobre o fato e, a partir disso, se utiliza de instrumentos para construir suas análises. E essas análises estão relacionadas a outros conhecimentos e fatos.

> [a observação] não é nem neutra, nem objetiva (o que não quer dizer que não façamos o possível para que o seja), que deve ser cada vez mais preparada e mais orientada por doutrinas mais elaboradas. Não considera que os fatos científicos sejam dados no sentido empirista da palavra, como oferta gratuita do real. Admite, pelo contrário, que eles são construídos, ou seja, que resultam de um longo percurso através da teoria. (CACHAPUZ *et al*., 2005, p. 82).

Desse modo, a observação no ensino de Ciências requer uma expectativa do que se espera observar e isto envolto em um contexto abarcado pela teoria. Sem o conhecimento teórico, é possível até exercer a prática da observação, porém sem retirar deste nenhum interesse científico. É o conhecimento teórico que abre possibilidades de interpretação, que, de outro modo, seriam impossíveis (CACHAPUZ *et al*., 2005, p. 83).

> A observação científica é, pois, uma ferramenta usada pelos investigadores e que se reveste de características diferentes das observações usadas no quotidiano. A observação científica versus observação de senso comum implica, pois, uma discussão pertinente. A observação não é, sistematicamente, o ponto de partida, mas mesmo que o fosse em determinado contexto específico, deve ser sempre considerada provisória, não podendo envolver compromisso com a verdade e muito menos com a certeza. Devemos estar sempre disponíveis para a sua crítica como ponto de partida para um maior conhecimento. Na verdade, as observações científicas são percepções que envolvem quase sempre alguma preparação prévia. (PRAIA; CACHAPUZ; PÉREZ, 2002, p. 135)

A observação no ensino não pode ser uma atividade passiva. Ela precisa estar relacionada a uma teoria já estudada para que possa promover uma compreensão aprofundada e uma relação entre os fatos. Também, é preciso que os estudantes se percebem como protagonistas do processo de ensino e aprendizagem, percebendo

como a prática da observação relacionada com a teoria promove a compreensão de conceitos e como se caracteriza a produção da ciência. O real não é coisa, e sim acontecimento. A coisificação e a objetivação destroem o real, o põem a perder. Por isso, o sujeito da experiência não é um sujeito objetivador ou coisificador, e sim um sujeito aberto que se deixa afetar por acontecimentos (LARROSA, 2014).

Ao professor, cabe atuar como mediador de todo este processo, principalmente no sentido de evidenciar que a prática da observação, no ensino de Ciências, não se faz à parte dos conhecimentos teóricos. Assim, interessa desenvolver estratégias de ensino apoiadas numa reflexão sobre o significado da observação, que a tendo em mente não deixe de a ter em conta na situação concreta da sala de aula (PRAIA; CACHAPUZ; PÉREZ, 2002). Também, possibilitar que os estudantes possam levantar hipóteses, dialogar acerca daquilo que estão aprendendo e proporcionar atividades que os façam refletir acerca da construção do conhecimento científico, assim como lhes dar uma amostra de como o trabalho científico se desenrola.

> Os alunos têm que ter consciência que não se chega às teorias de um momento para o outro, por um processo guiado e são, antes, um longo processo de construção. Não se trata de um processo de acumulação, mas de mudança, incluindo mudanças na forma de pensar. (CACHAPUZ *et al*., 2005, p. 84).

No ensino de Ciências, assim como em qualquer outra matéria, pode-se recorrer à criatividade para deixar o ensino mais atraente e despertar a imaginação nos estudantes, pois isso irá favorecer a reflexão sobre as teorias, assim como um clima favorável de discussões sobre o tema estudado. Não é responsabilidade da escola que os estudantes tenham e produzam materiais de cunho científico. É preciso ressaltar, entretanto, a importância da relação entre a teoria e a observação, e que o trabalho científico não acontece de forma espontânea por observação da natureza. Antes, é uma atividade que demanda tempo, planejamento, intenção e organização. A escola pode contribuir de forma significativa para uma aprendizagem cheia de significado, reflexões, debates e que forme nos estudantes um desejo em aprender os conhecimentos produzidos pela ciência. O que fica de mais importante a ressaltar é que a observação sem teoria resulta numa imagem errada de como se produz conhecimento e que esse conhecimento é fruto de modificações na forma de pensar sobre o mundo.

Situação-problema

A situação-problema no ensino de Ciências que segue por uma concepção empirista irá aparecer nesta observação não intencional da realidade, não tendo relação com a teoria e finalizada quando se encontra o resultado, que de antemão já era esperado. Contudo, em uma linha epistemológica racionalista, o problema é trazido pelos alunos e relacionado com a teoria. Importa que eles se mobilizem para encontrar a solução ao problema, de acordo com o conhecimento que possuem e dialogando com seus pares para chegar a um consenso. Aqui também a solução não é vista como algo permanente e irrefutável. Trata-se de uma resposta provisória passível de revisão e reformulação.

A teoria

A teoria no ensino de Ciências deve ser trabalhada de forma que os estudantes percebam que se trata de uma construção que enfrentou diversas dificuldades e obstáculos até se consolidarem, e que é uma visão do mundo não permanente, mas uma visão que pode mudar. Afinal, o conhecimento científico está em constante transformação. Ela é uma parte essencial no ensino, pois é através dela que vêm as orientações para a prática das experiências científicas com os estudantes e para a avaliação dos resultados obtidos.

> Sendo uma das finalidades da investigação científica desenvolver a compreensão racional do mundo, ela passa pelo estádio de explicação científica a partir da aceitação e do estabelecimento da teoria. A sua construção é, quase sempre, o resultado de um longo processo que percorre caminhos sinuosos e cujas metodologias e actividades envolvem desde relações e interpretações imaginativas, de argumentações fundamentadas, de formulações criativas, de interrogações, de modelizações, passando pela recolha cuidada e intencional de informação, de elementos observáveis (ou não), porém, sempre pensados através de hipóteses criativamente formuladas. Trata-se da passagem de um estádio de descrição (exaustiva) ao de interpretação explicativa e criativa, viajando através de relações entre os factos, com logicidade empírica e racional e reflexividade apoiada, passando à construção da teoria enquanto desenvolvimento susceptível de levar a generalizações (não confundir com leis universais) extraídas de tais relações. (PRAIA; CACHAPUZ; PÉREZ, 2002, p. 131-132)

Além disso, o ensino de Ciências ocorre a partir das relações entre a teoria estudada e a experiência científica realizada, pois o resultado obtido na prática não levará o estudante a compreender o mundo, mas sim o relacionamento entre teoria e

prática. Aqui também é importante destacar que, ao realizar uma experiência seguindo a vertente racionalista, o resultado obtido produzirá diversas interpretações que só são validadas a partir da teoria que está sendo estudada.

O importante ser considerado em relação à teoria é que o professor não passe a falsa ideia de que a ciência é algo acabado, mas sim que é uma construção sujeita a mudanças em sua forma de compreender o mundo, principalmente por causa do crescimento tecnológico que torna capaz de ir mais ao fundo nos conhecimentos que eram tidos como verdadeiros. A ciência precisa ser vista como que em um estado de evolução contínua, e seus conhecimentos não são adquiridos de forma linear.

O quadro 1 traz as diferenças e as características entre as perspectivas epistemológicas empirista e a racionalista no que diz respeito a teoria, observação e situação-problema no ensino de ciências e suas principais implicações.

QUADRO 1 – PERSPECTIVAS EMPIRISTA E RACIONALISTA

Dimensões epistemológicas	**Atributos de tendência empirista**	**Atributos de tendência racionalista**
Construção do conhecimento científico	• Os discursos científicos aparecem como verdades absolutas e libertos de toda a contingência. • O conhecimento científico é dotado de exterioridade – descrição do mundo real. • O desenvolvimento da ciência dá-se por acumulação e justaposição de conhecimentos. • Não se faz questão das leis e das teorias senão no fim de uma pesquisa. São valorizadas experiências e observações como elementos independentes da diretriz da teoria. • A evolução da ciência é acumulativa. • Não são tidas em conta as relações entre ciência / tecnologia / sociedade.	• Tem em conta as descontinuidades / rupturas entre o tratamento científico dos problemas e o pensamento do senso comum. • Nasce da crítica e reformulação de hipóteses, partindo de situações não explicadas pela teoria. • Questiona a exigência única de princípios objetivos, lógicos, de rigor e universais para a construção do conhecimento científico, que não é definitivo, nem absoluto. manifesta, porém, o seu carácter de corpo coerente de conhecimentos. • Evidencia os múltiplos fatores contingentes: filosóficos, culturais, éticos, religiosos, políticos, económicos e tecnológicos que condicionam ou são constitutivos da atividade de pesquisa – construção social do conhecimento científico. • Reconhece que o consenso da comunidade científica tem um papel determinante na aceitação das teorias, enquanto conhecimento científico público. • Concebe-o como empreendimento humano e cultural que procura ser mais acessível aos cidadãos ajudando-os a uma maior conscientização nas suas opções e tomadas de decisão.
Teoria em Ciência	• É induzida das observações, que ditam os factos. • Consta de verdades descobertas através de experiências rigorosas. • É, sistematicamente, posta à prova pela experiência. • Está omnipresente na pesquisa e autoriza as hipóteses, as observações e as experiências.	• Tem um papel primordial na seleção e mesmo na avaliação dos dados. • Possui sentido preditivo a partir das teorias são feitas deduções orientadas para prognosticar acontecimentos observáveis. • É vista como saber explicativo, dinamicamente construído e sujeito à crítica fundamentada, e, por esta razão, tende a ganhar caráter de paradigma.
Observação em Ciência	É enunciado um conjunto de regras precisas de observação. • É objetiva e neutra, registo passivo de dados, factos destituídos da componente teórica. • Distinção clara entre observação e interpretação. sentido de imparcialidade.	• É guiada por uma hipótese que não se submete apenas à confirmação positiva, mas deve funcionar, também, como tentativa de retificação da(s) hipótese(s). • Uma das suas funções é conduzir à formulação de novas hipóteses. • Traduz-se por um diálogo complexo e permanente com a teoria, no que se influenciam e enriquecem mutuamente.

	• As ideias resultam da interpretação de dados sensoriais. • É a observação de factos que confere significado às ideias e que conduz ao conhecimento objetivo da realidade. • São observações ocasionais que geram, muitas vezes, as descobertas em ciência. • A indução surge como o tipo de raciocínio geralmente utilizado.	

FONTE: PRAIA; CACHAPUZ; PÉREZ (2002, p. 139-140).

5.2 A experiência científica segundo o referencial teórico da pesquisa

Segundo Cachapuz *et al*. (2005), a experiência científica também segue a orientação das correntes teóricas empirista e racionalista, sendo que estas impactam de formas diferentes as aulas de ciências. Na perspectiva empirista, a experiência científica é o que valida a teoria. A partir dela, obtêm-se os dados necessários para a elaboração da teoria. É a experiência que fundamenta o conhecimento, sendo a teoria levada em conta somente no fim do processo. A teoria e a prática científicas são vistas de formas separadas e não complementares. Nessa corrente, a hipótese não é considerada um elemento muito importante, já que para a realização da experiência não precisa necessariamente ter ela como ponto de partida.

> Muitas vezes a constatação dos resultados experimentais levam a ignorar-se a hipótese que funciona como suposição transitória de valor epistemológico duvidoso, ou seja, a experiência é tida como algo separado da hipótese e não influencia os resultados daquela. (CACHAPUZ *et al*., 2005, p. 98)

Ainda de acordo com uma orientação empirista, a experiência tem um fim em si mesma, sendo o mais importante o resultado final. Não se faz necessário problematizar a prática científica, nem as etapas do processo são valorizadas. Por isso, os estudantes podem depreender que existe certa facilidade em chegar ao resultado esperado, desprezando todo o outro lado do arcabouço da ciência que envolve a teoria e as hipóteses. Outra coisa importante que fica de fora, nessa perspectiva, é que os estudantes não são levados a refletir sobre a experiência científica e o seu resultado, de forma que o conhecimento não se aprofunda.

> A suspeita, naturalmente, é que nossa experiência do educativo só nos aconteça mediada ou enquadrada ou enjaulada pelas operações de categorização, de tematização, de ordenação, de desierarquização, de abstração, etc., que constituem as lógicas de nossos saberes e de nossas práticas. (LARROSA, 2014, p. 105)

Por outro lado, seguindo uma orientação racionalista, para se realizar a experiência científica dois elementos são essenciais: a hipótese e a teoria. A hipótese atuará como guia diante da prática científica, sua função é trazer questionamentos e problematizações pertinentes ao que já se conhece teoricamente. “Trata-se de um diálogo entre hipóteses/teorias e a própria experimentação, diálogo nem sempre simples, já que, também aqui, o confronto entre o teórico (o idealizado) e a prática (o realizado) se interligam” (CACHAPUZ *et al*., 2005, p. 98). Assim, entendemos que a experiência científica irá trazer luz às hipóteses formuladas, e a teoria terá a função de avaliar os resultados.

A teoria precisa vir em primeiro lugar, pois é a partir dela que surgirão as hipóteses. Trata-se de um ensino ativo e reflexivo em todos os momentos. Ao se depararem com a teoria, primeira etapa da experiência científica, os estudantes precisam colocar ela em xeque através do questionamento e levantamento de hipóteses. A partir desse ponto vem a prática científica, na qual não se tem um caminho a seguir, mas várias possibilidades de se fazer, sendo que isso difere de acordo com as possibilidades pensadas pelos estudantes. Por fim, tem-se o resultado, que nessa perspectiva não se trata de algo imutável ou que representa a realidade, mas sim uma forma de interpretá-la. Dentro desta visão acerca da experiência científica, o estudante exerce um papel ativo e compreende que a ciência abarca muito trabalho, reflexão e que não se tem um caminho pronto e delineado a ser seguido, mas que este é construído no decorrer do processo e sempre coletivamente, pois é primordial o diálogo entre os pares. A experiência enquadra-se num processo não de saber-fazer, mas de reflexão sistemática, de criatividade e de invenção (CACHAPUZ *et al*., 2005, p. 99).

Pensar sobre estes dois modos de enxergar a experiência científica conduzirá a forma como o professor utilizará esta ferramenta com os estudantes. O sentido desta prática está em realizar algo que tenha sentido e significado, que estejam pensando e refletindo em todas as partes do processo, tomando consciência do porquê de cada passo dado, tendo a teoria como base e as hipóteses como possíveis caminhos a serem testados.

> A experimentação integra grande parte dos processos de produção de conhecimento nas Ciências Naturais; portanto faz parte da construção e evolução dessa área do conhecimento. Consequentemente, torna-se coerente ela estar presente em atividades direcionadas ao ensino de assuntos relacionados às disciplinas científicas. No entanto, por si só, ela não garante bons resultados de aprendizagem e, tampouco, resolve todos os problemas do Ensino de Ciências. Em consonância, podemos afirmar que não basta a utilização de experimentações em contexto escolar, sem o planejamento de como elas serão abordadas, as questões que nortearão a sua execução e as discussões e reflexões que poderão decorrer do seu desenvolvimento. (WESENDONK; TERRAZZAN, 2021, p. 100)

Wesendonk e Terrazzan (2021) complementam, dizendo que os objetivos para a realização de experimentações podem estar atrelados, além da dimensão epistemológica, às dimensões conceitual e metodológica. A dimensão conceitual traz a experiência científica como ferramenta auxiliar na aprendizagem de ciências. A dimensão metodológica consiste em ensinar os estudantes a aprender como fazer ciências. Os autores afirmam que fazer os experimentos apenas para contemplar a dimensão conceitual, como acontece na maioria das vezes, reduz os objetivos do ensino, pois outros recursos didáticos podem desempenhar esse papel.

Para concluir, o que se pode dizer quanto à natureza da experiência científica? Entende-se que se trata de algo muito particular relacionado ao ensino de ciências em que o estudante se envolve, participa e exerce seu protagonismo desde o início do processo. Pode-se dizer que também engloba muita discussão, reflexão, diálogo e trabalho colaborativo. Necessariamente, tem-se a teoria como pano de fundo e muitas hipóteses, originárias dos próprios estudantes, a serem testadas. Ela não é uma simples descoberta realizada por um olhar não intencional para a natureza. A prática científica tem intenção, investigação, criatividade, reflexão, obstáculos e teoria.

> As experiências de aprendizagem que o professor promove são meios que devem ser considerados como instrumentos para melhorar a explicação que se dá para os fenômenos e não podem ser consideradas um fim em si mesmas. Servem pelas interrogações que suscitam e pela busca de explicações mais verdadeiras, argumentativamente mais apoiadas. (CACHAPUZ *et al*. 2005, p. 103)

A experiência científica, para o ensino de Ciências, é muito bem-vista pelos professores, estudantes e seus familiares. Os estudantes se interessam muito por essa prática e isso causa um entusiasmo geral na turma. Segundo Bondía (2014, p. 99), fazer uma experiência com algo – seja uma coisa, um ser humano, um deus – significa que algo nos acontece, nos alcança, que se apodera de nós, que nos derruba

e nos transforma. Algumas escolas veem nessa prática um grande diferencial e algo crucial que acarretará a decisão final de escolha da escola pela família. Algumas escolas têm espaço próprio para a realização de experiências científicas e investem tanto em espaço físico como em materiais. Outras, no entanto, não dispõem nem de uma coisa nem outra pela falta de recursos. Em minha experiência de professora, pude vivenciar estas duas realidades. Lecionei em uma escola que tinha recurso financeiro e espaço físico direcionado para a realização de experiências e, atualmente, leciono em uma escola que não tem nenhuma dessas duas possibilidades.

Contudo, não é a disponibilidade financeira e nem de espaço físico específico para este fim que irá determinar se esta prática está sendo bem-sucedida ou não. Se o professor não consegue vislumbrar como a experiência científica pode auxiliar no ensino de Ciências, essa prática acaba tendo um fim em si mesma e, como mencionado no capítulo anterior, colabora por criar nos estudantes uma visão rasa de como a ciência constrói conhecimentos.

Segundo Cachapuz *et al*. (2005), a experiência científica é composta por três etapas, em que a hipótese tem um papel essencial para a sua concretização. As fases correspondem a criação de hipóteses, o seu teste e sua validação como conhecimento. Dessa forma, é importante que o professor possa esclarecer cada uma destas fases aos estudantes, já que é a partir delas que o estudante compreenderá o objetivo e o sentido da experiência científica. A compreensão desse processo também proporcionará aos estudantes perceberem como a construção do conhecimento científico é algo que envolve muita complexibilidade.

O levantamento de hipótese na prática científica é a preparação para a própria prática e sem ela pode acontecer de descaracterizar a experiência científica como atividade reflexiva, e ainda tirar-lhe todo o seu sentido para o ensino.

> A hipótese tem um papel de articulação e de diálogo entre as teorias, as observações e as experimentações, servindo de guia à própria investigação. Condiciona fortemente os dados a obter num percurso descontínuo, ainda que balizado por um fundo teórico que lhe dá plausibilidade, intervindo ativamente nas explicações posteriores dos resultados. (CACHAPUZ *et al*., 2005, p. 94)

Após a formulação da hipótese, esta precisa ser testada, sendo possível ou não gerar uma confirmação positiva. Quando se tem repetidamente uma confirmação

positiva de determinada hipótese, é possível então compreender que isto apoia o trabalho produzido e corrobora a continuidade de sua investigação.

Perceber a experiência científica dentro desse contexto é uma forma de aproximar os estudantes do jeito de fazer ciência dos cientistas, uma vez que, ao se propor realizar uma experiência científica com os estudantes, primeiramente eles precisam identificar o problema e que este surge como um desafio dentro de um escopo teórico. Após isso, o desafio é formular hipóteses que possam dar conta de explicar esse problema e testá-las para identificar as possibilidades. A testagem das hipóteses é a própria realização da experiência científica que, apoiada na teoria, irá responder àquilo que se desejava conhecer.

Para que essa prática tenha relevância para o ensino e aprendizagem dos estudantes e os leve a conhecer como o conhecimento científico se consolida, o professor precisa, para o bom desenvolvimento da prática científica, conhecer o contexto no qual atua e isso envolve compreender que o conhecimento científico não é algo imutável, mas que está em constante transformação, que pode ser refutado, sendo esta a característica que propicia o desenvolvimento constante da ciência (CACHAPUZ *et al*., 2005). Ele precisa acreditar que utilizar estratégias e metodologias de ensino adequadas possibilita a aprendizagem significativa dos estudantes. Também é necessário considerar o erro como parte natural do processo, e ensinar os estudantes a confrontá-lo com perguntas e discussões, assim como incentivar o trabalho cooperativo e em grupo, para que se possa depreender que é um processo feito com o auxílio do outro e em que eles mesmos são elementos ativos e protagonistas do processo de aprendizagem. Por último, o professor precisa atuar como fomentador, no sentido de apontar caminhos possíveis aos estudantes quando estes se encontrarem em dificuldades em relação à própria aprendizagem e assisti-los a refletir sobre como superar os obstáculos surgidos no percurso.

6 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa qualitativa e seu objetivo é compreender como os professores que lecionam as aulas de Ciências percebem a contribuição ou não do fazer experiências científicas para a aprendizagem das crianças. O interesse central da pesquisa está na questão dos significados que as pessoas atribuem a eventos e objetos, em suas ações e interações dentro de um contexto social e na elucidação e exposição desses significados pelo pesquisador (MOREIRA, 2003).

A pesquisa qualitativa busca interpretar os dados que o participante traz, por isso há diversas possibilidades de interpretações. Os dados recolhidos são submetidos à análise sob a luz da teoria que fundamenta a pesquisa, fazendo e trazendo relações com o objeto de pesquisa. Além disso, promove um aprofundamento desta relação que se coloca como objeto.

> Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão. (MORAES, 2003, p. 191)

A escolha desta metodologia se deu porque os professores que lecionam Ciências, quando planejam e trazem experiências científicas, têm um objetivo e uma motivação para exercer tal prática, assim como têm um olhar privilegiado sobre a ocorrência de aprendizagem durante estas atividades. Assim também como o professor que opta por não realizar experiências tem uma justificativa para não o fazer.

A pesquisa qualitativa dialoga com o entrevistado, levanta outras questões que não faziam parte da estrutura inicial, pois entende-se que há flexibilidade nas estruturas das questões, assim como o fator da imprevisibilidade, já que se está conversando com pessoas e estas podem trazer dados não esperados, conquanto importantes para a pesquisa. A pesquisa qualitativa é favorável quando há a necessidade de uma compreensão complexa e detalhada da questão. Esse detalhe só pode ser estabelecido falando diretamente com a pessoa e possibilitando que contem livremente suas histórias (CRESWELL, 2014).

Para que esta pesquisa traga ainda mais reflexão sobre a prática de experiências científicas para o ensino de Ciências, foi realizada a transcrição das

entrevistas. Esse passo é importante, pois com ele é possível escutar várias vezes a mesma entrevista para conseguir uma interpretação fidedigna daquilo que o entrevistado gostaria de dizer, como também a análise se torna mais detalhada e informativa. Desse modo, é importante que o pesquisador dê atenção ao “maior número possível de elementos presentes na situação estudada, pois um aspecto supostamente trivial pode ser essencial para a melhor compreensão do problema que está sendo estudado” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 12).

Esta pesquisa tem a pretensão de compreender algo que faz parte das experiências vividas pelos indivíduos. Houve um diálogo direto com os sujeitos. A partir desse diálogo, foi igualmente possível ouvir e entender a percepção do outro frente ao objeto de estudo. Trata-se de um método de pesquisa que busca o significado daquilo que o sujeito percebe sobre o objeto de pesquisa, ou seja, são as percepções dos envolvidos, a questão de interesse, e não os fatos que compõem a experiência vivenciada. A pesquisa qualitativa vai em busca e é aplicada porque aquilo que se deseja conhecer não pode ser explicado por meio de dados quantitativos. Afinal, o que se pretende conhecer somente o sujeito da pesquisa pode revelar. Por isso, ela é cheia de significados e tem uma riqueza de informações.

> O pesquisador qualitativo também transforma dados e eventualmente faz uso de sumários, classificações e tabelas, mas a estatística que usa é predominantemente descritiva. Ele não está preocupado em fazer inferências estatísticas, seu enfoque é descritivo e interpretativo ao invés de explanatório ou preditivo. Interpretação dos dados é o aspecto crucial do domínio metodológico da pesquisa qualitativa. Interpretação do ponto de vista de significados. Significados do pesquisador e significados dos sujeitos. (MOREIRA, 2003, p. 24)

Segundo Creswell (2014), a pesquisa qualitativa se caracteriza e acontece quando:

- busca-se explorar uma questão ou um problema;
- precisa-se de uma compreensão complexa e detalhada da questão, e esta só pode ser encontrada falando diretamente com as pessoas, indo até suas casas ou locais de trabalho e possibilitando que contem histórias livres do que esperamos encontrar do que lemos na literatura;
- deseja-se dar poder aos sujeitos para compartilharem as suas histórias, ouvir suas vozes e minimizar as relações de poder que, frequentemente, existe entre um pesquisador e os participantes de um estudo;

- quer-se escrever em um estilo literário e flexível que transmita histórias sem as restrições das estruturas formais da escrita acadêmica;
- quer-se compreender os contextos ou ambientes em que os participantes de um estudo abordam um problema ou questão;
- deseja-se acompanhar uma pesquisa quantitativa e ajudar a explicar os mecanismos ou ligações em teorias ou modelos causais;
- quer-se desenvolver teorias onde existem teorias parciais ou inadequadas para certa população e amostras ou teorias existentes que não captam adequadamente a complexidade do problema examinado;
- medidas quantitativas e as análises estatísticas simplesmente não se enquadram no problema.

A pesquisa qualitativa encaixa-se naquilo que o presente estudo busca investigar, e sua forma de ser está de acordo com aquilo se almeja descobrir e analisar. Para alcançar os dados desejados, foram realizadas entrevistas semiestruturadas que foram gravadas e transcritas.

A escolha pelo instrumento de entrevista se deu porque houve o desejo de compreender a percepção do professor sobre a prática de experiências e isso não seria possível por meio de um instrumento fechado e padronizado. Além disso, a entrevista possibilita extrair mais significados e riqueza nos dados coletados. Podem-se captar opiniões e sentimentos dos entrevistados.

Ainda assim, há a possibilidade de obter dados de natureza objetiva – fatos concretos, objetivos, obtidos por outros meios – e dados de natureza subjetiva, como atitudes, valores, opiniões, que “só podem ser obtidos com a contribuição dos atores sociais envolvidos” (SZYMANSKI, 2018, p. 10).

A entrevista envolve dois sujeitos que carregam percepções, sentimentos, conhecimentos e vivências importantes para a pesquisa e, por isso, interagem com o intuito de se desvelar aquilo que o outro carrega consigo e que é de suma importância conhecer. “Quem entrevista tem informações e procura outras, assim como aquele que é entrevistado também processa um conjunto de conhecimentos e pré-conceitos sobre o entrevistador, organizando suas respostas para aquela situação” (SZYMANSKI, 2018, p. 12).

Para alcançar os dados, foi produzido um roteiro de questões para orientar a entrevista, elas estão dispostas no quadro 2. É por meio dessa organização que as ideias para alcançar os objetivos da pesquisa foram estruturadas. Contudo, este

roteiro não engessou a entrevista, pois, à medida que o sujeito relatava sua experiência, outros assuntos eram abordados e discutidos, pois também se mostraram importantes para a consolidação dos dados. Quando o outro é parte ativa de um trabalho, é preciso compreender que ele carrega e conta sua experiência de forma única e aquilo que ele conta ninguém pode contar como ele. Por isso, a entrevista semiestruturada foi escolhida, pois é sabido que muitos outros conhecimentos, histórias e indagações surgiram no meio do caminho.

6.1 A entrevista

A entrevista procurou investigar como as aulas práticas que contemplam a experiência científica contribuem para a aprendizagem dos conteúdos de Ciências de acordo com uma análise feita pelo professor. Para isso, foram convidadas professoras de uma escola pública municipal de São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba, que lecionam a disciplina de Ciências para estudantes do 1° ao 5° ano do Ensino Fundamental. A intenção inicial era realizar a entrevista com doze professores, porém apenas quatro aceitaram o convite.

Inicialmente, antes de formalizar os convites, a pesquisa foi submetida ao comitê de ética para apreciação e aprovação. Também informou-se, aos participantes, da possibilidade de desistência a qualquer instante e da preservação de sua identidade, através do TCLE. Por causa da pandemia do covid-19, as entrevistas foram realizadas em formato *on-line* e foram previamente agendadas pelas pesquisadoras buscando um horário que fosse conveniente para a entrevistada. As entrevistas foram gravadas para que fosse possível revisitá-las a fim de se ter uma melhor interpretação dos dados. No Quadro 2, encontram-se as perguntas balizadoras da entrevista.

QUADRO 1 – ROTEIRO DE ENTREVISTA

1.	Há quanto tempo trabalha como professor e para qual ano do Ensino Fundamental leciona a disciplina de Ciências?
2.	Você percebe algum sinal da ocorrência de aprendizagem e mobilização de conhecimento durante a realização de experiências científicas?
3.	Qual é o impacto que essa mobilização de conhecimento nos estudantes tem em seu ensino e no planejamento de suas aulas?
4.	Quais são os fatores limitadores que você percebe ao realizar experiências científicas com os estudantes?
5.	Existe alguma coisa que o motiva ou não a realizar experiências com crianças?

FONTE: A autora (2022).

O formato de entrevista *on-line* foi realizado sem interrupção e não teve nenhum tipo de interferência que pudesse prejudicar a escuta e o entendimento do que estava sendo dito. Este formato foi escolhido porque ainda havia restrições quanto ao contato com outras pessoas em decorrência da pandemia de covid-19. A entrevista foi feita através de ligação de vídeo. O áudio da entrevistadora e da entrevistada estava coerente, não havendo oscilação da conexão com a internet. A gravação pôde ser transcrita sem qualquer dificuldade, pois as falas estavam claras e puderam ser ouvidas sem qualquer alteração.

6.2 Método de análise dos dados

Para responder aos objetivos propostos nesta pesquisa, optou-se pela metodologia de análise de conteúdo. Acredita-se que esta se adequa melhor aos objetivos pretendidos. A análise de conteúdo começa a se fazer presente a partir da tentativa de captar algo mais profundo nas mensagens escritas, ou seja, buscar dados que não se mostrassem de forma não aparente (FRANCO, 2005). A primeira forma de análise de conteúdo era a partir de experimentos bem planejados na tentativa de serem “os mais objetivos possíveis e de sofisticados procedimentos de coleta” (FRANCO, 2005, p. 8). Essa primeira forma de análise limita a analisar dados prontos e disponíveis, ou seja, o investigador não participava do processo. Contudo, a análise de conteúdo começou a ser cada vez mais procurada com o intuito de inferir dados que o investigador desejasse conhecer a partir da linguagem. Franco (2005, p. 11) aponta que, a partir de então, teve um aumento na utilização da análise de conteúdo: questões teóricas e metodológicas passaram a ser importantes; ampliou-se o campo de atuação desta metodologia de análise; percebeu-se que era possível utilizar esta metodologia para testar hipóteses e não apenas descrever dados; ampliação dos

materiais de estudo; a possibilidade de se trabalhar com outras metodologias concomitantemente; e o uso de computadores para auxiliar nas análises.

A análise de conteúdo é uma metodologia que tem, como qualquer outra, seus pressupostos teóricos. Primeiramente, a mensagem é seu eixo balizador, pois nela o seu significado e sentido são encontrados. Ela pode ser escrita, falada, gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada (FRANCO, 2005). A mensagem transmitida está inserida sempre em um contexto e, dessa forma, cada uma tem seu próprio significado e sentido. Para que se tenha uma mensagem, esta precisa ter uma linguagem. A linguagem, na análise de conteúdo, é compreendida como uma construção social, e nessa construção interagem o contexto, o tempo histórico e, através dela, os seres humanos podem se expressar. Portanto, ela é dinâmica e crítica nesta forma de fazer análise.

Ainda dentro de seus pressupostos teóricos, coexistem na linguagem o significado e o sentido. O significado de determinado objeto é aquilo que lhe é característico e compreendido da mesma forma pelas pessoas. Contudo, o sentido é algo individual, cada pessoa atribui um significado diversificado para o objeto, pois depende da experiência que cada um tem acerca daquilo que o objeto representa.

Por fim, a análise de conteúdo não é uma prática apenas descritiva. Tudo aquilo que ela revela requer que o pesquisador possa dialogar com a teoria a que se tem se debruçado estudar. Além disso, os dados precisam ser relacionados uns com os outros, conforme a necessidade da pesquisa. Para isso, devem obrigatoriamente ser direcionados a partir da sensibilidade, da intencionalidade e da competência teórica do pesquisador (FRANCO, 2005).

Partindo para as suas outras formas de caracterização, a análise de conteúdo é composta por atributos que lhe representam. A mensagem, elemento central desta metodologia, está envolta em questionamentos do tipo: O que foi dito, o que foi registrado, qual intensidade e frequência, como as ideias são expressas, o que os momentos de silêncio querem dizer, as entrelinhas e entre outros que o pesquisador possa fazer. Percebe-se que a análise de conteúdo acontece porque algo deseja ser comunicado. Para que a comunicação aconteça, é necessário haver cinco elementos presentes no processo: a fonte, processo decodificador, a mensagem, o receptor e o decodificador da mensagem (FRANCO, 2005).

Como dito acima, a análise de conteúdo descritiva não tem muita contribuição na compreensão dos dados. Já a análise realizada a partir da procura da causalidade

e efeitos da mensagem, os dados se apresentam ricos em significado. Quando se procura, na mensagem, o para quem e o porquê, o ponto de vista do produtor é priorizado. Por sua vez, quando se procura inferir o que determinada mensagem pode causar em seus efeitos, o ponto de vista do receptor é que será o guia da análise.

A análise deve ser realizada tendo como ponto de partida aquilo que está posto. Seguem-se, então, os passos para que o processo cumpra a sua finalidade, levando em consideração o contexto de sua produção, com o intuito de que os resultados do estudo garantam a sua relevância. Todo esse processo culmina na produção de inferências, que, segundo Franco (2005), é a razão de ser da análise de conteúdo.

> É ela que confere a esse procedimento relevância teórica, uma vez que implica, pelo menos, uma comparação, já que a informação puramente descritiva, sobre conteúdo, é de pequeno valor. Um dado sobre o conteúdo de uma mensagem (escrita, falada e/ou figurativa) é sem sentido até que seja relacionada a outros dados. O vínculo entre eles é representado por alguma forma de teoria. Assim, toda análise de conteúdo implica comparações; o tipo de comparações é ditado pela competência do investigador no que diz respeito a seu maior ou menor conhecimento acerca de diferentes abordagens teóricas. (FRANCO, 2005, p. 26)

Por assim dizer, as inferências são resultantes que nascem da análise de conteúdo, e para se chegar a este produto é necessário comparar os dados obtidos com a teoria e com aquilo que a própria pessoa, em sua bagagem pessoal de experiências vividas e visões de mundo, apresenta. Vale reiterar que o contexto de onde se alcançam esses dados, como também do próprio pesquisador, também é levado em conta.

Segundo Franco (2005), são três os campos de método da análise de conteúdo. O primeiro é conhecido como método lógico-estético. Nele, o trabalho consiste em buscar aspectos formais típicos do autor ou do texto (FRANCO, 2005). O segundo é o método semântico e semântico estrutural. Aqui, a ênfase está na compreensão e interpretação do pesquisador. Por último, o método lógico-semântico, que se caracteriza como de compreensão e interpretação, mas também como classificatório, pois o pesquisador classifica os dados obtidos e, para que possa classificar, utiliza uma lógica delineada por ele mesmo.

Contudo, para que todo esse processo culmine em análises que possam contribuir para o campo de pesquisa que se deseja estudar e aprofundar, é importante ter as estratégias bem estabelecidas em relação ao plano de pesquisa. Franco (2005)

chamou isto de delineamento de pesquisa. Trata-se de ter um plano de ação quanto à pretensão de dados a coletar e como estes serão analisados para que atendam aos objetivos. Para isso, a pesquisa precisa ser bem conhecida pelo pesquisador para que este possa realizar a separação dos dados que servirão de resposta às hipóteses, assim como delinearão como a análise de dados vai acontecer para que possa fazer as inferências necessárias que respondam aos seus questionamentos de pesquisa.

A partir dos pressupostos mencionados acima, Franco (2005) discorre sobre as partes técnicas relacionadas à análise de conteúdo e mostra que definir as Unidades de Análises é o primeiro passo. Esse passo se divide em: unidades de registro e unidades de contexto.

São quatro as unidades de registro: Personagem, Item, Palavra e Tema. Elas garantem um melhor resultado de análise se utilizadas concomitantemente. A unidade de registro Personagem caracteriza os indivíduos de acordo com informações relacionadas a idade, escolaridade e nível socioeconômico. Quando esta unidade for utilizada, é importante que contextualizar os dados. A unidade de registro Item tem a ver com selecionar dados buscando características do material a ser analisado. Por exemplo, o dado é sobre doenças, quais são elas, os tratamentos, as causas, quem são as maiores vítimas, etc. A unidade de registro Palavra tem relação com selecionar uma palavra, um símbolo ou termo como unidade de análise. Por fim, a unidade de registro Tema quer dizer que uma afirmação será escolhida entre os dados. Não tem como delimitar se o dado correspondente será uma frase ou parágrafo, pois se considera o significado que a pessoa participante da pesquisa traz consigo a respeito do assunto.

As unidades de contexto trazem para a análise de conteúdo informações sobre em quais contextos os dados foram produzidos, e se faz imprescindível para interpretar os dados, uma vez que pode garantir que através dele se compreenda a unidade de registro.

Segue-se, então, para a próxima etapa que, segundo Franco (2005), é a pré-análise. Nela, o pesquisador organiza os materiais de análise para que possa sistematizá-los da melhor forma a fim de construir um plano de análise. Nessa etapa, o pesquisador deve realizar a leitura flutuante que nada mais é do que conhecer os dados e ter as primeiras impressões. Após isso, é preciso selecionar os dados a serem utilizados, e isso deve ser feito respeitando os objetivos do estudo. Para seleção dos dados, Franco (2005) menciona três regras. A primeira é a exaustividade, onde todos

os elementos dos dados selecionados devem ser considerados, mesmo que signifique um trabalho árduo e profundo na busca por esclarecimentos. A segunda é a representatividade, em que a análise partirá de uma amostragem. Para isso, é necessário haver uma grande quantidade de dados. A última regra é a da homogeneidade e diz que os dados analisados precisam ser homogêneos, eles precisam ter sido obtidos através das mesmas questões norteadoras, das mesmas técnicas de obtenção e de situação, assim como por sujeitos que possam ser caracterizados como representantes de uma mesma classe.

Seguindo adiante com as etapas de pré-análise, tem-se a formulação de hipóteses em que o pesquisador elabora seus questionamentos a partir dos dados que está analisando. O pesquisador pode ter, a princípio, hipóteses pré-formuladas, mas com o decorrer da pré-análise podem surgir outras que o pesquisador procure responder e que sejam relevantes. Para finalizar a pré-análise, tem-se a referência aos índices e a elaboração de indicadores. O índice representa aquilo que tem por certa frequência, de forma explícita ou não, se revelado dentro de um tema contido na mensagem. O indicador é construído tendo como base a frequência com que esse índice aparece. Para isso, a análise precisa ser quantitativa.

Para concluir todo o processo de análise, existe a etapa final que recebe a denominação de categorização. Aqui, acontece a classificação dos dados diferenciando-os e, depois, reagrupando-os segundo os critérios definidos. Para Franco (2005), os critérios podem ser: semânticos (de acordo com os temas encontrados); sintáticos (verbos e adjetivos); lexicais (palavras); e expressivos (perturbações de linguagem). Esse processo é mencionado pela autora como desafiador, longo e difícil, porém é através dele que se obterá, ou não, sucesso na análise de conteúdo.

Estas categorias podem ser definidas *a priori*, ou seja, serão definidas antes mesmo de se começar o trabalho analítico. Fazer dessa forma implica buscar as respostas no material que se tem e culmina em limitar o processo de investigação, uma vez que o pesquisador precisa encontrar as respostas que se enquadrem em suas categorias previamente elaboradas, além de simplificar e fragmentar o conteúdo (FRANCO, 2005). Todavia, as categorias criadas posteriormente serão elaboradas tendo como ponto de partida aquilo que vai se percebendo do material de análise. Aqui, é preciso ter bastante bagagem teórica, pode-se apresentar um grande número de categorias que, se não forem trabalhadas corretamente, também podem

fragmentar o conteúdo de análise. É, no entanto, pro meio dessa forma de categorizar que se podem gerar novos dados.

A categorização é um processo importante na análise de conteúdo, uma vez que ela pode favorecer ou prejudicar a análise. Franco (2005) aborda alguns principais requisitos para a criação de categorias. O primeiro é o da exclusão mútua, em que as categorias precisam ser homogêneas e guiadas pelo mesmo princípio de classificação. O segundo é o princípio da pertinência, onde as categorias criadas precisam estar alinhadas àquilo que se deseja buscar dentro do material de análise. O terceiro é o da objetividade e fidedignidade que se refere à codificação feita da mesma forma em todas as categorias. O último princípio é o da produtividade, que produz resultados relevantes para o aprofundamento de teorias e para a orientação de uma prática crítica, construtiva e transformadora (FRANCO, 2005).

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro passo ao se defrontar com os dados obtidos foi selecionar quais seriam as unidades de análise. Para esta pesquisa, optou-se pela unidade de registro que, segundo Franco (2005), é a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas. Os tipos delimitados por Franco (2005), já acima mencionados, são: Personagem, Item, Palavra e Tema. No presente estudo, a unidade de registro que se aproxima mais dos objetivos é do tipo Tema. A unidade de contexto também será comentada aqui, pois o contexto também é um ponto que traz significado à análise dos dados. A unidade de contexto revela a caracterização dos informantes (FRANCO, 2005).

A unidade de contexto, de acordo com a Quadro 3, foi construída segundo as informações que as professoras trouxeram na entrevista. Para saber um pouco mais sobre a professora participante, o seguinte questionamento foi feito: “Há quanto tempo trabalha como professor e para qual ano do Ensino Fundamental leciona a disciplina de Ciências?” Ao responder a esta pergunta, percebeu-se que todas as professoras participantes exercem a docência somente em escolas públicas. Também, nenhuma tem formação específica em Ciências, todas são pedagogas, sendo duas com pós-graduação. Em relação à experiência em sala de aula, duas possuem bastante tempo de trabalho docente e duas estão no início da carreira.

QUADRO 2 – EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL E ÁREA DE FORMAÇÃO

	Experiência em sala de aula	Área de formação	Anos em qual atua como professora de ciências	Tempo de atuação como professora de Ciências
Professora 1	12 anos	Pedagogia	1° e 2° ano do Ensino Fundamental	2 anos
Professora 2	28 anos	Pedagogia	1° e 2° ano do Ensino Fundamental	4 anos
Professora 3	Menos de 1 ano	Pedagogia	3°, 4° e 5° ano do Ensino Fundamental	Menos de 1 ano
Professora 4	1 ano e 2 meses	Pedagogia	1° ao 5° ano do Ensino Fundamental	1 ano e 2 meses

FONTE: A autora (2022).

A pré-análise foi realizada com base na leitura feita, após a transcrição das entrevistas, das falas das professoras. Ou seja, o documento para esta fase de pré-análise é a transcrição das entrevistas. As finalidades que se tinham em relação as perguntas realizadas foram elaboradas *a priori*, uma vez que também são os objetivos pretendidos desta pesquisa. As finalidades levantadas são:

- Há quanto tempo trabalha como professor e para qual ano do Ensino Fundamental leciona a disciplina de Ciências?

  Pergunta feita visando inferir a experiência da professora como professora de Ciências e se sua área de formação envolvia alguma formação específica em ciências.
- Você percebe algum sinal da ocorrência de aprendizagem e mobilização de conhecimento durante a realização de experiências científicas?

  Pergunta feita visando verificar o que a professora percebe em relação ao ensino e aprendizagem, durante a realização de experimentos.
- Qual é o impacto que essa mobilização de conhecimento nos estudantes tem em seu ensino e no planejamento de suas aulas?

  Pergunta feita visando identificar se a realização de experimentos com as crianças as direcionava no sentido de procurar realizar cada vez mais aulas diversificadas, a um caminho mais significativo para a aprendizagem das crianças.
- Quais são os fatores limitadores que você percebe ao realizar experiências científicas com os estudantes?

Pergunta feita visando compreender os possíveis obstáculos que as professoras encontram ao realizar experimentos com os estudantes.

- Existe alguma coisa que te motiva ou não a realizar experiências com crianças? Questão feita visando entender o que faz cada professora estar disponível e disposta a realizar experimentos nas aulas de ciências.

A partir das respostas obtidas, foram elaborados quadros com as respostas. Elas auxiliaram nas fases de agrupamentos, classificação, pré-análise, uma vez que todas estas etapas são fundamentais para a elaboração de categorias e para análise e interpretação dos dados. Nos Quadros 4 a 8, apresentando as respostas obtidas para cada questão proposta, o termo “P:” em negrito indica a fala da pesquisadora.

QUDARO 3 – RESPOSTAS DAS PROFESSORAS À QUESTÃO 1 - HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA COMO PROFESSOR E PARA QUAL ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL LECIONA A DISCIPLINA DE CIÊNCIAS

Professora 1	Então, eu já trabalho no Ensino Fundamental desde dois mil e dez, e antes disso, eu também trabalhei oito anos na educação infantil. Trabalhei como educadora, foi oito anos educadora, daí passei no concurso aqui em São José e desde então, desde dois mil e dez eu estou no Ensino Fundamental. Já dei aula, é, praticamente todas as turmas, desde o primeiro ao quinto já passei e ciências eu peguei quando cobri uma licença de uma professora uma vez, que deu quase um ano. Foi pro primeiro e pro segundo ano também. Assim como eu estou agora. Primeiro e segundo ano só. E assim eu gostei da experiência, mas, é foi lá no comecinho quando iniciou ter uma professora só pra ciências. Que antigamente a professora não era só de ciências. Acho que você não estava ainda aqui em São José né? (perguntou para a pesquisadora) É dava tudo (a professora da turma lecionava todos os conteúdos), ciências, história e geografia, português e matemática. Daí quando iniciou essa, esse processo de ter só uma professora pra ciências, daí foi aquele ano que eu peguei. Então era assim, era novidade, ainda estava aprendendo, a gente já iniciou sem ter nenhuma formação, daquelas formações que eles dão (a prefeitura de São José oferece aos docentes formações em todas as disciplinas) A gente foi assim, com o conteúdo e com o caderno e fomos assim, fizemos aquilo que a gente sabia. Foi assim, mas foi só um ano também, daí isso já tem acho que uns quatro anos já. E daí agora eu agora peguei de novo. Essa é a minha experiência no ensino fundamental. É daí então foi aquele ano e mais esse ano, então esse ano dois mil e vinte e um.
Professora 2	Então, eu dou aula há vinte e oito anos, e de uns anos pra cá eu fiz pós em educação especial e eu fui pra essa área, em ciências eu trabalhei por quatro anos de dois mil e quinze até dois mil e dezenove, metade de dois mil e dezenove. Daí assim ó, eu trabalhei de dois mil e quinze a dois mil e dezoito com as ciências. Daí dois mil e dezenove eu fiz outra coisa, dei outras aulas. Em dois mil e vinte, o ano passado, lá no Narciso eu trabalhei o ano todo com ciências. Só que daí era remoto. **P: Mas você é formada em pedagogia? A tua área de formação**? Isso, Pedagogia e pós-graduação em educação especial inclusiva. **P: E no Narciso (nome da escola em que a professora trabalha) era pra qual série que você dava aula? Qual ano?** Primeiros e segundos. **P: E nos anos anteriores, para quais turmas você deu aula de ciências**? Eu pegava primeiro, segundo e terceiro.
Professora 3	Então eu trabalho no ensino fundamental desde o dia vinte e seis de junho do ano passado. Agora e na outra escola eu dou aula pro quarto ano. Então é a minha primeira experiência como professora de ciências. Eu dou aula pro terceiro, pro quarto e pro quinto ano no turno da manhã. **P: E você é formada em pedagogia ou você é formada em outro curso?** Em pedagogia.
Professora 4	Faz um ano e uns dois meses que eu estou graduada. Eu fiz uma pós-graduação em transtornos e dificuldades da aprendizagem, não sou graduada em ciências, sou graduada em pedagogia. Eu acho que dificulta um pouco pra gente fazer as aulas, sabe? Tem muitos termos que são específicos. Lógico que a gente vai pesquisando e vai aprendendo. E é como todas as outras áreas, né? No ensino fundamental muita gente não tem graduação específica. Tem letras, matemática e tal, assim que quem está no início acaba dificultando um pouco né? Por que não tem aquela formação específica, em compensação tem didática né? Mas assim eu estou gostando bastante de ciências até quero fazer uma faculdade ano que vem nessa área porque é muito legal. **P: Você dá aula para quais anos?** Do primeiro ao quinto.

FONTE: A autora (2022).

QUADRO 4 – RESPOSTAS DAS PROFESSORAS À QUESTÃO 2 - VOCÊ PERCEBE ALGUM SINAL DA OCORRÊNCIA DE APRENDIZAGEM E MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO DURANTE A REALIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS CIENTÍFICAS

Professora 1	Sim, eu percebi que teve aprendizado por mais que assim boa parte das atividades que voltaram, remotas, boa parte nós percebemos, não só eu, as outras professoras também, que veio realizado por outra pessoa. Porque às vezes é um desenho muito bonito, é uma letra de adulto que a gente percebe que é de adulto, mas assim a grande maior parte, assim, eu percebi que foram as crianças que faziam as atividades remotas e quando nós voltamos, há duas semanas atrás com o segundo ano eu estava com o conteúdo de plantas e foi uma sequência de atividades porque já tinha ido (nas atividades para casa) plantas antes e eu percebi que eles sabiam sim aquilo que eu estava falando, que daí saí lá fora olhar as plantas que tinham lá no pátio, olhar árvore e tudo, daí eu perguntei pra todas as turmas, eu perguntei do que que as plantas precisavam pra viver. Eles lembraram que era água, lembraram que era terra. Então eu fiquei assim até feliz. Porque foi tudo em desenho, tudo no papel, por mais que eu fazia os vídeos explicativos (a diretora e pedagoga da escola sugeriram, durante o trabalho remoto, que os professores que desejassem poderiam elaborar um vídeo explicativo das atividades que iam para casa) Eu participava do projeto das mídias, fazia vídeos. Aline (professora que auxiliava as outras professoras quando precisavam de auxílio com a tecnologia) me ajudou bastante, fez uns filminho bem bonitinho lá pra mandar. Mas nem todos assistiram. Eu também perguntei pra eles. Vocês assistiam os vídeos que eu mandava? Vocês me conhecem lá do filme? Poucas crianças que assistiam, poucas famílias que colocavam, porque não é a criança sozinha. É a mãe que tem que por lá porque eles não sabem. Mas assim, eu percebi que eles aprenderam, eu percebi mais no segundo ano. Primeiro ano assim não percebi muito no retorno. Não tive muito retorno daquilo que eu mandei. Mas o segundo ano, com relação a essa parte de plantas que foi que eu trabalhei com eles agora. Essas duas semanas que já tinha ido uma atividade sobre isso eu percebi que teve sim (aprendizado) porque eles foram bem participativos e não só isso, outras coisas que eu perguntava eu percebia que houve sim um pouquinho de ganho aí, não foi tudo perdido. **P: Mas assim, mesmo sendo remoto você conseguiu propor alguma experiência para eles fazerem em casa?** Sim. Foi. Foi. Eu mandei a uma experiência que foi plantar o feijão. Aquela do feijãozinho. Tradicional. Do feijãozinho. Aí como que eu sei que eles fizeram? Porque eu pedi pra mandarem fotos. Aí vieram as fotos pelo grupo do WhatsApp do segundo ano (a escola mantinha um grupo de WhatsApp para cada ano das turmas da escola, com o intuito de aproximar as famílias da escola lhes permitindo que sanassem suas dúvidas referentes as atividades que iam para casa, como também os vídeos de explicação ou quando os professores solicitassem imagens, como é o caso, das atividades realizadas em casa). Vieram algumas fotos e além das fotos que eu pedi, eu, no outro kit (de atividades), da outra semana, eu pedi que que desenhasse como que estava (o feijão), para acompanhar isso por duas semanas, por dois kits, eu pedi que eles acompanhassem. Daí eu tirei foto do meu (feijão), que eu fiz em casa e mandava pra eles. Falava: oh pessoal o meu (feijão) está assim, como está o de vocês? Daí vinham as fotos. E daí eu fiz a experiência da sombra, que foi falado sobre o sol. Era uma atividade pra observar o sol em diferentes horários do dia. Colocar o brinquedo lá (papel) e desenhar no papel, no chão, e o brinquedo em cima. Também voltaram feitas essas atividades. É, foi uma experiência, né? A outra foi, só que essa não foram muitos que fizeram. Que era pra colocar um plástico em cima da grama ou do mato e colocar uma pedra em cima e deixar ele por uma semana e depois tirar pra ver como é que estava aquele matinho ali onde ficou embaixo do plástico. Mas, vieram algumas respostas, assim eu percebi que fizeram, vieram assim: ah a folhinha estava amarela ou morreu, vieram algumas respostas, mas já não foram tanto. Agora nesse final assim de agosto, setembro, a gente percebeu que as atividades já vieram mais assim pela metade, não muitas feitas. Acho que eles estavam cansados de tanto fazer papel né? Mas eu consegui fazer essas experiências que eu estou lembrando. Até agora foi essa que eu tô lembrando. **P: Aí pelos registros você conseguiu como que estava andando mais ou menos, né?**

	Sim, percebi, estavam fazendo e pelas fotos que eu também pedi que mandasse, claro que não foi cem por cento dos alunos, mas aqueles alunos que sempre vem feitos, que a gente vê que a família mais colaboradora, colaborativa, vieram feitas. **P: Quando você levou eles lá fora, você acha que eles conseguiram relacionar essa experiência do feijãozinho com essa ida deles lá para fora, eles lembraram de alguma coisa, fizeram alguns comentários, como que foi?** Sim, eles lembraram, porque quando eu fiz a do feijão, eu solicitei que eles fizessem ou na garrafa PET ou no copinho de requeijão. Eu fiz o meu no copinho de requeijão. Aí eles perceberam a raiz. Porque a raiz, no copo transparente eles viam a raizinha né? E daí lá fora tem um ipê que você vai ver quando você voltar, não sei se você lembra dele, ele está com as raízes saídas pra fora porque ele é bem grandão pra cima e no chão as raízes estão pra fora, daí eles lembrarem "oh professora a raiz pra fora, igual aquele do feijão". Aí tinha umas plantinhas lá que a gente arrancou, até pra ver a raiz. Eles conseguiram relacionar. **P: Essa experiência do feijão era para ver o crescimento da planta? O que que era?** É, era pra ver o crescimento da planta, era o tema de desenvolvimento da planta, mesmo porque lá na atividade eu pedi que eles deixassem a planta no local com iluminação né? Para eles, perceberem que tinha luz do sol. Tinha também uma segunda etapa pra fazer dentro de uma caixa. Pra ele não pegar sol, mas eu não fiz essa parte. Porque também era pedir demais. Mas aí eu pedi que eles cuidassem pra de vez em quando colocar um pouquinho de água, observar a iluminação e perceber o crescimento dela tanto pra baixo como pra cima. E a raiz também. Mandei eles olharem a raiz.
Professora 2	Na educação infantil, primeiro e segundo e terceiro ano eu sou totalmente a favor e eu pratico atividades práticas. Daí no caderno a gente só registra o que a gente trabalhou. Por exemplo, ciclo da água. É na aula tal foi trabalhado o ciclo da água. E eu sempre trago pra prática. Por exemplo, se eu vou falar de árvore leva a criança pra trabalhar a árvore, passa a mão no tronco e sempre por exemplo assim, eu perguntava pra eles, porque que pintam os troncos das árvores de branco? Eu sempre punha uma investigação assim. Daí por quê? Porque se tiver algum bichinho a gente vai enxergar. E aí cantava-se a música da árvore, uma música pertinente com o que eu estava explicando. O tronco da árvore pra que que lhe serve? Onde é que a gente está sentado? Na cadeira. Então eu sempre levava eles pra fora porque ciências eu não vejo ciências dentro de uma sala de aula só. O principal de ciências na educação infantil, primeiro, segundo e terceiro ano é você o quê? Incentivar eles que tudo que a gente está trabalhando ali faz parte da vivência da vida deles e pra também incentivar que ciências é bom. Porque o quarto e quinto ano tem muito conteúdo e você precisa registrar. Então pra eles se incentivarem e descobrir que ciências é bom. Né? Desde aquela parte assim: o rolinho do papel higiênico ele é de extrema importância pra separar do papel higiênico, então eu fazia um combinado com eles que eles trouxessem pra sala de aula porque a gente juntava tudo e colocava lá na frente da escola no dia que passava o caminhão de lixo pra recolher material reciclado. Porque se a gente não treinar com eles, eles não vão fazer em casa. Então tudo coisa da vivência deles. A caixa de leite, não é só separar a caixa de leite, tem que abrir, tem que dar uma passada de água porque senão aquele leite que está lá embolora e perde a caixa inteira. Mas isso eu fazia assim: pegava a caixa de leite e (perguntava para os estudantes) o que gente pode fazer com ela? O que que ela vira? O que que dá pra brincar? E o principal que eu acho é no final do ano eu trabalhei com eles que o brinquedo lá da loja ele quebra, tem que parcelar pra comprar, você vai trabalhar ele com medo e se você pegar uma caixa e fizer rodas e colocar no teu corpo vira um ônibus, vira um caminhão, vira uma casinha e se rasgar você não vai ficar triste, por causa de uma caixa de papelão, agora se quebrar o brinquedo da boneca você vai ficar chateado, e que as coisas, todas elas, são utilizadas água pra fazer. Eu estou fazendo um resumão assim, mas era mais ou menos o meu estilo. Só registrava o que a gente trabalhou no dia, pra eles lembrarem. Eu sempre associava uma música que é pra eles guardarem, eu de uns anos pra cá, eu até mostrava, por exemplo como que é feito a vina, como que é feito o hambúrguer pra eles conhecerem. Eu fiz um trabalho com o Miojo porque eu expliquei o seguinte, mostrei toda a composição, e falei pra eles assim: a professora

	entende, a professora já fez isso, que é um uma comida rápida e barata, mas que assim que eles puderem que eles fossem diminuindo o uso porquê de saudável não tem nada, principalmente o tempero. Então a gente viu todos os componentes. Eu trabalhava assim. E eu sentia muito resultado. **P: Tem alguma coisa assim que você fez que "marcou" as crianças? Assim que você falou: "Nossa, essa aula eu fiz tal e tal coisa e eles aprenderam, eu percebi que eles comentaram muito da vida deles e teve bastante discussão". Teve alguma coisa assim que você poderia compartilhar?** Sobre o piolho. **P: Como que foi?** É a gente cantou uma música. Nós confeccionamos o pente fino em tamanho grande e o xampu pra piolho e daí eu peguei uma música. Dei uma mexida com a melodia da cirandinha. Aí a gente cantou e foi uma coisa que eu vi eles cantando no recreio. Corre, corre, piolhinho. Sua hora já chegou. Vou passar o pente fino. E você se enrolou. Eles gostaram dessa música Aí eu trabalhei que todo mundo tá sujeito a pegar, mas que tinha que procurar tirar, as meninas têm que prender o cabelo daí na hora do recreio não ficar encostando, não trocar boné, não trocar o elástico do cabelo, é tudo isso foi partindo deles falando. Aí eu expliquei o que o piolho fazia na cabeça, que daí deixa fraco, deixa sem ânimo pra brincar. Toda aquela coisa, mas o forte da aula foi essa musiquinha e eles cantando no recreio.
Professora 3	Eu acho bem interessante trabalhar com experiências tanto que eu estou programando algumas, eu ainda não consegui aplicar nenhuma porque os temas que eu estou trabalhando agora eu não consegui encontrar experimentos que eu conseguisse levar pra sala. Mas eu pretendo já nas próximas aulas conseguir fazer algum tipo de experimento com eles. Então essa parte eu ainda não testei na prática. Mas eu acho bem interessante tanto que eu já estou estudando algumas coisas que daria pra fazer com eles. Sem contar que como a gente iniciou agora com as crianças (por causa da pandemia do covid-19), a gente ainda está receoso do que pode ser feito com eles próximos, o que não pode, como que eles iam reagir, estando de volta na escola, então tudo isso também conta.
Professora 4	Eu sempre fazia uma experiência, experimento e tal e sempre tento fazer eles relacionarem com as coisas da natureza mesmo. Eu trabalho com imagens reais, levo eles lá fora pra eles pra eles observarem o dia, as plantas, os animais. Nessa época está dando pra fazer isso, porque a gente está dividindo a escola. E a gente está num espaço que tem muito verde. Então a gente está aproveitando bem isso. Quando eu fiz misturas homogêneas e heterogêneas que daí você pode fazer a separação e eles vêm bem certinho, nossa eles ficam muito interessados. Eles levantam hipóteses, eu fiz isso com o quarto ano, e com o quinto ano trabalhei com solubilidade também e levei coisas práticas também pra fazer com eles. Eu noto que sim, com certeza. se todas as escolas tivessem laboratórios, né? Como é o caso do Colégio Estadual do Paraná que tem um laboratório de física, um de química, um de biologia é muito mais fácil de aprender porque tem o concreto ali né? O palpável, eu noto que sim, que dá muita diferença, faz muita diferença porque quando eu estou explicando e eles têm que imaginar alguma coisa que eu não levo um vídeo, né? Que eu não consigo trabalhar alguma outra coisa. Pra eles fica muito abstrato. Né? Tipo coisas do universo assim eles não têm como compreender às vezes, mas mais pra frente com certeza vão entender né? Mas assim é mais complicado. E eles gostam muito mais porque eu proporciono assim, eu deixo que eles misturem, eu deixo que eles mexam, sabe? E esses tempos eu passei café em sala de aula. Eles ficam: "ai que cheiro gostoso". Tipo eles gostam muito. E também quando eu trabalho assim com os menores percepção e característica dos objetos por exemplo eu levo a caixa que eles sempre fazem a caixa mágica né? Eu levei a caixa e coloquei vários objetos e eles tinham que apalpar, dizer qual era a textura, do que eles imaginavam que era feito e dá muito certo. Com o primeiro ano a gente pensa: nossa, mas eles são tão pequenininhos, parece que não vai dar, dá certo. Bem legal. **P: Você acha que eles conseguem relacionar com os outros conteúdos e com aquilo que faz parte da vivência deles?** A gente trabalhou as misturas e daí a gente trabalhou um textinho sobre arroz e feijão e daí levantaram hipóteses de outras misturas que eles fazem em casa tipo

	com Nescau, café com leite e eles conseguiram perceber se era homogêneo ou heterogêneo. Eles conseguiram essa percepção sim.

FONTE: A autora (2022).

QUADRO 5 – RESPOSTAS DAS PROFESSORAS À QUESTÃO 3 - QUAL É O IMPACTO QUE ESSA MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO NOS ESTUDANTES TEM EM SEU ENSINO E NO PLANEJAMENTO DE SUAS AULAS

Professora 1	Ah então, isso pra mim é que me incentiva sempre a eu fazer experiências com eles, sempre estar trazendo assim recursos diferentes, não ficar presa só no papel, ali na pergunta e resposta. Eu até gosto bastante de fazer experiências assim, foi isso também que me despertou a vontade desse ano ter pedido (para lecionar) ciências porque eu gosto de fazer coisa diferente, eu gosto de conversar bastante com eles, de mostrar coisas diferentes, fazer assim com que eles entendam as coisas. Eu gosto de perceber, então pra mim é um incentivo pra que eu sempre esteja procurando fazer umas aulas assim mais... Assim como é que eu vou explicar... Pra aulas mais práticas, mais dinâmicas, não ficar só presa ali no registro no papel mas também fazer experiências. Até quando eu estava assim com turmas de segundo ano e no quarto ano que eu já também dei aula, eu gostava assim trabalhar com música, pra trabalhar língua portuguesa, receita, fazia bastante receita na sala, levava o forninho na sala, fazia bolo, essas coisas. Eu gosto de fazer coisas diferentes assim pra ver se ajuda, né? No aprendizado, às vezes relacionarem os conteúdos. **P: Mas você acha que (essas práticas) ajuda eles (estudantes) a fazerem essa relação? Você acredita que funciona assim dessa forma?** Tipo ah eu acho que ajuda. Eu acho que ajuda porque às vezes tem coisas que eles nem assim... É igual, é esses dias a gente estava conversando (grupo de professores). Às vezes, a criança não sabe o que vê em uma receita, vai trabalhar o gênero receita, a criança não sabe, por exemplo, o que é três colheres sopa. Há crianças que nem sabem o que é três colheres de sopa. Às vezes, não sabe nem o que é três. Ir lá e contar três, um, dois, três. Então eu gosto e acho que ajuda.	
Professora 2	Olha eu acho que eu respondi isso na pergunta um, é mais ou menos assim, é fazer tudo na prática, levar a criança pra fora e nos primeiros, segundos e terceiros anos é o ensinar brincando. Então caixinha de remédio eu explicava pra eles que só a caixinha podia brincar com o remédio não. A questão do sol, a gente pegava um papel laminado pra olhar. Então quando eu ia fazer meu planejamento eu já pensava assim, "o que de prática eu vou colocar nessa aula?" P: **Mas você quando prepara a aula, trazendo toda essa parte lúdica, você acredita que isso contribui para que eles aprendam melhor?** Com certeza. Dá pra fazer alfabetização também. Água. Qual que é a palavrinha chave? E qual que é a primeira letra? Quantas letras tem a água? O que que a gente vai trabalhar na água hoje? Hoje a gente vai trabalhar a questão do banho. No inverno tomar banhos, assim resumindo, pra tomar banhos bem curtinhos. Por quê? Porque não dá pra desligar o chuveiro. Mas quando estiver quente, se ensaboa, fecha o chuveiro, lava a cabeça, lava o corpinho e depois abre o chuveiro pra se enxaguar. No inverno, quando a gente precisa que o chuveiro esquente colocar um balde. Vamos brincar assim. Coloca um balde e fica vendo a aguinha cair no balde. Quando o chuveiro estiver quente você toma banho, antes você retira aquela água. Aquela água dá pra você usar em vez da descarga. Dá pra você limpar lá fora. Dá pra você limpar seu tênis, seu calçado. Tudo coisa assim da vivência deles. Não adianta a gente fazer coisas que eles não vão fazer. Então na sala de aula (ensino) coisas pra que eles podem adotar em casa, né? Uma coisa que foi bem legal é, por exemplo, comer o pão. Aquela migalhinha, joga no cantinho da calçada ou lá fora porque não fica muito tempo ali galera. Os passarinhos comem tudo. Eles vêm, eles comem tudo. Então é uma coisa que eu procuro sempre estar passando na sala de aula, a sobra de arroz sabe? Coisinhas pequenas assim pedacinho de pão, restinho de salada, em cinco minutos some, então é uma alimentação pros passarinhos, eles curtem isso. Jogar sobra de casca deixa a terra fofinha pra plantação né? Deixa a terra melhor. Isso é uma coisa que eu gosto e eles curtem porque lá na frente da escola, a gente jogou a sobrinha do lanche, era risoto e a gente jogou lá na frente (pátio da escola), depois nós ficamos olhando, estava entupido de passarinho, tinha até pomba. Então, isso é bem na prática mesmo. Coisa que eles vão curtir, que eles vão fazer e que eles vão passar pra frente. É porque não adianta eu chegar lá pra eles: "oh gente vamos estudar H2O, composição da água", eles vão achar que ciências é chato. Então explica já direto no chuveiro. Quando eles precisarem, no	

	terceiro, quarto e quinto (ano) da fórmula eles vão buscar. Claro que a gente no quarto, quinto a gente vai dar conteúdo, até mesmo questionário que eles associem a pergunta, a resposta, né? Tudo isso já a preparação pra um vestibular, pra um concurso e tal.	
Professora 3	**P: A próxima pergunta era relacionada com a segunda. Mas como você ainda está planejando eu queria te perguntar sobre isso, você acha que planejar experiências científicas, colocar no teu planejamento experiências para fazer com as crianças favorece o ensino em sala de aula ou, às vezes, desfavorece por algum motivo.** Eu acredito que favorece muito, que enriquece muito a questão do aprendizado deles. Porque quando eles aprendem com o concreto, com o prático parece que a mente deles concretiza o aprendizado. Não fica só na folhinha, sabe? Eu tenho percebido isso porque eu tento fazer algumas coisas diferentes, eu explico o conteúdo e sempre eu retomo. Dá 15 dias eu vou lá e retomo o que eu trabalhei pra ver se eles realmente entenderam ou não. Eu faço umas brincadeiras de levantar a mão. Você acha que sim ou não, algumas coisas assim que foi o que eu consegui fazer com o tema que a gente estava trabalhando. E assim, eu percebi que funciona. Então eu acredito que as experiências vão funcionar melhor ainda. **P: Você percebeu se durante as aulas, quando está dando um conteúdo e aí por causa dessa tua aula eles trazem coisas que eles já viram que fazem parte da vida deles?** Sim muito, sempre eles trazem alguma coisa. E eu vou conversando com eles, às vezes, eu dou o exemplo da minha casa. A gente estava falando sobre poluição no solo. Aí eu comecei a explicar sobre os lixos e vai ser o próximo tema que eu vou entrar que aí vai ser quando eu vou fazer caixas de lixo reciclável pra eles entenderem o que que a gente recicla em cada um dos lixos e todo esse processo. Aí eu expliquei pra eles que na minha casa eu faço reciclagem do lixo orgânico pra ir pro quintal, reciclagem do lixo pra coleta pra ir reciclagem mesmo e do lixo pra que o lixeiro leva. E aí eles falaram: não na minha casa a minha mãe faz isso. A minha vó faz aquilo. Então eu já levava pro cotidiano deles isso. Eu achei bem interessante. E eu acredito que nas próximas aulas quando eu conseguir entrar nesse tema e trazer de uma maneira mais prática eu acho que vai ficar bem interessante.	
Professora 4	Corrido né? Sofrido. Eu tenho que pensar muito mais nas aulas para que fica mais fácil deles compreenderem e não fique tão abstrato. Eu sempre penso em alguma forma de mostrar aquilo além da fala e contemplar os outros sentidos, tem crianças que é cinestésico, é visual, é auditiva. Eu sempre tento contemplar sim o máximo que eu posso pra que eles entendam melhor.	

FONTE: A autora (2022).

QUADRO 6 – RESPOSTAS DAS PROFESSORAS À QUESTÃO 4 - QUAIS SÃO OS FATORES LIMITADORES QUE VOCÊ PERCEBE AO REALIZAR EXPERIÊNCIAS CIENTÍFICAS COM OS ESTUDANTES

Professora 1	Limitadores. Deixa-me ver. Ah eu acho que, às vezes, é a gente quer algum recurso. Às vezes, a escola não tem, às vezes, a gente também não pode comprar. Por exemplo, com esse tempo de pandemia, agora a gente não pode trabalhar com muita aglomeração, não pode fazer uma receita, né? Por causa de ser alimento. É deixa eu ver... turmas muito grandes, às vezes também nos limitam, porque, às vezes, você quer fazer algo diferente, você pensa assim "ah! Mas aquela turma é tão grande, tão bagunceira!" Eu acho que o que limita às vezes é o comportamento das crianças, né? Turmas muito grandes e, às vezes, a falta de recurso, né? Às vezes, a gente não tem disponível uma TV pra estar passando um vídeo, um projetor, pra estar passando um filme.
Professora 2	É eu procuro usar recurso aqui de dentro da escola, o que a gente percebe é assim, às vezes, é que não tem lugar pra guarda tudo né? Então eu acabava mandando pra casa, quando eu pedia pra alguma exposição eu pedia pra trazerem e nem sempre traz. Então era isso, mas assim eu procuro trabalhar tudo com coisas baratinhas né? Que é caixa de leite, rolo de papel higiênico essas coisas assim, as coisas próprias da natureza, sobra de comida. Então tudo isso, essas coisas assim, então eu não tinha assim muito problema né? Agora é claro se você vai pedir alguma coisa mais cara aí depende de licitação, vai para conselho de classe pra ver se pode comprar aquela coisa toda. Mas eu me limitava assim, a coisas mais baratas já pra não ter esse problema**.** **P: Mas alguma vez você sentiu falta?** Às vezes, por exemplo, você que trabalhou em escola particular tem coisas que a escola tem que de repente o professor não sabe usar. Isso realmente, às vezes, acontece. É bem isso. Às vezes, a gente não tem, a gente não tem habilidade. Tem coisas que a gente ainda tem que aprender pra poder trabalhar. Então por isso que eu prefiro coisas do dia a dia, coisas simples que daí eles pegam e eles podem utilizar em qualquer lugar. Claro que os recursos audiovisuais são importantes pra você ver coisas mínimas que você consegue ver no microscópio e tal. Mas é isso. Você tem que saber mexer e você tem que ter acesso. Por que eu utilizo a música em ciências? Porque daí a criança grava o conteúdo. A importância de fazer o planejamento antes porque daí você adequa uma música pra eles daquilo que você está trabalhando ou que você vai trabalhar. **P: O ano passado, nas aulas remotas, você conseguiu passar alguma experiência para eles fazerem em casa e você sabe se eles fizeram, você teve algum retorno? Como que foi?** Olha, foi mais no papel. Mas assim, eu procurei através de brincadeiras. Telefone sem fio, com copinho. É também foi a confecção de uma borboleta com papel. Fazer um dedoche e fazer o corpinho dela que era uma bala de goma. Daí o que que eu fiz: fecha o teu olho (a gente mandou um tubo de bala de goma pra eles). Fecha o teu olho que sabor você está sentindo na bala de goma e o que que você chega à conclusão? É tudo o mesmo sabor. Não tem gosto diferente. É só a cor. E de onde que vem essa cor? Essa questão a gente conseguiu trabalhar.
Professora 3	Sim, geralmente as limitações são em relação a quantidade de alunos, agitação das crianças também que às vezes influencia muito no desenrolar das aulas, ou às vezes, a questão do espaço mesmo, não ter o espaço adequado pra fazer. Isso também interfere bastante.
Professora 4	O tempo. Porque quando a gente trabalha em dois, eu trabalho em outro período num CMEI é agora como a gente está com muita coisa pra corrigir, é essas atividades que a gente está fazendo pra mandar pra casa né? Eu acho que o tempo vai ser diferente quando a gente voltar pra sala de aula que não tiver que fazer isso, sabe? Por que eu estou com muitas coisas pra fazer, então vocês têm que fazer o planejamento do que eu vou trabalhar em sala de aula, o planejamento que vai pra eles pra casa, aí eu tenho que preparar o material, corrigir tudo que foi pra casa né? E voltou a gente tem que corrigir. Geralmente também tem a falta de material pra mim. Porque assim, tem coisas que você consegue levar de casa, mas tem coisas que você não consegue. Então você acaba deixando de fazer né? Eu acho que o fator principal é o material.

FONTE: A autora (2022).

QUADRO 7 – RESPOSTAS DAS PROFESSORAS À QUESTÃO 5 - EXISTE ALGUMA COISA QUE O MOTIVA OU NÃO A REALIZAR EXPERIÊNCIAS COM CRIANÇAS

Professora 1	Ah o que me motiva é assim poder estar trazendo aprendizado pra eles né? Proporcionar um aprendizado de uma forma assim que seja marcante pra eles, que seja significativa, é isso que me que me incentiva**.** **P: E o que a palavra significativa significa para você? O que que isso te remete?** Ai o que me traz é que assim, que seja um aprendizado que marque a vida deles, que seja marcante, que eles lembrem, né. Que a gente fez muitas atividades sobre o sol, né? Na remota e agora na presencial. Que eles lembrem, né? Da posição do sol, que também tem aqui o conteúdo que eu também vou trabalhar, que é sobre a passagem do tempo, né? Que eles olhem pro sol e saibam que ele se movimenta, né? Que tem o dia, que tem a noite, que seja um ensinamento assim que fique pra vida deles né? E que um dia, quando eles forem adultos eles lembrem da escola como algo gostoso né? Porque quando eu era pequena, quando eu era criança, assim nessa idade, eu não lembro de muita coisa da escola. Porque era muito tradicional, era muito fechado, né? Muito engessado. Então eu lembro poucas coisas assim legais da escola. Não lembro de nada assim muito legal que eu fiz na escola. Eu não me lembro. Só que eles lembrem da escola assim de uma fase gostosa né? Que eles podiam fazer experiências, questões de atividade em grupo que eles aprendiam alguma coisa, né? Que isso sirva pra vida, ensinamentos pra vida, né.
Professora 2	Justamente isso que eles gostem de ciências e que eles venham a cuidar porque é de pouquinho em pouquinho que a gente vai estar fazendo a nossa parte pra salvar o planeta. Que a situação tá bem grave. E assim, cada criança que ponha um pouquinho do que a gente trabalhou naquele momento em sala de aula, já é um avanço muito grande. Separar o rolo do papel higiênico, em vez de jogar comida, jogar lá na frente pros passarinhos comer. Tudo isso vai ajudando. E eu trabalhava também essa questão do trabalho infantil. É claro que eu não vou, é o trabalho infantil ele é proibido, mas a ajuda em casa também é um trabalho que ele pode fazer. Ou seja, ah depois que levanta colocar a cadeira no lugar, colocar o prato na pia, juntar seus brinquedos, colocar o seu sapato num lugar que ele ache, guardar, arrumar sua mala um dia antes, porque se eles estudam de manhã, a chance de eles esquecerem material é enorme porque eles não estão bem acordadinhos ainda. Essa questão aí é tudo prática, tudo coisa da vivência deles.
Professora 3	O que motiva mais é a questão da gente ver o brilho nos olhos deles. Deles ficarem encantados de ver que aquilo pode ser feito e ver na prática e aprender de uma forma diferente. Isso motiva bastante. **P: Então para você é um ponto positivo?** Sim. Até na escola que eu trabalho à tarde, no quarto ano, a professora de ciências, ela estava com o tema de misturas. Aí ela levou um monte de coisa para misturar e eu dei uma passadinha na sala para dar uma olhada porque precisava pegar um material lá. As crianças estavam superfelizes. E eles entenderam com ela fazendo experimento.
Professora 4	Ver a empolgação deles é tudo né? Tipo eles ficam assim muito interessados e tipo e proporcionar isso a eles parece que faz com que eles gostem até mais mim sabe? Porque tem umas aulas que eles falam: ah mas aula de fulano é muito chata. Ah não professora você é a mais legal. Eu gosto mais de você. Mas não é que eles gostam de mim. É da matéria né? Que tipo você faz ali com mais interação e tal e eles acabam gostando. É isso aí. **P: Te motiva a fazer mais experiências, isso?** Isso. Isso. Porque daí eles sempre gostam, né? Eu sempre faço muita coisa prática, então eles acabam gostando, motivando daí eu vejo assim que ah dá pra fazer mais vezes. Mas, às vezes, eu canso também, mas eu sempre tento fazer, e a forma como eles recebem a proposta da aula é bem motivadora. **P: Durante a pandemia você conseguiu propôs a propor alguma coisa para eles fazerem em casa?** Eu não sei se eles fizeram, mas eu fiz sobre densidade, fiz algumas atividades que eu mandava impresso pra eles, mas agora se eles fizeram ou não tem como saber, né? Porque tem criança que não manda foto, não manda vídeo pra escola, nem nada, só responde lá e pronto.

FONTE: A autora (2022).

As respostas deram fundamento para a elaboração das categorias. A forma de categorização escolhida foi a semântica, e as categorias não foram criadas *a priori*, pois, conforme a leitura se dava, elas foram emergindo das próprias falas. Abaixo, segue-se a organização dos dados.

Sobre à questão 2 da entrevista todas elas concordam que realizar experiências científicas nas aulas de Ciências contribui para a mobilização de conhecimentos. No entanto, a professora número 3 diz não ter realizado nenhuma prática desse tipo, pois os conteúdos abordados não permitiam a realização de um experimento. Porém, como Moreira (2006a) aponta, outros recursos podem ser utilizados no ensino para que as aulas de Ciências não se restrinjam ao livro didático e ao quadro. Pode ser que, por estar no início de sua carreira docente, a professora ainda não tenha repertório de possibilidades para planejar aulas diversificadas. Contudo, a professora número 4, que também está em início de carreira, mostrou que sempre tenta contemplar a diversidade de estratégias em seus planejamentos de aula e que realiza experimentos com as crianças.

Os dados dispostos no Quadro 9 mostram como as professoras percebem o caminho percorrido pela aprendizagem durante a realização dos experimentos e como isso é evidenciado por elas. Também revela como as crianças conseguem fazer associações entre os conteúdos.

QUADRO 9 – PERCEPÇÃO DAS PROFESSORAS QUANTO O REALIZAR EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA

Percepções explicitadas	Professoras
Percepção relacionada como auxílio na aprendizagem do conteúdo. • Sim, eles lembraram, porque quando eu fiz a do feijão (experiência de plantar o feijão para estudar as partes das plantas e o seu desenvolvimento), eu solicitei que eles fizessem ou na garrafa PET ou no copinho de requeijão. Eu fiz o meu no copinho de requeijão. Aí eles perceberam a raiz. Daí lá fora tem um ipê, ele está com as raízes saídas pra fora porque ele é bem grandão pra cima e no chão as raízes estão pra fora, daí eles lembrarem “oh professora a raiz pra fora, igual aquele do feijão”. • eu noto que sim, que dá muita diferença (realizar experiências), faz muita diferença porque quando eu estou explicando e eles têm que imaginar alguma coisa que eu não levo um vídeo, né? Que eu não consigo trabalhar alguma outra coisa. Pra eles fica muito abstrato.	1 e 4
Percepção relacionada como instrumento para o desenvolvimento do pensamento crítico. • O principal de ciências na educação infantil, primeiro, segundo e terceiro ano é você o quê? Incentivar eles que tudo que a gente está trabalhando ali faz parte da vivência da vida deles. • Eu sempre fazia uma experiência, experimento e tal e sempre tento fazer eles relacionarem com as coisas da natureza mesmo. • A gente trabalhou as misturas e daí a gente trabalhou um textinho sobre arroz e feijão e daí levantaram hipóteses de outras misturas que eles fazem em casa tipo com Nescau, Café com leite e eles conseguiram perceber se era homogêneo ou heterogêneo	2 e 4
Percepção relacionada como meio se alcançar maior participação das crianças nas aulas. • Toda aquela coisa, mas o forte da aula foi essa musiquinha e eles cantando no recreio. • Porque eles foram bem participativos (nas aulas). • E esses tempos eu passei café em sala de aula. Eles ficam: “ai que cheiro gostoso”. Tipo eles gostam muito.	1, 2 e 4
Percepção relacionada ao gosto que as crianças demostram ao realizarem experiências. • E eles gostam muito mais porque eu proporciono assim, eu deixo que eles misturem, eu deixo que eles mexam,	4
Percepção das professoras relacionadas como uma necessidade de aulas diversificadas no ensino de ciências. • Então eu sempre levava eles pra fora porque ciências eu não vejo ciências dentro de uma sala de aula só.	2

FONTE: A autora (2022).

Como pode ser visto, as professoras apresentaram diferentes percepções acerca de como observam a mobilização de conhecimento, de como a experiência auxilia no aprendizado, assim como a professora número 2 revelou uma forte tendência a sempre tentar relacionar os aprendizados em sala de aula com o cotidiano das crianças, buscando desenvolver o senso crítico. Segundo Carvalho (1997), é preciso relacionar os conteúdos de ciências com aqueles que fazem parte das experiências do dia a dia das crianças, com o objetivo de construir os primeiros significados acerca dos conhecimentos científicos, o que auxiliará na sua sistematização em etapas mais à frente do Ensino Fundamental. As falas mostram que as professoras têm procurado proporcionar às aulas em outros espaços da escola, mesmo que esta não possua um espaço de laboratório.

Moreira (2006a) afirma que a aprendizagem significativa crítica precisa necessariamente sair dos moldes tradicionais e proporcionar outras formas de abordar o conteúdo. As professoras revelaram que estão seguindo nesse sentido. Por mais que não possuam formação acadêmica na área, elas nos mostraram que proporcionar o protagonismo, o diálogo, a contextualização é algo que contribui para a aprendizagem e formação de cidadãos críticos. A professora 2, contou que as aulas de ciências precisam ser em outros espaços diferentes da sala de aula. Essa prática pode ser caracterizada com um princípio descrito por Moreira (2006a) acerca da diversidade de materiais (formas) para aprender significativamente.

As falas das professoras 1, 2 e 4 também revelam que as crianças tornam-se mais participativas quando algo diferente nas aulas lhes é proporcionado. Isso pode ser relacionado com a novidade de se ter uma aula diferente. No entanto, como as professoras relataram perceber o aprendizado, talvez seja possível ousar dizer que aulas com experimentos, além de ter um efeito de engajar a turma, também contribui significativamente com a aprendizagem, ou seja, as crianças estão atribuindo significado àquilo que estão aprendendo (AUSUBEL, 2003).

Quando as professoras 1 e 4 disseram perceber que as crianças conseguiam realizar relações entre o conhecimento aprendido durante o experimento com outros conhecimentos, insere-se, nesse contexto, outra característica da aprendizagem significativa: o estabelecimento de relações entre conceitos e ideias presentes na estrutura cognitiva da pessoa.

As categorias de análise que originaram as percepções das professoras, conforme a divisão no Quadro 9, traz esperanças quanto ao caminho que as aulas de

ciências têm seguido. Pode-se dizer que ainda existe uma lacuna quanto a perceber que a realização de experimentos é um recurso facilitador da aprendizagem, pois foi citado apenas por duas professoras e, como decorrência desta ação, o pensamento crítico, a participação, o gostar das aulas e a busca por aulas diversificadas estão acontecendo concomitantemente. Contudo, os dados mostraram que as professoras estão em um movimento de perceber que a aprendizagem pode ser feita por diferentes caminhos, não comuns ao ensino tradicional, assim como elas têm notado seus efeitos em sua prática diária com as crianças.

QUADRO 10 – COMO O REALIZAR EXPERIÊNCIAS, A PARTIR DAS VIVÊNCIAS DAS PROFESSORAS, RESSOA NO PLANEJAMENTO DAS AULAS

Percepções explicitadas	Professoras
Identifica que auxilia na aprendizagem do conteúdo. • Eu gosto de fazer coisas diferentes assim pra ver se ajuda, né? No aprendizado, às vezes relacionarem os conteúdos. • **Mas você quando prepara a aula, trazendo toda essa parte lúdica, você acredita que isso contribui para que eles aprendam melhor?** Com certeza. • Eu acredito que favorece muito, que enriquece muito a questão do aprendizado deles. • Eu tenho que pensar muito mais nas aulas para que fique mais fácil deles compreenderem e não fique tão abstrato.	1, 2, 3, 4
Identifica como instrumento para o desenvolvimento do pensamento crítico. • Eu gosto de conversar bastante com eles, de mostrar coisas diferentes, fazer assim com que eles entendam as coisas. • Tudo coisa assim da vivência deles. Não adianta a gente fazer coisas que eles não vão fazer. Então na sala de aula (ensino) coisas pra que eles podem adotar em casa, né? • Aí eu expliquei pra eles que na minha casa eu faço reciclagem do lixo orgânico pra ir pro quintal, reciclagem do lixo pra coleta pra ir reciclagem mesmo e do lixo que o lixeiro leva. E aí eles falaram: não na minha casa a minha mãe faz isso. A minha vó faz aquilo. Então eu já levava pro cotidiano deles isso	1, 3
Identifica como meio se alcançar maior participação das crianças nas aulas. • Coisa que eles vão curtir, que eles vão fazer e que eles vão passar pra frente.	2
Identifica que as crianças gostam de realizarem experiências • Coisa que eles vão curtir, que eles vão fazer e que eles vão passar pra frente.	2
Identifica que existe uma necessidade de aulas diversificadas no ensino de ciências. • Ah então, isso pra mim é que me incentiva sempre a eu fazer experiências com eles, sempre estar trazendo assim recursos diferentes, não ficar presa só no papel, ali na pergunta e resposta. • Olha eu acho que eu respondi isso na pergunta um, é mais ou menos assim, é fazer tudo na prática, levar a criança pra fora e nos primeiros, segundos e terceiros anos é o ensinar brincando. • Porque quando eles aprendem com o concreto, com o prático parece que a mente deles concretiza o aprendizado. Não fica só na folhinha. Sabe? • Eu sempre penso em alguma forma de mostrar aquilo além da fala e contemplar os outros sentidos, tem crianças que é cinestésico, é visual, é auditiva. Eu sempre tento contemplar sim o máximo que eu posso pra que eles entendam melhor.	1, 2, 3, 4

FONTE: A autora (2022).

O planejamento é um momento importante para que a aula aconteça. O professor precisa conhecer a turma para que, de forma efetiva, consiga garantir que o aprendizado aconteça. O professor precisa propor experimentos potencialmente significativos, ou seja, como ajudar os estudantes a aprenderem novos conteúdos. Nesse momento de planejar, o professor pode pensar em experimentos que fazem a ponte entre o conhecimento que a criança já possui e aquele que se deseja que ela aprenda.

Foram identificados, de acordo com os dados do Quadro 10, cinco fatores que fazem as professoras incluírem, em seus planejamentos, a realização de experimentos. Eles estão relacionados com a aprendizagem, a participação, a diversificação das aulas, o fato de as crianças gostarem e como um instrumento auxiliar no desenvolvimento do pensamento crítico.

Com a experiência de sala de aula que cada professora tem, percebe-se que elas acreditam que proporcionar experimentos para as crianças tornou-se um aliado da aprendizagem e, como mencionam, sempre há uma tentativa de se pensar algo dentro do planejamento das aulas, atividades que as crianças possam experienciar. Essas questões foram algo que as quatro professoras concordaram, segundo a análise dos dados, mostrando que, por perceberem a aprendizagem acontecendo durante a realização dos experimentos, tentam trazer essa prática sempre quando planejam suas aulas.

Somente duas professoras mencionaram algo sobre desenvolver o pensamento crítico, mas não deixaram isso explícito. Quando dizem “fazer com que eles entendam as coisas”, “tudo da vivência deles” e quando uma das professoras conta que as crianças começam a relacionar os conteúdos com a sua própria realidade, é possível tratar-se desse desejo de desenvolver o pensamento crítico. O fato de somente duas desejarem seguir nessa direção traz um certo desconforto, pois essa relação entre o conteúdo e a realidade que circundante é essencial. Moreira (2006a) avalia que a educação precisa despertar nos estudantes o desejo de aprender, e esse desejo vem quando o conteúdo é relacionado com a realidade do estudante. O estudante precisa aprender a olhar para a realidade e pensar de forma crítica sobre ela. A aprendizagem significativa crítica tem como principal premissa desenvolver isso nos estudantes.

Essa realidade é a cultura em que o estudante está inserido, as mudanças, as informações que chegam de tantas fontes e formas diferentes e a saber lidar e

usufruir da tecnologia (MOREIRA, 2006a). O ensino de Ciências pode contribuir para essa construção, já que seus conteúdos dialogam com questões importantes presentes no dia a dia, e saber fazer uso disso para despertar nas crianças o pensamento crítico, desde o início de sua trajetória escolar, contribui para que se tenham cidadãos comprometidos em transformar as realidades que já não suportam mais, como a questão da sustentabilidade.

A professora número 2 aponta como algo que traz a participação das crianças para as aulas, assim como percebe que as crianças gostam. Porém, identifica os outros fatores que se mostram importantes para se pensar no planejamento. A animação que as crianças demonstram diante de aulas com experimentos, como também a elevada participação em aula, é algo que não pode ser considerado de menor valor. Segundo Ausubel (2003), os alunos, para aprender significativamente, precisam ter predisposição para o aprendizado, e é isso o que essas aulas têm provocado.

A identificação quanto a propor diversidade nas aulas foi citado pelas quatro professoras. Elas percebem que a realização de experimentos mobiliza conhecimentos e auxilia na aprendizagem e, consequentemente, isso tem refletido quando elas têm o momento de planejar as aulas. Estas coisas mostram um movimento positivo em direção a propostas e aulas que buscam alcançar uma aprendizagem significativa. Também mostra que estas professoras estão numa tentativa de aprimorar a sua prática docente, assim como trazer para as crianças um ensino significativo, tendo como ponto basilar o momento de planejar.

Essa questão do planejamento também vai ao encontro do princípio que Moreira (2006a) descreve como o aprendiz receptor e representador daquilo que lhe é ensinado. O professor precisa encontrar mecanismos de ensino para que os estudantes consigam alinhar aquilo que trazem de conhecimentos acerca de suas experiências com os conhecimentos científicos. Isso acontece quando o professor reflete sobre os possíveis caminhos para alcançar a aprendizagem através do planejamento de suas aulas.

QUADRO 11 – FATORES LIMITADORES OBSERVADOS PELAS PROFESSORAS QUANTO À REALIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS

Percepções explicitadas	Professoras
Professoras percebem que para a realização de experiências o fator limitante é o tempo. • O tempo. Porque quando a gente trabalha em dois, eu trabalho em outro período num CMEI é agora como a gente está com muita coisa pra corrigir, é essas atividades que a gente está fazendo pra mandar pra casa né? Eu acho que o tempo vai ser diferente quando a gente voltar pra sala de aula que não tiver que fazer isso sabe? Por que eu estou com muitas coisas pra fazer então vocês têm que fazer o planejamento do que eu vou trabalhar em sala de aula, o planejamento que vai pra eles pra casa, aí eu tenho que preparar o material, corrigir tudo que foi pra casa né? E voltou a gente tem que corrigir	4
Professoras percebem que para a realização de experiências o fator limitante é a falta de recursos materiais. • Ah eu acho que às vezes é a gente quer algum recurso. Às vezes, a escola não tem, às vezes a gente também não pode comprar. • Geralmente, também tem a falta de material pra mim. Porque assim, tem coisas que você consegue levar de casa, mas tem coisas que você não consegue. Então você acaba deixando de fazer né?	1, 4
Professoras percebem que para a realização de experiências o fator limitante é a quantidade de crianças por turma. • Turmas muito grandes, às vezes também nos limitam, porque às vezes você quer fazer algo diferente, você pensa assim, ah! Mas aquela turma é tão grande, tão bagunceira. • Geralmente, as limitações são em relação a quantidade de alunos, agitação das crianças também que às vezes influencia muito no desenrolar das aulas	1, 3
Professoras percebem como uma limitação o não saber utilizar equipamentos específicos de laboratórios. • Às vezes, por exemplo, você que trabalhou em escola particular tem coisas que a escola tem que de repente o professor não sabe usar. Isso realmente às vezes acontece. É bem isso. Às vezes, gente não tem, a gente não tem habilidade. Tem coisas que a gente ainda tem que aprender pra poder trabalhar.	2

FONTE: A autora (2022).

Foram mencionados cinco fatores limitadores, no Quadro 11, que culminam com a não realização de experimentos por parte das entrevistadas. Os exemplos citados foram: a falta de conhecimento na área das ciências, a grande quantidade de crianças por turma, a falta de recursos materiais, tempo e ter um espaço adequado para a realização de experimentos. As limitações encontradas podem fazer com que as professoras deixem de realizar as atividades de experimentações ou reduzam-nas a uma forma muito simplista e pobre em significado e aprendizado. Esses fatores limitantes são históricos, porém com o delinear desta pesquisa pudemos perceber que eles são contornados pelas professoras entrevistadas.

As dificuldades citadas em relação a ter um espaço adequado foram feitas pelas professoras 2 e 3. Uma delas sente falta de espaço relacionado ao armazenamento de materiais que possam ser usados nos experimentos e para acomodar os trabalhos feitos pelas crianças. Contudo, como mencionado, ela tenta fazer o planejamento dos experimentos pensando nos recursos que a escola já possui. A outra professora falou que sente falta de ter um espaço adequado para a realização de experimentos, pois o tamanho da sala de aula, às vezes, não favorece, assim como outras questões de infraestrutura também fazem falta.

A falta de recursos foi citada pelas professoras 1 e 4 como fator limitador. Uma professora disse que, para proporcionar os experimentos, acaba levando materiais de casa, mas que nem sempre isso é possível e, sendo assim, não realiza os experimentos. A outra professora diz que, quando a escola não tem os recursos, ela compra com seu próprio dinheiro, o que nem sempre é possível.

Outro fator foi a sobrecarga de trabalho dos professores, expressa pela professora 4, o que impossibilita de pesquisar e estudar os conteúdos para propor para a turma experiências. As professoras 1 e 3 citaram a quantidade de crianças por turma, sendo que turmas muito grandes não conseguem ter toda a assistência que o professor precisa dar e, por vezes, acabam dispersando a atenção. Por fim, apareceu a questão da formação específica na área, mencionada pela professora 2, pois o fato de não se conhecer mais profundamente os conteúdos de Ciências, não se tem muita clareza e repertório do que propor. Isso também pode se encaixar na questão da falta de tempo, uma vez que os professores, com sobrecarga de trabalho, não conseguem pesquisar e estudar com mais detalhes os conteúdos e buscar por novos experimentos.

Essas falas trazem muitas reflexões acerca da realidade do trabalho docente e da infraestrutura escolar. A falta de recursos materiais, de espaço, de formação e a sobrecarga docente têm sido questões que estão sendo discutidas há muito tempo e, como observado, nada mudou. As professoras estão fazendo muito além daquilo que é possível, e buscam ajudar com seu próprio dinheiro. Trabalhar em uma escola pública que não possui muitos recursos choca, ver as professoras se mobilizarem para proporcionar uma boa aula, financiando do seu próprio bolso é mais chocante ainda. Isso revela que há, sim, professores comprometidos com sua prática e buscando proporcionar um ensino da melhor qualidade possível. Por mais que toda essa triste realidade tenha sido relatada, elas ainda continuam fazendo experimentos com suas crianças.

QUADRO 12 – MOTIVAÇÕES QUE AS PROFESSORAS DEMONSTRARAM QUANTO À PROPOREM EXPERIÊNCIAS PARA AS CRIANÇAS

Percepções explicitadas	Professoras
Motivação relacionada como auxílio na aprendizagem do conteúdo. • Ah o que me motiva é assim poder estar trazendo aprendizado pra eles né? Proporcionar um aprendizado de uma forma assim que seja marcante pra eles, que seja significativa, é isso que me que me incentiva. • Deles ficarem encantados de ver que aquilo pode ser feito e ver na prática e aprender de uma forma diferente	1, 3
Motivação relacionada como instrumento para o desenvolvimento do pensamento crítico. • Que eles venham a cuidar porque é de pouquinho em pouquinho que a gente vai estar fazendo a nossa parte pra salvar o planeta • E assim, cada criança que ponha um pouquinho do que a gente trabalhou (em seu cotidiano) naquele momento em sala de aula, já é um avanço muito grande.	1
Motivação relacionada como meio se alcançar maior participação das crianças nas aulas. • Tipo eles ficam assim muito interessados	4
Motivação relacionada a desenvolver nas crianças um apreço pela Ciência. • Justamente isso que eles gostem de ciências. • O que motiva mais é a questão da gente ver o brilho nos olhos deles. • Vê a empolgação deles é tudo né? • Proporcionar isso a eles parece que faz com que eles gostem até mais mim sabe? Porque tem umas aulas que eles falam: ah mas aula de fulano é muito chata. Ah não professora você é a mais legal. Eu gosto mais de você. Mas não é que eles gostam de mim. É da matéria né? Que tipo você faz ali com mais interação e tal e eles acabam gostando	2, 3, 4
Motivação das professoras relacionadas como uma necessidade de aulas diversificadas no ensino de ciências. • Só que eles lembrem da escola assim de uma fase gostosa né? Que eles podiam fazer experiências, questões de atividade em grupo que eles aprendiam alguma coisa, né? Que isso sirva pra vida, ensinamentos pra vida, né. • Deles ficarem encantados de ver que aquilo pode ser feito e ver na prática e aprender de uma forma diferente	1,3

FONTE: A autora (2022).

As motivações descritas pelas professoras no Quadro 12, para proporcionarem aulas com experimentos, foram: ser auxílio no ensino e aprendizagem, ser um instrumento para o desenvolvimento do pensamento crítico, alcançar mais participação nas aulas, fazer que as crianças gostem de ciências e a necessidade de diversificar as aulas.

Ao planejarem e preparem aulas com experimentos, as professoras assim o fazem porque, como demonstrado, isto proporciona aprendizados que ultrapassam simplesmente o conteúdo como encontrado no currículo. Muitas outras oportunidades estão inseridas nesse tipo de abordagem metodológica do que apenas aprender um conteúdo. Segundo Cachapuz *et al*. (2005), a educação científica é uma necessidade urgente para o desenvolvimento das pessoas e dos povos. A aprendizagem científica e tecnológica deveria estar direcionada a auxiliar os estudantes a resolverem problemas concretos. Uma das professoras comentou que, ao trabalhar nas aulas de Ciências, às vezes também consegue abordar conteúdos de Matemática e de Língua Portuguesa.

Todo esse aprendizado vivenciado pelas professoras 1 e 3 torna-se um dos fatores que as motivam na busca por práticas direcionadas à realização de experimentos. A esperança que surge também em contribuir para a formação de sujeitos críticos e que estejam comprometidos em contribuir com um presente e futuro mais consciente revelou a professora 1 ser algo que motiva a continuar neste caminho. Cachapuz *et al*. (2005) indica que o ensino de ciências precisa proporcionar aprendizados que possam munir os futuros cidadãos com os conhecimentos necessários para participar das tomadas de decisões relacionadas à ciência e à tecnologia de forma mais consciente, para que estejam mais sensibilizados com as questões que envolvem os saberes científicos e seu impacto na sociedade, assim como para o meio ambiente. O desejo de se ter uma turma que esteja mais interessada no conteúdo foi citado pela professora 4. É possível concluir, pelas respostas analisadas, que pelo grande número de alunos por turma, propor experimentos seja um caminho que provoque, nas crianças, mais curiosidades e que culmina com maior participação nas aulas.

Por fim, a busca por despertar o interesse e o gosto pela ciência foi mencionado pelas professoras 2, 3 e 4. Elas mencionam ideias como “gostar”, “empolgação”, “brilho nos olhos” como indicadores de quando as crianças demonstram ter apreço pelas aulas com experimentos. Uma das professoras comenta

que percebe que as crianças gostam quando ela leciona. Segundo Carvalho (1997), o professor precisa despertar nos estudantes esse gosto pelas ciências, pois é pelo apreço criado na disciplina que facilitará tanto a aprendizagem presente como a aprendizagem futura. Levar isso em conta quando se planeja e ter como motivador para a realização de experimentos é um fator positivo. Se as crianças aprendem a gostar de ciências e a professora relaciona os conteúdos estudados com a realidade das crianças, elas se tornarão cidadãos críticos e participativos do contexto em que estão inseridas, contribuindo positivamente para a transformação de sua própria realidade. Também pode acontecer que algumas crianças sintam o desejo de se aprofundar na área, vindo a ser os futuros professores, pesquisadores e cientistas.

Com todos esses dados, é possível concluir que, nesta pesquisa, há um movimento de quatro professoras sem formação específica em ciências, muito menos em TAS, TASC, ou conhecimentos profundos acerca de epistemologia e experiências científicas, em direção a novos modelos de ensino que saem do tradicional e se entrelaçam com a realidade das crianças. Elas buscam promover, em seus estudantes, a capacidade de discernimento acerca de problemáticas reais e mais protagonismo como agentes participantes e capazes de transformar o entorno. Também procuram abarcar, em seus planejamentos, experimentos comprometidos com a realidade, buscando alternativas de abordar os conteúdos, que estão além, como diz Moreira (2006b), do quadro e giz.

8 CONSIDERAÇÕES

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar como os professores consideram a experiência científica em relação à aprendizagem de conceitos durante a realização das entrevistas semiestruturadas. Assim, foram feitas algumas análises acerca do objetivo proposto, com o entendimento de que as tentativas de respostas são exploratórias.

A fundamentação teórica começou com uma busca por textos que contribuíssem com o referencial teórico da pesquisa, e adotou-se o critério de pesquisar materiais em fonte de dados relevantes, sendo estes o portal de periódicos CAPES. O período de interesse da pesquisa compreendeu os anos de 2015 a 2020.

Os textos revelaram pontos de encontros, tais como: a importância da experimentação, o seu papel na aprendizagem e o papel do professor nesse processo. Eles mostraram também pontos de desencontros, como a formação do professor, a formação continuada do professor e o papel da escola. Foram encontrados 1.041 artigos, com nove deles tendo sido selecionados. Estes abordaram a importância da experimentação para o ensino e resultados de pesquisas feitas com estudantes.

Nesse caminho, apresentou-se a Teoria da Aprendizagem Significativa, de Ausubel (2003), teoria que leva a compreender como o autor acredita acontecer o desenrolar de uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, também foi apresentada a principal teoria de fundamentação da pesquisa, a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, de Moreira (2006a). Essa teoria surgiu como uma tentativa de provocar, nos estudantes, uma predisposição para aprender. A partir disso, foram abordados os princípios facilitadores que contribuem para uma aprendizagem significativa crítica. Além disso, enfatizou-se que, na atualidade, é preciso exercer um olhar crítico em relação à realidade e aos conhecimentos que fazem parte dela, além de ser capaz de selecionar aquilo que é relevante em termos de informações para se alcançar o conhecimento. Aqui, compreende-se que o professor e o estudante necessitam exercer um papel ativo, pois a passividade dos estudantes, em relação ao ensino, não os leva a desenvolver criticidade. Moreira (2005) descreveu alguns princípios que atuam como facilitadores da aprendizagem significativa crítica, sendo eles: o princípio da interação social e questionamento, princípio da adoção do livro-texto, princípio do aprendiz como

perceptor/representador, princípio do conhecimento como linguagem, princípio da consciência semântica, princípio da aprendizagem pelo erro, princípio da desaprendizagem e princípio da incerteza do conhecimento. Moreira (2006b) concorda com Ausubel (2003) em que, para acontecer a aprendizagem significativa, o estudante precisa relacionar o novo conhecimento com o conhecimento prévio de forma não literal e não arbitrária. Para tanto, ele precisa demonstrar disposição para aprender. Contudo, isso não é garantia de um ensino que contribua para a formação de sujeitos críticos, de modo que seus estudos trazem uma percepção ampliada do que significa dizer aprendizagem significativa.

Em particular, o nosso entendimento sobre experiências científicas tem como base os estudos de Cachapuz *et al*. (2005). Eles contextualizaram a importância da epistemologia no ensino de Ciências, o papel da hipótese, da teoria e de como a atividade experimental precisa ser vista pelos professores.

A pesquisa foi do tipo qualitativa, com ênfase nos significados que as 4 professoras trazem sobre suas experiências como docentes de Ciências. Para a coleta de dados, foram feitas entrevistas semiestruturadas que procuraram responder à questão da pesquisa: *Como os professores consideram a experiência científica em relação à aprendizagem de conceitos?* Para a análise dos dados, foi utilizada a análise de conteúdo, que tem como objetivo aprofundar os dados obtidos para além daquilo que está explícito, procurando significados singulares que cada participante da pesquisa traz de sua própria vivência.

Esta pesquisa encontrou professoras que percebem o quão significativo para a aprendizagem é a proposição de experimentos nas aulas de Ciências. Elas trouxeram percepções acerca da contribuição para a aprendizagem de conhecimentos científicos, na formação de pessoas críticas, na maior participação nas aulas quando se é proposto um experimento, mesmo as professoras não possuindo conhecimentos sobre a TASC ou sobre os estudos de Cachapuz *et al*. (2005). As crianças demonstram gostar mais da disciplina, e as professoras percebem que, a partir de todo esse movimento, precisam diversificar em suas aulas. Afinal, não é mais possível ter o livro didático como única fonte de ensino (MOREIRA, 2006a).

A pesquisa também revelou que, apesar de não terem formação específica na área de Ciências, as entrevistadas tentam contextualizar as aulas, buscando aprender novas formas de ensinar ciências, debruçando-se em seus momentos de planejamentos e refletindo como poderiam encaixar experimentos a cada conteúdo

trabalhado em sala. O presente estudo igualmente mostrou que algumas das entrevistadas já se apresentam comprometidas com a formação de um sujeito crítico que pense sobre sua realidade e que use os conhecimentos adquiridos nas aulas como ferramenta de transformação. Em meio a toda uma real dificuldade encontrada por elas para que continuem propondo experimentos para as crianças, algumas delas comentaram que, por vezes, tentam suprir, com seus próprios meios, a falta de recursos da escola.

Assim, esta pesquisa pode proporcionar reflexões acerca da prática de experimentações nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental Anos Iniciais, sua contribuição vem principalmente para preencher uma lacuna diante das pesquisas acerca de experimentos, pois possibilitou revelar como os professores que lecionam ciências tem a dizer a respeito da realização desta prática nas aulas. Também possibilita estudos futuros que continuem a discutir essa prática na escola, assim como outras questões que surgiram, tais como: formação docente, falta de recursos no ensino e sobrecarga de trabalho, tendo a TASC como aporte teórico para essas possíveis discussões.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D., P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **Revista @rquivo Brasileiro de Educação**, Belo Horizonte, v. 4, n. 8, mai./ago. 2016.

BATISTA, J. de S.; GOMES, M. das G. Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de cinética química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática** – **REnCiMa**, v. 11, n. 4, p. 79-94, 2020.

BETANCUR-TARAZONA, D. M.; CASTELLANOS-CARRILLO, L. C.; GRANADOS-PÉREZ, Y. La indagación en el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias Naturales en un grupo de estudiantes de séptimo grado. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 21, n. 1, p. 131-155, 2022.

BEVILACQUA, G. D.; COUTINHO-SILVA, R. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro**,** v. 10, p. 84-92, 2007.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, jan.-abr. 2002, n. 19.

BONDÍA, L. J. **Tremores**: escritos sobre experiência. Trad. Cristina Antunes, João Wanderley Geraldi. Belo Horizonte: editora Autêntica, 2014.

CACHAPUZ, A. *et al*. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, C. de S.; OLIVEIRA, E. N. A. de; CEZÁRIO, A. F. R. OLIVEIRA, M. da C. O que diz o aluno sobre as aulas experimentais de química: uma análise das suas enunciações. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 4, 2019.

CARVALHO, A. M. P. de. Ciências no ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa**, n. 101, p. 152-168, 1997.

CARVALHO, A. M. P de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas. *In*: LONGHINI, M. D. (Org.). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU., p. 253-266, 2011.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. Brasília: Liber Livro, 2005.

F. F. DANTAS FILHO.; G. N. SILVA.; A. S. COSTA. Processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases com a inserção da experimentação utilizando a temática sabão ecológico. **HOLOS**, a. 33, v. 02, 2017

GUIMARÃES, L. P.; CASTRO, D. L. de. A experimentação e a pilha de Daniell numa abordagem demonstrativa-investigativa. **Revista Ciências & Ideias**, v. 9, n. 3, set. dez. 2018.

JARDIM, L. de M. **O ensino de ciências e a transposição didática**: do saber a ser ensinado ao saber ensinado nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2017. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

JORAS, L. E.; BENDER, D. D. B. B.; CANDITO, V.; ROCHA, J. B. T. da. Ensino de Ciências através da experimentação: a construção de um vulcão de levedura. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, 2020.

LARROSA, J. **Tremores**: escritos sobre experiência. Trad. Cristina Antunes, João Wanderley Geraldi. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Belo Horizonte: Artmed/Editora UFMG, 1999.

LIMA, G. H. de. SILVA, R. S. da.; ARANDAS, M. J. G.; JUNIOR, N. B. de L.; CÂNDIDO, J. H. B.; SANTOS, K. R. P. dos. O uso de atividades práticas no ensino de ciências em escolas públicas do município de vitória de Santo Antão-PE. **Revista Ciência em Extensão**, v. 12, n. 1, p. 19-27, 2016.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, M; A. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. Programa Internacional de Doctorado em Enseñanza de las Ciencias. **Texto de Apoyo n. 19**, Universidad de Burgos. Departamento de Didácticas Específicas. Burgos, Espanha, 2003.

MOREIRA, M.; A. Aprendizagem Significativa Crítica**. Indivisa, Boletín de Estúdios e Investigación**, n 6, p. 83-101, 2005.

MOREIRA, M.; A. Aprendizagem significativa subversiva. **Série-Estudos Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**, Campo Grande, n. 21, p. 15-32, jan./jun. 2006a.

MOREIRA, M.; A. Aprendizagem significativa: da visão clássica à versão crítica. *In*: **V Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa**. 2006b. Espanha. Disponível em: http://moreira.if.ufrgs.br/visaoclasicavisaocritica.pdf. Acesso em: 7 abr. 2020.

MOREIRA, M; A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 7, n. 2, 2008, p. 23-30.

MOREIRA, M.; A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 23 de abril de 2010.

PÉREZ, D.; G.; MONTORO, I.; F.; ALÍS, J.; C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PRAIA, J.; F.; CACHAPUZ, A.; F.; C.; PÉREZ, D.; G. Problema, teoria e observação em ciências para uma reorientação epistemológica da educação em ciências. **Ciência e Educação,** v. 8, n. 1, p. 127-145, 2002.

RAMOS, J. V. H.; FREITAS, C. A. A. de; POMPILHO, W. M. O ensino experimental de ciências: abordando o tema hereditariedade como alunos do oitavo ano. **AS&T**, v. 4, n. 1, jun. 2016.

SANTOS, V. S. dos.; MACHADO, A. C. F.; RIZZATTI, I. M. A importância da experimentação no ensino de ciências para o entendimento do ciclo da água: uma proposta para a educação infantil. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 131-145, set./dez. 2019.

SZYMANSKI, H. (Org.). **A entrevista na pesquisa em educação**: a prática reflexiva. 5. ed. [S.L.]: Autores Associados, 2018.

VIECHENESKI; J. P. LORENZETTI; L. CARLETTO M. R. A alfabetização científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs. *In*: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia-SP, 24 a 27 de novembro de 2015.

VIEIRA, F. A. da C. **Ensino por investigação e aprendizagem significativa crítica**: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012.

WESENDONK, F. S.; TERRAZZAN, E. A. Aspectos característicos da utilização de experimentações por professores de física do ensino médio de um município paulista. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 16, n. 1, p. 96-114, ener.-abr. 2021.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 10, p. 93-103, 2007.

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Thaís Rafaela Hilger/ Departamento de Teoria e Prática de Ensino, Barbara Lhayz de Paula Arbugeri, aluna de pós-graduação/ Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) – da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando você, professor do Ensino Fundamental I a participar de um estudo intitulado A experiência científica como metodologia qualificadora na aprendizagem de conhecimentos científicos. Essa pesquisa visa contribuir para a reflexão sobre o realizar experiências nas aulas de ciências e o que é observado pelos professores por meio da realização dessa prática na aprendizagem das crianças.

a) O objetivo desta pesquisa é Analisar como os professores consideram a experiência, em relação à aprendizagem de conceitos, através da experiência científica.
b) Caso você concorde em participar da pesquisa, será necessário responder a uma entrevista semiestruturada elaborada por nós pesquisadoras, com questões relativas a sua trajetória profissional; a ocorrência de aprendizagem e mobilização de conhecimento durante a realização de experiências científicas; ao impacto que essa mobilização de conhecimento nos estudantes tem no ensino e no planejamento das aulas e os fatores limitadores percebidos quanto ao realizar experiências científicas com os estudantes. A entrevista será gravada para facilitar o resgate das informações, bem como, o registro de observações que possam contribuir com a posterior a análise dos dados.
c) Para tanto você deverá estar disponível no dia e horário combinado com a pesquisadora, para a realização da entrevista, que poderá ser feita online sem a necessidade de deslocamento de nenhuma das partes, contudo se a entrevista não for online, nós iremos nos deslocar até você (professor) e/ou realizar a entrevista na própria escola onde leciona. A entrevista pode levar aproximadamente uma hora.
d) É possível que você experimente algum desconforto, principalmente relacionado a cansaço e constrangimento.
e) Não são esperados riscos para esta pesquisa, porém, durante a entrevista pode acontecer de você sentir-se desconfortável. Mas para que você se sinta mais confortável e amparado, ressaltamos que é de sua escolha participar ou não da

pesquisa, e que caso não se sinta seguro poderá a exclusão de sua participação em qualquer momento.

i) Os benefícios esperados com essa pesquisa são promover uma reflexão de outras formas de se trabalhar os conteúdos de Ciências que levem as crianças a uma aprendizagem significativa crítica e contribuir para se pensar na importância da realização de experiências científicas para a aprendizagem de conceitos científicos.

j) Os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa são a Professora Doutora Thaís Rafaela Hilger do Programa de Pós- graduação em Educação em Ciências e Matemática e a mestranda Barbara Lhayz de Paula Arbugeri do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. A Professora Doutora Thaís Rafaela Hilger poderá ser localizados Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação / Departamento e Teoria e Prática de Ensino. Rua Rockefeller, 57. Rebouças. CEP 80230130 - Curitiba, PR - Brasil Telefone: (41) 33605149 - thais.hilger@gmail.com. A mestranda Barbara Lhayz de Paula Arbugeri na Escola Municipal Narciso Mendes. R. Adir Pedroso, 260 - Afonso Pena, São José dos Pinhais - PR, 83065-110. Telefone:(41) 3382-5663 - ba.arbugeri@yahoo.com.br- no horário entre 13:00 às 17:00 de segunda a sexta-feira. Para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Em caso de emergência você também pode contatar Barbara Lhayz de Paula Arbugeri, neste número, em qualquer horário: (41)99987-1279.

l) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

k) O material obtido – gravação de voz – será utilizado unicamente para essa pesquisa e será deletado ao término do estudo, dentro de 5 anos.

m) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas orientador, sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida a confidencialidade.

n) Você terá a garantia de que quando os dados/resultados obtidos com este estudo forem publicados, não aparecerá seu nome.

o) As despesas necessárias para a realização da pesquisa como o transporte, caso necessário da pesquisadora, não são de sua responsabilidade e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação

p) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
q) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo e-mail cometica.saude@ufpr.br e/ou telefone 41 -3360-7259, das 08:30h às 11:00h e das 14:00h.às 16:00h. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e o objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo, voluntariamente, em participar deste estudo.

[Local, ___ de _____ de _____]

_____

[Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal]

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

_____

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE]