



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS DA TERRA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**FELLIPE ALBANO MELO DO NASCIMENTO**

**ATIVIDADES PRÁTICAS EXPERIMENTAIS E A MOTIVAÇÃO EM APRENDER:  
IMPLICAÇÕES<sup>1</sup> PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

**NATAL/RN**

**2023**

---

<sup>1</sup> Implicação compreendida como conexão, concatenação de ideias e processos.

FELLIPE ALBANO MELO DO NASCIMENTO

ATIVIDADES PRÁTICAS EXPERIMENTAIS E A MOTIVAÇÃO EM APRENDER:  
IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em ensino de ciências e matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo

NATA/RN

2023

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI  
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Ronaldo Xavier de Arruda - CCET

Nascimento, Fellipe Albano Melo do.

Atividades práticas experimentais e a motivação em aprender: implicações para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental / Fellipe Albano Melo do Nascimento. - 2023.

165 f.: il.

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Natal, RN, 2023.

Orientação: Profa. Dra. Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo.

1. Atividades práticas-experimentais - Tese. 2. Teorias de aprendizagem - Tese. 3. Motivação - Tese. I. Araújo, Magnólia Fernandes Florêncio de. II. Título.

RN/UF/CCET

CDU 37.013.2(043.2)

Elaborado por Joseneide Ferreira Dantas - CRB-15/324

FELLIPE ALBANO MELO DO NASCIMENTO

ATIVIDADES PRÁTICAS EXPERIMENTAIS E A MOTIVAÇÃO EM APRENDER:  
IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação  
em Ensino de Ciências e Matemática, da  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
como requisito parcial à obtenção do título de  
Doutor em ensino de ciências e matemática.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Profª. Dr(a). Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo  
Orientador(a)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

---

Profª. Dr(a). Liédja Lira da Silva Cunha

Membro externo

INSTITUTO DE FORMAÇÃO SUPERIOR PRESIDENTE KENNEDY

---

Prof. Dr. Gutemberg de Castro Praxedes

Membro externo

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE

---

Profª. Dr(a). Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino

Membro externo

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

---

Profª. Dr(a). Rozicleide Bezerra de Carvalho

Membro externo

INSTITUTO DE FORMAÇÃO SUPERIOR PRESIDENTE KENNEDY

Dedico esta tese a Deus e a toda minha amada família - minha esposa **Lorena**, meus dois filhos (**Théo e Ravi**), mãe (**Ziandra**) e avó (**Dona Isma**). Eles foram a força constante que me impulsionou a buscar o sucesso, seja por meio de suas fervorosas orações, das palavras de conforto e ânimo nos momentos difíceis ou simplesmente pelo amor incondicional que sempre me cercou.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por guiar meus passos, me iluminar e me dar forças ao longo desta jornada de pesquisa e aprendizado. Sem suas mãos fortes me sustentando e sua orientação e graça, nada disso seria possível. A minha fé em Deus tem sido a força motriz que me impulsionou a superar os desafios e obstáculos que surgiram ao longo dessa caminhada acadêmica e pessoal.

Agradeço de coração à minha avó materna, Maria Isma, e à minha mãe, Antônia Ziandra, por todo o apoio incondicional que sempre me ofereceram. Suas orações diárias, esforço incansável ao priorizar meus estudos, conselhos sábios e motivação constante foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. A presença delas em minha vida foi um farol de inspiração, mostrando-me o valor da dedicação e do amor incondicional.

Minha esposa, Lorena Miranda, merece um agradecimento especial por ser minha parceira constante nesta jornada. Sua força, motivação incansável, orações sinceras e apoio constante foram essenciais para enfrentarmos juntos os desafios do doutorado. Seu amor e parceria são os pilares que sustentaram o meu crescimento acadêmico e pessoal. Aos meus filhos, Théo, com apenas 2 anos de idade, e Ravi, que está na barriga da mamãe, agradeço por serem minha inspiração diária e por me lembrar constantemente do significado de lutar por um futuro melhor. Eles são a razão pela qual eu persisti e trabalhei duro para alcançar meus objetivos.

À minha orientadora, Professora Magnólia Fernandes, devo expressar minha profunda gratidão pela parceria sólida ao longo deste trabalho. Seus ensinamentos enriquecedores, orientações perspicazes e paciência inestimável foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

À minha co-orientadora, Rozicleide Carvalho, agradeço por sua contribuição valiosa e pelo suporte incansável ao final desta pesquisa. Sua experiência e conhecimento foram de uma importância ímpar para a conclusão deste trabalho. Sua orientação complementou de maneira significativa o trabalho desenvolvido sob a supervisão da Professora Magnólia.

Faço um agradecimento especial à minha banca, por terem aceitado o convite e por todas as contribuições valiosas feitas para o aperfeiçoamento deste trabalho. Suas análises, críticas e sugestões serão cruciais para a qualidade final da pesquisa. Agradeço a disposição em tempo dedicado e esforço para avaliar meu trabalho.

Não poderia deixar de expressar minha gratidão aos meus colegas de pós-graduação e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, que proporcionaram um ambiente acadêmico enriquecedor, repleto de aprendizado e troca de experiências. A interação com colegas e a participação ativa no programa foram bastante significativos para o meu desenvolvimento acadêmico.

Aos meus grandes amigos, Lucas Vale e Brenda Mendes, agradeço por estarem ao meu lado durante toda a trajetória do doutorado. Sua amizade foi um apoio inestimável, pois vocês serviram presentes para dar conselhos, serem bons ouvintes e compartilhar momentos de alegria e desafios. Sua amizade é um tesouro que valorizo profundamente.

A todos os pontos e recomendações que de alguma forma foram desenvolvidos para a realização deste trabalho, meus agradecimentos mais profundos. Este doutorado não teria sido possível sem o apoio, amor e compreensão de cada um de vocês. Cada contribuição, por menor que pareça, foi fundamental para o sucesso deste empreendimento. de agradecer todo o coração por fazerem parte desta jornada e por tornarem este momento possível em minha vida. Que a gratidão que sinto por todos vocês se traduza em sucesso e realizações contínuas em nossas vidas.

“Portanto, quer comais quer bebais, ou façais outra qualquer coisa, fazei tudo para glória de Deus.”

(1 Coríntios 10:31)

## RESUMO

As Atividades Práticas Experimentais (APE) constituem-se de um conjunto de estratégias complementares ao ensino de Ciências que integra teoria e prática desde a educação infantil. Elas estimulam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como observação, argumentação e manuseio de instrumentos de laboratório, bem como habilidades cognitivo-linguísticas, como classificação e registro de atividades experimentais. Grupos pequenos de discussão favorecem a produção produtiva e o respeito às ideias diferentes. No entanto, a falta de suporte e infraestrutura, como espaço e materiais específicos de laboratórios, prejudicam a implementação da APE. Os professores valorizam seu caráter motivacional, mas a motivação dos estudantes para realizar essas atividades são variadas. As APE apoiam o desenvolvimento do pensamento científico, estratégico e criativo, além de favorecer a autonomia e a criticidade dos estudantes. Para promover a motivação na APE, é crucial compreender teorias de aprendizagem, como a Teoria da Autodeterminação, que destaca a importância da motivação intrínseca e extrínseca. As teorias Histórico-Cultural e da Atividade defendem que atividades problematizadoras e de interesse dos estudantes os motivam para aprender. O estudo busca desvelar como a APE é desenvolvida por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola particular em Natal/RN e como destacado para a aplicação dos estudantes em Ciências. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e quantitativa, além disso, pode ser classificada como exploratória, descritiva e analítica. Envolveu professores e estudantes, com etapas de pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo com questionários, escalas de avaliação psicométricas e entrevistas. Os resultados mostraram que as professoras abordaram a APE de diferentes maneiras, algumas com atividades investigativas a partir de resoluções de problemas e outras seguindo APE descritas em manuais e livros didáticos. Foi possível perceber que a formação em Pedagogia muitas vezes não oferece preparação adequada, priorizando a dimensão teórica. Uma pesquisa bibliográfica indicou que abordagens investigativas na Educação Básica aumentam a motivação dos estudantes e desenvolvem habilidades importantes. A Teoria da Autodeterminação e outras teorias sugerem que a motivação dos estudantes para a APE está ligada ao atendimento de necessidades psicológicas básicas, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento metacognitivo. Os estudantes demonstraram motivação crescente para participar da APE ao longo dos anos, inspirados pelos professores, bem como foi evidenciado que essa motivação estava mais próxima da motivação intrínseca, distanciando a motivação da necessidade de reforços positivos e negativos

**Palavras-chave:** atividades práticas-experimentais; teorias de aprendizagem; motivação; ensino fundamental; anos iniciais.

## ABSTRACT

Practical Experimental Activities (PEA) are a complementary strategy to Science teaching that integrates theory and practice since early childhood education. They stimulate the development of cognitive skills, such as observation, argumentation and handling laboratory instruments, as well as cognitive-linguistic skills, such as classification and recording of experimental activities. Small discussion groups favor productive production and respect for different ideas. However, the lack of support and infrastructure, such as specific laboratory space and materials, hinders the implementation of PEA. Teachers value its motivational character, but students' motivation to carry out these activities varies. APEs support the development of scientific, strategic and creative thinking, in addition to promoting students' autonomy and criticality. To promote motivation in APE, it is crucial to understand learning theories, such as Self-Determination Theory, which highlights the importance of intrinsic and extrinsic motivation. Historical-Cultural and Activity theories argue that problematizing activities of interest to students motivate them to learn. The study seeks to reveal how PEA is developed by teachers in the initial years of Elementary School in a private school in Natal/RN and how it is highlighted for the application of students in Science. The research is quantitative and qualitative, exploratory, descriptive and analytical. It involved teachers and students, with stages of bibliographical research, field research with questionnaires, evaluation rating scales and interviews. The results showed that the teachers approached PEA in different ways, some with investigative activities and others following manuals and textbooks. Training in Pedagogy often does not offer adequate preparation, prioritizing the theoretical dimension. A literature search indicated that investigative approaches in Basic Education increase student motivation and develop important skills. Self-Determination Theory and other theories suggest that students' motivation for PEA is linked to meeting basic psychological needs, contributing to the development of metacognitive thinking. Students demonstrated increasing motivation to participate in PEA over the years, inspired by teachers, and it was also evident that this motivation was closer to intrinsic motivation, distancing motivation from the need for positive and negative reinforcements

**Keywords:** practical-experimental activities; learning theories; motivation; elementary School; initial years.

## RESUMEN

Las Actividades Prácticas Experimentales (APE) son una estrategia complementaria a la enseñanza de las Ciencias que integra teoría y práctica desde la educación infantil. Estimulan el desarrollo de habilidades cognitivas, como la observación, la argumentación y el manejo de instrumentos de laboratorio, así como habilidades cognitivo-lingüísticas, como la clasificación y el registro de actividades experimentales. Pequeños grupos de discusión favorecen la producción productiva y el respeto por las ideas diferentes. Sin embargo, la falta de apoyo e infraestructura, como espacio y materiales de laboratorio específicos, dificulta la implementación de APE. Los profesores valoran su carácter motivacional, pero la motivación de los estudiantes para realizar estas actividades varía. Las APE apoyan el desarrollo del pensamiento científico, estratégico y creativo, además de promover la autonomía y la criticidad de los estudiantes. Para promover la motivación en APE, es fundamental comprender las teorías del aprendizaje, como la teoría de la autodeterminación, que destaca la importancia de la motivación intrínseca y extrínseca. Las teorías Histórico-Cultural y de Actividad sostienen que problematizar actividades de interés para los estudiantes los motiva a aprender. El estudio busca revelar cómo la APE es desarrollada por profesores de los primeros años de la Enseñanza Primaria en una escuela privada de Natal/RN y cómo se destaca para la aplicación de los estudiantes en Ciencias. La investigación es cuantitativa y cualitativa, exploratoria, descriptiva y analítica. Involucró a docentes y estudiantes, con etapas de investigación bibliográfica, investigación de campo con cuestionarios, escalas de calificación de evaluación y entrevistas. Los resultados mostraron que los docentes abordaron la APE de diferentes maneras, algunos con actividades investigativas y otros siguiendo manuales y libros de texto. La formación en Pedagogía muchas veces no ofrece una preparación adecuada, priorizando la dimensión teórica. Una búsqueda bibliográfica indicó que los enfoques de investigación en la Educación Básica aumentan la motivación de los estudiantes y desarrollan habilidades importantes. La teoría de la autodeterminación y otras teorías sugieren que la motivación de los estudiantes para la APE está vinculada a la satisfacción de necesidades psicológicas básicas, lo que contribuye al desarrollo del pensamiento metacognitivo. Los estudiantes demostraron una motivación cada vez mayor para participar en APE a lo largo de los años, inspirados por los profesores, y también fue evidente que esta motivación se acercaba más a la motivación intrínseca, distanciando la motivación de la necesidad de refuerzos positivos y negativos.

**Palabras clave:** actividades práctico-experimentales; teorías del aprendizaje; motivación; enseñanza fundamental; años iniciales.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Publicações em 10 anos sobre atividades práticas experimentais .....	70
Gráfico 2 –	Publicações sobre atividades práticas experimentais por ano .....	71
Gráfico 3 –	Modalidade dos estudos publicados .....	72
Gráfico 4 -	Frequência dos componentes curriculares contemplados nos estudos .....	74
Gráfico 5 -	Frequência das atividades experimentais com base em suas categorias ...	79
Gráfico 6 -	Frequências das respostas presentes na escala Likert do opinário .....	93
Gráfico 7 -	Avaliação da motivação em participar das atividades experimentais nos anos iniciais do EF .....	129
Gráfico 8 -	Frequências de cada item do fator desmotivação da EMEF .....	131

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Aproximações e distanciamentos entre as teorias: da Autodeterminação, Histórico-Cultural e da Atividade .....	44
Quadro 2 – Protocolo para revisão sistemática de literatura .....	54
Quadro 3 – Plano para a pesquisa bibliográfica .....	55
Quadro 4 – Plano de questões para entrevistas .....	57
Quadro 5 – Periódicos de referência nas produções em ensino de ciências .....	68
Quadro 6 – Categorias para análise das atividades experimentais com base na revisão bibliográfica .....	69
Quadro 7 – Itens da Escala de Motivação .....	123

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Níveis de ensino pesquisados nos estudos empíricos .....	73
Tabela 2 –	Objetos do conhecimento por componentes curriculares .....	76
Tabela 3 –	Afirmativas e eixos temáticos do opiniário .....	89
Tabela 4 –	Roteiro da entrevista semiestruturada .....	91
Tabela 5 –	Respostas das professoras polivalentes à primeira pergunta .....	101
Tabela 6 –	Respostas das professoras polivalentes à segunda pergunta .....	104
Tabela 7 –	Respostas das professoras polivalentes à terceira pergunta .....	106
Tabela 8 –	Respostas das professoras polivalentes à quarta pergunta .....	108
Tabela 9 –	Respostas das professoras polivalentes à quinta pergunta .....	110
Tabela 10 –	Itens da escala de motivação .....	125
Tabela 11 –	Avaliação da motivação para participar das atividades práticas experimentais .....	127

## LISTA DE SIGLAS

AE	Atividades Experimentais
AEI	Atividades Experimentais Investigativas
AEC	Atividades Experimentais Conceituais
AED	Atividades Experimentais Demonstrativas
AEIL	Atividades Experimentais Ilustrativas
AIEF	Anos Iniciais do Ensino Fundamental
APE	Atividades Práticas Experimentais
AL	Aulas em Laboratório
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
EM	Ensino Médio
EF	Ensino Fundamental
EAMIJ	Escala de Avaliação de Motivação Infanto-Juvenil
EMEEF	Escala de Motivação de Estudantes do Ensino Fundamental
IEC	Investigação em Ensino de Ciências
RBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
RECM	Revista de Educação em Ciências e Matemática
REEC	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias
TAD	Teoria da Autodeterminação
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
ZDA	Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

### SEÇÃO 1

1	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	23
2	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	29
2.1	PROBLEMA DE PESQUISA .....	34
2.2	QUESTÕES SECUNDÁRIAS .....	34
2.3	OBJETIVO GERAL .....	35
2.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	35
2.5	COERÊNCIA DA PESQUISA .....	36
2.6	A TESE PROPOSTA .....	37
3	<b>MATRIZ EPISTÊMICA</b> .....	39
3.1	ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	39
3.2	TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM AS APRENDIZAGENS E MOTIVAÇÃO DE ESTUDANTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS AULAS DE CIÊNCIAS ...	41
3.2.1	<b>Aproximações e Distanciamentos entre as Teorias: da Autodeterminação, Histórico-Cultural e da Atividade</b> .....	44
3.3	APRENDIZAGENS EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	445
3.4	FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE LECIONAM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	47
4	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	51
4.1	FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA .....	42

4.2	CONTEXTO E SUJEITOS DE PESQUISA .....	52
4.2.1	<b>Caracterização da Escola e do Laboratório: contexto de pesquisa</b> .....	52
4.2.2	<b>Sujeitos de Pesquisa</b> .....	52
4.3	PERCURSO METODOLÓGICO .....	53
4.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA .....	54
4.4.1	<b>Pesquisa Bibliográfica – busca dos antecedentes a nossa pesquisa</b> .....	54
4.4.2	<b>Pesquisa de Campo: familiarização com o objeto de estudo</b> .....	55
4.4.2.	<i>Aplicação dos questionários e opiniário</i> .....	56
4.4.2.	<i>Escala de avaliação da motivação</i> .....	57

**SEÇÃO 2 - ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:  
UMA REVISÃO SISTEMATIZADA DA LITERATURA .....** 59

1	<b>Introdução</b> .....	59
2	<b>Caracterizando as Atividades Experimentais</b> .....	63
3	<b>Metodologia da Pesquisa</b> .....	67
3.1	Percurso Metodológico e Procedimentos da Pesquisa .....	67
4	<b>Resultados e Discussões</b> .....	65
4.1	Contexto dos estudos .....	74
4.2	Análises das atividades experimentais .....	77
5	<b>ALGUMAS CONSIDERAÇÕES</b> .....	81

**SEÇÃO 3 - CONCEPÇÕES DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS .....** 83

1	<b>Introdução</b> .....	83
2	<b>Ensino de Ciências no Ensino Fundamental</b> .....	85
3	<b>Metodologia</b> .....	88
4	<b>Resultados e Discussões</b> .....	92
4.1	Resultados do Opiniário .....	92
4.1.1	Formação Profissional (afirmativas 8, 9, 11, 13 e 18) .....	94
4.1.2	Aprendizagem dos Estudantes (afirmativas 2, 3 e 4) .....	95
4.1.3	Percepções Acerca do Desenvolvimento de Atividades Experimentais na prática docente (afirmativas 6, 12, 15 e 16) .....	96
4.1.4	Relação das AE com o Espaço de Ensino (afirmativas 17 e 19) .....	98
4.1.5	Remuneração e a Motivação em Realização de AE (afirmativas 14 e 20) .....	99
4.1.6	Postura dos Estudantes diante das AE e AL (afirmativas 1, 5 e 7) .....	100
4.1.7	Resultados da entrevista .....	101
4.1.8	Formação Profissional .....	101
4.1.9	Motivação .....	103
4.1.10	Realização das Atividades Experimentais .....	105
4.1.11	Contribuições das atividades Experimentais .....	108
4.1.12	Atividades Experimentais e a Natureza da Ciência .....	110
5	<b>Algumas considerações</b> .....	112

**SEÇÃO 4 - ATIVIDADES PRÁTICAS-EXPERIMENTAIS E A MOTIVAÇÃO  
EXTRÍNSECA: APLICANDO A TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO** .....

1	<b>Introdução</b> .....	115
---	-------------------------	-----

2	<b>A Autodeterminação e a Metacognição</b> .....	118
3	<b>Metodologia</b> .....	119
3.1	Percurso metodológico e procedimentos da pesquisa .....	119
3.1.1	Teste piloto .....	121
3.1.2	Elaboração da EMEF .....	122
3.1.3	Aplicação da EMEF .....	124
3.1.4	Validação da EMEEF e análise estatística .....	120
4	Resultados E Discussões .....	126
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	131
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	133
	<b>APÊNCIDE 1</b> .....	149
	<b>APÊNDICE 2</b> .....	151
	<b>APÊNDICE 3</b> .....	153
	<b>APÊNDICE 4</b> .....	162

## 1 APRESENTAÇÃO

Este estudo foi idealizado com base nas minhas experiências profissionais, acadêmicas e pessoais que se constituíram a partir de uma tríade: aprendizagem, formação e desenvolvimento profissional que tributam para a profissionalização docente (profissionalidade e profissionalismo<sup>2</sup>), tríade defendida por Ramalho, Núñez e Gauthier (2003).

Ao longo desses doze anos de imersão em carreira docente como professor de ciências, tenho me formado, aprendido e me desenvolvido no meu fazer pedagógico. Esse fazer tem permitido a reflexão sobre a minha prática de aula, reconhecendo que a sala de aula se constitui como um espaço de formação docente, mediante as necessidades formativas dos estudantes, que também passam a ser minhas. E assim, junto com os estudantes sou formado, aprendo e me desenvolvo nas dimensões pessoal, acadêmica e profissional.

As situações vivenciadas nas salas de aula e na academia provocam o desenvolvimento de um olhar de professor pesquisador em minha prática docente. Atualmente, consigo enxergar situações-problemas no contexto profissional ao qual estou inserido, que geram-me inquietação para agir de modo ético e responsivo, considerando as dimensões pedagógica, política, social, cultural e científica.

Galiazzi e Moraes (2002) argumentam que a iniciativa de repensar e reorganizar a formação docente com base no educar pela pesquisa, para que possamos propiciar a melhoria de sua qualidade na educação, parte da convicção da necessidade de superar a aula caracterizada pela simples cópia. Esta nova forma de pensar e materializar as atividades em sala de aula se constituirá na utilização da pesquisa como atitude cotidiana na sala de aula.

Segundo os autores, isso implica em transformar os licenciandos, de objetos, em sujeitos das relações didático-pedagógicas, assumindo-se protagonistas de sua formação por meio da formação e do desenvolvimento de competências que permitam agir frente à realidade de maneira crítico-reflexiva, pois essa forma de pensar e de agir possibilita diretamente o poder de argumentação e de tomada de decisão conscientemente. Freire

---

<sup>2</sup> A profissionalidade é definida como o conjunto de características de uma profissão que envolvem a racionalização dos conhecimentos e habilidades necessárias para o exercício profissional. O profissionalismo refere-se à capacidade do profissional de confrontar-se com problemas complexos e variados, estando capacitado para construir soluções em sua ação, mobilizando seus recursos cognitivos e afetivos (Ramalho, Núñez e Gauthier, 2003).

(1979) evidencia que na maioria das vezes os sujeitos olham para a realidade de modo ingênuo, ou seja, um olhar acrítico sem a reflexão-ação. Ele argumenta que quando esse olhar passa a ser mediante a reflexão-ação-reflexão, esses, têm desenvolvido a conscientização, o que leva a um processo de aprender a aprender com autonomia, refletividade, criticidade e criatividade.

Esse modo de agir e pensar, segundo Galiazzi e Moraes (2002), assume um papel essencial no exercício do escrever em que, por meio de interlocuções com teóricos e com a realidade, os estudantes expressam suas aprendizagens, sempre submetendo a críticas rigorosas e qualificadas.

Nesse mesmo processo já se subentende uma nova visão do processo avaliativo, conduzido essencialmente com base nas produções dos participantes. São estes os princípios que abordaremos e defenderemos nesta parte do texto: autonomia para aprender a aprender; o exercício da escrita para pensar e avaliação pela produção dos alunos. A educação pela pesquisa tem como motus inicial a superação da aula copiada. Surge assim a pesquisa como princípio educativo (Demo, 1997a) e como modelo didático do professor (Pórlan, 1998; Pórlan e Rivero, 1998). (Galiazzi e Moraes, 2002, p. 238)

Esse modo de pensar e buscar agir nessa direção não se limita às experiências, aos saberes<sup>3</sup> e aos conhecimentos<sup>4</sup> internalizados no âmbito da universidade enquanto estudante do curso de licenciatura plena em Ciências Biológicas, mas começa a ser traçada nos primeiros contatos com o ambiente escolar enquanto estudante da educação básica. De acordo com Tardif (2000), essa imersão no mundo escolar é refletida por meio de um conjunto de bagagens, conhecimentos, crenças e concepções sobre a prática docente, de maneira a perdurar por muito tempo.

É inegável que os componentes curriculares ciências e biologia sempre foram objeto de encanto e fascínio durante essa jornada escolar e acadêmica, e sem dúvida as experiências vividas nesse processo de ensino-aprendizagem modelaram significativamente a maneira como é visto o ensino nesses componentes.

Diferentes estratégias didático-pedagógicas eram utilizadas pelos professores que lecionaram nas turmas, as quais fiz parte. Dentre elas, as aulas de laboratório sempre foram as favoritas entre os estudantes. A mudança de ambiente, a visualização dos fenômenos

---

<sup>3</sup> Constitui-se numa entidade autônoma, substantiva e independente do contexto da aprendizagem, pois é produto da atividade de outros sujeitos. (Grossi, 1990)

<sup>4</sup> É subjetivo, depende das relações que o sujeito estabelece com o conhecimento, no contexto social e da sua condição individual. (Grossi, 1990)

com o olhar orientado pelo professor durante essas aulas, a internalização de novos conceitos até então abstratos, começavam a se materializar nas atividades de estudo que eu realizava. Esse fato fazia toda a diferença e gerava estímulo e interesse em participar ativamente das aulas, pois as atividades práticas experimentais, na perspectiva de Nocedo de León (2002), com a presença ou não da resolução de problemas, podem potencializar essa curiosidade e levar à formação e ao desenvolvimento de habilidades investigativas como, por exemplo, identificar situações-problema em diferentes contextos, propor problemas e hipóteses e delinear caminhos de investigação.

A curiosidade em trabalhar nessa perspectiva pode ter sido um importante combustível e divisor de águas nas escolhas realizadas nessa caminhada em direção à profissão docente que escolhi. Ao cursar a licenciatura em Ciências Biológicas, a cada novo componente curricular concluído, projetos de extensão e projetos de pesquisa que participava, se evidenciava mais ainda a certeza que a diversidade de estratégias de ensino-aprendizagem tornava o processo mais significativo<sup>5</sup> e satisfatório, pois percebia que aprendia, visto que conseguia estabelecer relações com os conhecimentos que havia internalizado com as novas informações, e que, aos poucos, se transformavam em conhecimentos, fazendo parte da minha estrutura mental.

Essa constatação é corroborada pelo que Moreira (2000) evidencia. Para ele tem-se como princípio facilitador da aprendizagem significativa crítica, a não centralização do uso dos livros de textos, mas sim a diversificação de materiais cuidadosamente selecionados, bem como a reação que se estabelece entre os conhecimentos já internalizados com os novos. Compreendemos que as aprendizagens ocorrem do plano interpsicológico (social, externo) para o plano intrapsicológico (individual, mental, interno), como apregoa Vigotsky (2005). Para a Teoria elaborada por ele, aprendizagem é uma atividade e prática social do sujeito corporal, cujos sujeitos internalizam os novos conhecimentos ou os aperfeiçoam a partir daqueles que já internalizou ao longo da sua vida, portanto, ela se dá por interação com o outro, sentido atribuído a aprendizagem, conforme Galperin (1979).

Uma das oportunidades mais significativas vividas por mim durante a graduação foi a participação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), nessa nova modalidade a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) era o

---

<sup>5</sup> No sentido de ser importante pelo fato de contribuir com as aprendizagens dos estudantes quando esses conseguem estabelecer relações entre seus conhecimentos prévios e os novos saberes e conhecimentos vivenciados.

principal enfoque de ensino-aprendizagem implementado nas escolas parceiras, atividades que objetivavam a investigação e o desenvolvimento de projetos didático-científicos. Esse programa visava combater o que Freire (1985) denunciava em suas obras, um ensino pautado em dar respostas a perguntas não feitas, denominado por ele de Educação da Resposta. Segundo o autor, essa forma de ensinar torna-se uma barreira para a curiosidade tão importante para o processo de desenvolvimento cognitivo. Em contrapartida, uma educação que se pauta em perguntas estimula a curiosidade, a autonomia e a criticidade. Foi nessa concepção que o programa foi desenvolvido tendo a investigação e a experimentação como principal foco dos planejamentos.

Isso podia ser ricamente observado no desenvolvimento dos estudantes bolsistas de iniciação científica júnior que participavam do programa. A partir de nossas orientações e planejamentos, os estudantes desenvolveram projetos didáticos-científicos que buscavam responder às questões levantadas por eles.

Ao finalizar a graduação o ingresso no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (UFRN), foi um fundamental para minha formação científica. Durante os dois anos de mestrado mergulhei em um mundo de pesquisas empíricas onde estudei o comportamento de oviposição de fêmeas de mosquitos da Dengue (*Aedes aegypti*). Esse período foi muito enriquecedor em conhecimento e prática científica, entretanto, esse tipo de pesquisa se mostrava bem diferente das pesquisas sociais aplicadas discutidas nos componentes curriculares pedagógicos vistos na graduação. Esse, então, foi o primeiro sinal de que eu precisaria mudar a rota, diante da pretensão de ser professor da educação básica.

Ao sair da academia e ao ingressar no mundo do trabalho, os primeiros contatos com a sala de aula contribuíram ainda mais para o crescimento do interesse no desenvolvimento de aulas diversas, fundamentadas em diferentes abordagens e metodologias. Uma dessas abordagens foram as atividades experimentais. Nesse espaço reconheci de fato as minhas necessidades formativas como docente.

No mundo do trabalho, diferentes situações se enunciavam em sala de aula que exigiam de mim mais conhecimentos relacionados ao ensino-aprendizagem, ou seja, começava a se evidenciar cada vez mais necessidades formativas para ensinar ciências no ensino fundamental. Compreendi que essas necessidades formativas se constituíam como conhecimento profissional para lecionar ciências. Com essas inquietações tornou-se inevitável o ingresso em um programa de pós-graduação em ensino de ciências, agora na modalidade de doutorado. No primeiro momento, o projeto proposto tinha o objetivo de

trabalhar com o ensino por investigação de modo a mobilizar os conhecimentos internalizados na minha prática em sala de aula, em uma escola pública localizada na zona rural do estado da Paraíba. Entretanto, diante da emergência sanitária a que fomos submetidos em março de 2020, os planejamentos das ações ficaram comprometidos.

Com o surgimento de uma variante viral do Coronavírus no segundo semestre do ano de 2019, nascia ali uma das situações mais difíceis vivenciadas pela comunidade global, a pandemia da Covid-19. A pandemia no Brasil começou em fevereiro de 2020, quando os primeiros casos foram registrados. O vírus se espalhou rapidamente pelo país, levando a um aumento acentuado no número de casos e óbitos. Em março de 2020, a situação se agravou, resultando no fechamento de escolas, empresas e serviços não essenciais, além da imposição de medidas de distanciamento social e uso de máscaras. Esse período, conhecido como "lockdown", paralisou grande parte das atividades sociais e econômicas, com o objetivo de conter a propagação do vírus. No entanto, é importante ressaltar que diferentes estados e municípios adotaram medidas em momentos distintos, e o impacto da pandemia variou ao longo do tempo e em diferentes regiões do país.

As dificuldades já conhecidas por nós professores no ambiente da escola pública de nosso país, como: baixos salários que estimulam o duplo emprego; desvalorização; complexidade do trabalho; sobrecarga de trabalho; falta de recursos e apoio (Ramalho, Núñez e Gauthier, 2004; Tardif, 2012), e a necessidade da modalidade de ensino remoto, modalidade regulamentada pela Resolução CNE/CP nº 1/2020, foram as responsáveis pela reformulação de todo o projeto de doutorado. Mas o leitor pode estar se perguntando: não seria possível adaptar a proposta de modo a adequá-la ao modelo remoto? Sim, essa foi uma alternativa, porém, as particularidades da zona rural potencializaram ainda mais as dificuldades, sendo impossível a aplicação de qualquer proposta na escola devido à falta de acesso à internet pelos alunos e de recursos tecnológicos, instrumentos essenciais para a efetivação do ensino remoto emergencial.

Na busca por uma resolução para o desenvolvimento do projeto da tese, toda aquela influência resultante de experiências acadêmicas e profissionais já mencionadas acima, nos permitiu reorganizar nossa rota e propor uma nova proposição. Nessa busca por um novo percurso metodológico para a pesquisa, esbarramos em um novo momento de nossa trajetória profissional ao assumir o componente curricular “laboratório” para os anos iniciais do ensino fundamental de uma escola privada.

Essa nova experiência trouxe à tona todo o encanto das atividades pré-experimentais e experimentais realizadas no laboratório de ciências vivenciado durante

a vida escolar, e com ele a vontade de compreender melhor como essa abordagem pode contribuir com as aprendizagens em ciências no ensino fundamental. Frente a este cenário, compreendo ser necessário apresentar uma perspectiva acerca dessa abordagem.

Para Nocedo de León et al. (2002), podemos classificar as atividades experimentais em três categorias: pré-experimento, quase-experimento e experimento verdadeiro. A principal diferença entre elas reside na forma como o pesquisador controla variáveis e estabelece relações de causa e efeito.

De acordo com esse autor, um pré-experimento é utilizado quando o pesquisador não objetiva a manipulação de variáveis e não controla completamente as condições experimentais. Geralmente, não há grupo de controle comparável e não há randomização dos participantes. Isso significa que os resultados de um pré-experimento são menos conclusivos e não permitem inferências causais definitivas. O quase-experimento já se configura como um estudo que se assemelha a um experimento, mas não possui randomização ou controle completo das variáveis. O pesquisador seleciona grupos ou condições pré-existentes e, em seguida, manipula uma variável independente. Embora os quase-experimentos possam fornecer evidências mais robustas do que os pré-experimentos, eles ainda possuem limitações em termos de controle experimental. Enquanto o experimento verdadeiro é considerado o desenho de pesquisa mais rigoroso. Nele, o pesquisador manipula deliberadamente uma variável independente, randomiza a alocação dos participantes em grupos de controle e experimental, controla e registra sistematicamente as condições experimentais e coleta dados para análise estatística.

Em resumo, para Nocedo de León et al. (2002), a diferença entre pré-experimento, quase-experimento e experimento verdadeiro está na quantidade de controle exercido sobre as condições experimentais, randomização dos participantes e capacidade de estabelecer relações de causa e efeito. O experimento verdadeiro é considerado o desenho mais robusto e confiável para inferir conclusões causais, enquanto pré-experimentos e quase-experimentos possuem limitações nesse aspecto.

Essa investigação se evidencia como mais relevante nos dias de hoje, uma vez que nos deparamos com uma geração extremamente desmotivada e desinteressada pelas atividades escolares (Costa, 2014). E como já mencionado aqui, a curiosidade pode ser uma boa aliada quando o objetivo é motivar os estudantes. Como diz Zimmermann (2005, p.31), “Se os alunos sentem curiosidade, vontade de aprender e de saber o que vai acontecer, o trabalho fica muito interessante”.

Assumimos como abordagem a Teoria Histórico-Cultural, pelo fato de compreender que as aprendizagens se dão por interação e aprendemos, considerando os planos interpsicológico e intrapsicológico. Essa teoria defende que é imprescindível considerar a Zona de Desenvolvimento Próximo (ZDP), que se dá mediante os níveis de desenvolvimento real (conhecimentos e saberes já internalizados pelos sujeitos) e o potencial (aquele em que os sujeitos têm potencialidade de aprender), a função dos mediatizadores sociais (pais, professores, e sujeitos que desempenham um papel fundamental no apoio e na orientação no processo de ensino-aprendizagem) (Vygotsky, 1989; 2000; 2005); e os mediadores (símbolos, signos e instrumentos) (Vygotsky, 2005). Para o principal teórico da teoria histórico-cultural, a ZDP faz referência à distância entre o nível atual de desenvolvimento do sujeito e o seu potencial de desenvolvimento com o apoio de um sujeito mais experiente.

As aprendizagens ocorrem mediante as atividades de estudo orientadas por aqueles que ensinam, compreendendo a atividade de estudo como uma unidade prática, psíquica e valorativa que conduz o sujeito a objetivo (s). Sendo essas atividades organizadas inicialmente, tomando como partida o interesse dos estudantes, de tal modo que eles encontrem a motivação para resolvê-las, ou seja, o motivo para fazê-la, cujo motivo coincida com o objetivo, conforme destaca Leontiev (1988).

Nessa perspectiva, a motivação é compreendida como um fenômeno socialmente construído, influenciado pelas interações entre sujeitos e pelo ambiente cultural que estão inseridos. Sendo percebida, não como um traço individual fixo, mas como uma manifestação dinâmica e situacional que surge das interações sociais e das necessidades percebidas no contexto (Vygotsky, 1989; Vygotsky, 2000).

É importante salientar que, dentro dessa perspectiva, a motivação e o motivo são compreendidos de forma integrada, sendo a motivação o processo social e cultural pelo qual os sujeitos são estimulados a engajar-se em atividades, de maneira a ser necessária a criação de um ambiente propício e adequado à aprendizagem. Por outro lado, o motivo faz referência às razões subjacentes que impulsionam o comportamento e a ação dos sujeitos.

Dessa forma, o fraco interesse que o ensino de ciências desperta nos estudantes, quando o processo ocorre de forma massiva e descontextualizada, resulta na diminuição da motivação destes em aprender ciências (Pozzo e Crespo, 2009).

É diante dessa problemática que propomos investigar o contexto em que estão inseridos os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, referente ao processo de ensino-aprendizagem em ciências no espaço escolar.

## 2 INTRODUÇÃO

Nesta seção enunciamos acerca da importância das atividades práticas experimentais como estratégias didático-pedagógicas que contribuem com o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Buscamos estabelecer diálogos entre essas estratégias e outras como teorias (autodeterminação, sócio-histórico-cultural, teoria da atividade), do ponto de vista em que esses conhecimentos podem tributar para as aprendizagens em ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, compreendendo que há convergência e divergência entre elas, mas que é possível observar que esse diálogo acontece, quando buscamos o núcleo comum entre elas, ou seja, a “invariante conceitual e procedimental” (Reshetova, 1988).

As atividades práticas experimentais já são consideradas como uma estratégia<sup>6</sup> didático-pedagógica<sup>7</sup> propositiva que contribui para o ensino-aprendizagem em ciências de maneira a ser um ótimo complemento para as aulas teóricas (Silva et al, 2014). Entretanto, consideramos aqui a perspectiva de que as aulas são concebidas considerando teoria-prática como uma unidade indissociável. Esse tipo de atividade se demonstra promissora nos diferentes níveis de educação e modalidades de ensino na Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), podendo ser uma relevante estratégia para o ensino de ciências desde a educação infantil. Isso se torna possível graças a ao olhar sensível gerado pela realização das Atividades Práticas Experimentais – APE, frente à mecanização que por vezes vem a constituir os conteúdos de aprendizagens direcionados às crianças, uma vez que a criança se diverte, questiona, observa, manipula os artefatos (Machado, Santos e Rizzatti, 2019).

Dentro de uma perspectiva cognoscitiva, as habilidades<sup>8</sup> de questionar, observar e manipular desempenham papéis importantes no processo de cognição. Essas ações estão relacionadas ao modo como percebemos, entendemos e interagimos com o mundo ao nosso redor. Ao formular perguntas, nosso pensamento crítico é ativado e ocorre a estimulação da exploração de diferentes perspectivas. Por sua vez, a observação envolve a coleta de informações por meio dos sentidos e sua interpretação por meio do filtro de

---

<sup>6</sup> Conjunto de ações intencionais planejadas pelo mediador (professor, adulto experiente) para promover a aprendizagem e o desenvolvimento dos indivíduos (Vygotsky, 2008).

<sup>7</sup> Considera os aspectos didáticos e pedagógicos de forma integrada, reconhecendo a relevância da mediação, do diálogo, da cultura e das interações sociais no processo educativo, visando ao desenvolvimento integral dos estudantes (Ferreiro, Teberosky e Lichtenstein, 1986)

<sup>8</sup> Compreendida na perspectiva de Núñez, I. B. (2009): ação em que o sujeito executa com domínio e consciência.

nossas experiências e conhecimentos prévios, levando à manipulação e interação ativa de objetos, ideias ou conceitos (Jacobson e Wilensky, 2006; Vasconcelos et al., 2012; Moreira, 2021).

O estímulo à observação, ao questionamento e à elaboração de hipóteses são habilidades determinantes para alcançar bons resultados nas aprendizagens<sup>9</sup> dos estudantes. Referente a isso, Rauber, Quartieri e Dullius (2017) trazem a seguinte perspectiva:

A experimentação possui caráter motivador, mas é importante preservar as características investigativas de sua utilização para que aconteça a construção efetiva dos conceitos envolvidos na atividade. Aliada a tais questões, a experimentação, quando realizada em pequenos grupos, pode fomentar a investigação por parte dos estudantes. O trabalho em grupo favorece as discussões produtivas e estabelece o respeito entre ideias diferentes. Tais fatores são importantes para que o discente aprenda a conviver, tanto fora como no interior da sala de aula, de maneira saudável. (p. 51)

Nessa perspectiva, as AE são campos férteis para uma contextualização fundamentada nos interesses e contextos das crianças, capazes de proporcionar maior engajamento durante as aulas e envolvimento com os conteúdos de aprendizagem (Dias e Correia, 2015). Para Silva-Júnior *et al* (2019), o desenvolvimento de AE no dia a dia dos estudantes é capaz de tornar as aulas mais interessantes e, na ausência de laboratório de ciências, o uso de materiais de fácil acesso e baixo custo são uma importante alternativa.

Por outro lado, quando aliamos as AE a um ambiente devidamente preparado, como os laboratórios didáticos de ciências e a uma orientação de qualidade, é possível desenvolver atividades de maior qualidade e ofertar diversas possibilidades para estudantes e professores.

Mesmo diante da constatação de que as atividades experimentais e o uso de laboratórios didáticos são favoráveis, mas não determinantes, para o processo de ensino-aprendizagem de ciências, vê-se um verdadeiro desaparecimento desses espaços nas escolas. Segundo Castro et al. (2018), algumas das razões disso estar acontecendo envolve a falta de técnicos responsáveis pela manutenção dos laboratórios, a falta de interesse dos professores de ciências e a ausência de apoio das instituições.

Professores apontam que além de problemas estruturais, há uma necessidade de tempo hábil para realização de AE nesses espaços. Porém, mesmo diante desses obstáculos, esses

---

<sup>9</sup> Aprendizagem é compreendida como uma atividade e prática social do sujeito corporal, ou seja, resultado da internalização de novos conhecimentos (conceitos, habilidades, atitudes e hábitos) ou o aperfeiçoamento desses, por aqueles que os possuem (Vigotsky, 2005; Galperin, 1979).

profissionais não desistem de aplicá-las em suas aulas, pois acreditam principalmente em seu caráter motivacional para a aprendizagem dos estudantes (Gonçalves, Silva e Vilardi, 2020).

O caráter motivacional<sup>10</sup> das AE pode ser considerado um importante fator das aprendizagens no processo de apropriação do conhecimento, uma vez que esse tipo de estratégia proporciona um maior interesse dos estudantes em aprender e em participar das aulas de ciências (Silva e Serra, 2013). Para Faitanini e Bretones (2021, p. 24): “a motivação é um constructo importante para as aprendizagens dos estudantes e está diretamente ligada à qualidade do desempenho na realização das atividades escolares”.

Por outro lado, esse aspecto motivacional das AE pode ser responsável pela aproximação dos estudantes com as aprendizagens de ciências, mas também pode contribuir para o afastamento. Sendo assim, essa estratégia, por si só, pode não ser motivadora para todos os estudantes (Rosa e Alves-Filho, 2014). Isso acontece quando a atividade é muito fácil ou difícil podendo levar o estudante a perder o interesse em resolvê-la, ou seja, não pode ser tão fácil que não provoque dificuldades, nem tão difícil que fique fora do alcance cognitivo dos estudantes (Majmutov, 1983)

Para Pereira (2015), a relação existente entre a motivação e a aprendizagem escolar evidencia que estudantes motivados costumam se envolver mais ativamente diante dos desafios propostos a eles. Por outro lado, aqueles que se encontram desmotivados, tendem a realizar o mínimo e facilmente desistirão ao mínimo sinal de dificuldade.

Frente a isso, compreender o que nos motiva a aprender pode ser um importante passo em direção à metacognição<sup>11</sup>. Para os cognitivistas:

[...] o anseio de compreender por que fazemos as coisas e explicar isso a nós mesmos é uma questão fundamentalmente humana. Precisamos ser capazes de atribuir nosso comportamento a uma causa reconhecível. (LEFRANÇOIS, 2018, p. 358).

Para Perassinoto, Boruchovitch e Bzuneck (2013), é necessário que os estudantes compreendam que estratégias lhes permitem aprender, bem como as que facilitem o acesso a esse conhecimento, além disso, esse entendimento deve ser compartilhado com os professores.

---

<sup>10</sup> Compreendendo também que esse caráter motivacional está estritamente relacionado as ideias de Talízina (2001), quando defende que a primeira etapa para aprender é a motivacional. Ou seja, é uma fase em que o professor deve se centrar em atividades que estimulem o interesse dos estudantes em resolver a atividade proposta, devendo ele se preocupar apenas com esse fator.

<sup>11</sup> Metacognição é compreendida como o conhecimento sobre os processos cognitivos, assim como a consciência e o controle desses processos. Em outras palavras, a metacognição envolve a capacidade de pensar e refletir sobre como pensamos e compreendemos as coisas (Flavell, 1976).

Um importante exemplo do uso das atividades experimentais que se utiliza da resolução de problemas como motivadora para as aprendizagens dos estudantes, é a possibilidade de proporcionar a metacognição discente e docente, em diálogo com o “Ensino Explícito” (Gauthier, Bissonnette e Richard, 2014) e na Aprendizagem Autorregulada (Carvalho e Cunha, 2021). Essas abordagens não são mutuamente exclusivas. Na verdade, elas se complementam de maneira a contribuir com as aprendizagens dos estudantes. O ensino explícito possibilita aos discentes as bases e os recursos necessários para as suas aprendizagens, enquanto as aprendizagens autorreguladas os capacita a se envolverem ativamente em seu próprio processo de ensino-aprendizagem, definindo metas, objetivos, monitorando seu progresso e ajustando suas estratégias para continuar aprendendo. Ao combinar essas abordagens, os estudantes podem formar<sup>12</sup> e desenvolver<sup>13</sup> habilidades de pensamento crítico, autorregulação e metacognição, tornando-se aprendizes independentes e eficazes (Hattie, 2012; Ivo e Dencuff, 2018; Soares, 2018; Boruchovitch e Gomes, 2019).

Por outro lado, sem estudantes e professores motivados, essas estratégias didático-pedagógicas não possuem a força necessária para alavancar o processo de ensino-aprendizagem. Isso porque a motivação é um elemento indispensável para a qualidade das aprendizagens e o desempenho escolar do estudante (Talízina, 2001). Para a autora, o sucesso da aprendizagem depende da qualidade do ensino-aprendizagem. Para Alcará e Guimarães (2007) quando o estudante está motivado, ele busca conhecimentos novos e oportunidades que levam a um maior envolvimento no processo de suas aprendizagens, gerando um maior engajamento na realização das atividades propostas e até mesmo disposição para desafios.

Foi buscando compreender como a motivação pode influenciar os nossos comportamentos que Deci e Ryan (1985) propuseram a teoria da autodeterminação. Segundo esses autores, todos os nossos comportamentos são intencionais, direcionados a um ou mais objetivos, podendo ser autônomos (de motivação intrínseca) ou controlados (de motivação extrínseca), por exemplo, um estudante pode escrever um texto movido por sua própria vontade ou escrever o texto devido uma solicitação do professor. Dessa maneira, é possível observar e inferir por meio do comportamento a motivação do estudante (Printrich, 2003).

Em nossa compreensão, esse autocontrole é no sentido da metacognição, ou seja, esse processo possibilita a autoavaliação e a conscientização entre o pensar e o fazer, de forma que

---

<sup>12</sup> De acordo com Talízina (2001) são aquelas presentes cognoscitivamente, mas que ainda não foram materializadas, ou seja, postas em prática.

<sup>13</sup> Aquelas já formadas, porém serão aperfeiçoadas mediante as atividades propostas. (Talízina, 2001).

este ocorre mediante a autorregulação na realização das atividades. Se a autodeterminação for orientada, estabelecendo relação entre os objetivos propostos e as atividades para responder a esses objetivos, observa-se que há o desenvolvimento da consciência em seu pensar e fazer cotidiano.

Essa teoria também afirma que as motivações autônomas são frutos das interações sociais que alimentam três necessidades psicológicas básicas do sujeito: pertencimento, autonomia e competência (Ryan & Deci, 2000).

Estudos nacionais e internacionais evidenciam a importância da motivação para o processo de ensino-aprendizagem<sup>14</sup> e reafirmam a necessidade de investigação desse tema (Harandi, 2015; Froiland e Worrell, 2016; Puspitarini e Hanif, 2019; Ferrazi, Cantaliceii e Santos, 2019; Souza et al., 2019; Fernandes e Lemos, 2020; Inácio, Schelini e Noronha, 2021; Antunes, Fernandes e Lemos, 2022).

Em busca de compreender e contribuir com os estudos sobre as atividades práticas experimentais em dialogicidade com a motivação no processo de ensino-aprendizagem em ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, buscamos responder ao seguinte problema de pesquisa:

## 2.1 PROBLEMA DE PESQUISA

De que forma as atividades práticas experimentais podem se constituir como estratégias didático-pedagógicas nas aulas de professoras que lecionam ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola privada do município de Natal no Rio Grande do Norte, de modo a influenciar na motivação para as aprendizagens de ciências?

## 2.2 QUESTÕES SECUNDÁRIAS

- Como as atividades práticas experimentais têm sido abordadas no ensino de ciências de acordo com a produção acadêmica de cinco (5) revistas da área (Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Revista de Educação em Ciências e Matemáticas; Investigações em Ensino de Ciências (online); Ciências e

---

<sup>14</sup> O ensino-aprendizagem é concebido como um processo socialmente mediado e culturalmente situado, em que a interação, a linguagem e a cultura desempenham um papel central. Essa abordagem valoriza a colaboração, a mediação e a construção compartilhada do conhecimento, reconhecendo a importância do contexto sociocultural na aprendizagem dos indivíduos (Vygotsky, 1978).

Educação (Unesp. Impresso); Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias) nos últimos 10 anos?

- De que forma os estudantes (sujeitos de pesquisa) dos anos iniciais do ensino fundamental se comportam ao estudar ciências tendo as atividades práticas experimentais como estratégias didático-pedagógicas para aprender ciências?
- Que concepções acerca das atividades práticas experimentais têm influenciado a prática pedagógica de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental, sujeitos de pesquisa?
- De que maneira as atividades práticas experimentais podem ser percebidas como estratégias didático-pedagógicas motivadoras para as aprendizagens em ciências nos anos iniciais do ensino fundamental?

### 2.3 OBJETIVO GERAL

Investigar como as atividades práticas experimentais têm sido desenvolvidas por professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental que lecionam ciências em uma escola particular do município de Natal/RN, de modo a compreender como elas podem contribuir na motivação para as aprendizagens de estudantes em ciências.

### 2.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar como as atividades experimentais têm sido abordadas nos estudos referentes ao ensino de ciências, de acordo com a literatura acadêmica dos últimos 10 anos.
- Avaliar a presença da motivação nos estudantes (sujeitos de pesquisa) dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao estudar ciências tendo as atividades práticas experimentais como estratégias didático-pedagógicas para aprender ciências.
- Caracterizar as concepções trazidas por professoras (sujeitos de pesquisa) dos anos iniciais do Ensino Fundamental a respeito do uso de atividades práticas experimentais no ensino de ciências no laboratório didático e as aprendizagens de ciências.
- Revelar de que maneira as atividades práticas experimentais podem ser percebidas como estratégias didático-pedagógicas motivadoras para as aprendizagens em ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental

## 2.5 COERÊNCIA DA PESQUISA

<b>Título</b>	Atividades Práticas Experimentais e a Motivação Em Aprender: Implicações Para O Ensino De Ciências Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental		
<b>Problema de pesquisa</b>	De que forma as atividades práticas experimentais podem se constituir como estratégias didático-pedagógicas nas aulas de professoras que lecionam ciências nos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola privada do município de Natal no Rio Grande do Norte, de modo a influenciar na motivação para as aprendizagens de ciências?		
<b>Objetivo geral</b>	Investigar como as atividades práticas experimentais têm sido desenvolvidas por professoras dos anos iniciais do ensino fundamental que lecionam ciências em uma escola privada do município de Natal/RN, de modo a compreender como elas podem contribuir na motivação para as aprendizagens de estudantes em ciências.		
<b>Questões secundárias</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Procedimentos metodológicos</b>	<b>Instrumentos de pesquisa</b>
Como as atividades práticas experimentais têm sido abordadas no ensino de ciências de acordo com a produção acadêmica de cinco (5) revistas da área (Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Revista de Educação em Ciências e Matemáticas; Investigações em Ensino de Ciências (online); Ciências e Educação (Unesp. Impresso); Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias) nos últimos 10 anos?	Caracterizar como as atividades experimentais têm sido abordadas nos estudos referentes ao ensino de ciências, de acordo com a literatura acadêmica dos últimos 10 anos.	Revisão Sistemática da Literatura	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Revista de Educação em Ciências e Matemáticas; Investigações em Ensino de Ciências (online); Ciências e Educação (Unesp. Impresso); Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias).
De que forma os estudantes (sujeitos de pesquisa) dos anos iniciais do Ensino Fundamental se comportam ao estudar ciências tendo as atividades práticas experimentais como estratégias didático-pedagógicas para aprender ciências.	Avaliar a presença da motivação nos estudantes (sujeitos de pesquisa) dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao estudar ciências tendo as atividades práticas experimentais como estratégias didático-pedagógicas para aprender ciências.	Pesquisa de campo.	Opiniário e entrevista semiestruturada.
Que concepções acerca das atividades práticas experimentais têm influenciado a prática pedagógica de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sujeitos de pesquisa?	Caracterizar as concepções trazidas por professoras (sujeitos de pesquisa) dos anos iniciais do Ensino Fundamental a respeito do uso de atividades práticas experimentais no ensino de ciências no laboratório didático e as aprendizagens de ciências.	Pesquisa de campo.	Opiniário e entrevista semiestruturada.
De que maneira as atividades práticas experimentais podem ser percebidas como estratégias	Revelar de que maneira as atividades práticas experimentais podem ser	Pesquisa de campo.	Escala de Motivação para Estudantes do Ensino Fundamental,

didático-pedagógicas motivadoras para as aprendizagens em ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental?	percebidas como estratégias didático-pedagógicas motivadoras para as aprendizagens em ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.		baseada na teoria da Autodeterminação (Ryan e Deci, 1985).
---	---	--	--

Fonte: elaborado pelo autor (2023) com base em Carvalho, R. B. de (2022)

## 2.6 A TESE PROPOSTA

As Atividades Práticas Experimentais podem ser percebidas como fatores motivadores e estratégias didático-pedagógicas para as aprendizagens no ensino de Ciências com base em elementos da Teoria da Autodeterminação em diálogo com elementos das teorias Histórico-cultural e da Atividade, de modo a compreender que essas contribuem para o desenvolvimento do pensamento metacognitivo de estudantes e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essas, possibilitam a autorregulação dos processos mentais e, assim, orientam para a autorreflexão, a autoavaliação e o autocontrole dos processos cognoscitivos.

De acordo com a Teoria da Autodeterminação (Deci e Ryan, 1985; Deci e Ryan, 2000; Ryan e Deci, 2006), podemos compreender que a motivação dos estudantes para participar de Atividades Práticas Experimentais está relacionada ao suprimento de três necessidades psicológicas básicas (competência, autonomia e pertencimento) por meio das relações sociais, incluindo o autoconhecimento sobre a competência em realizar alguma atividade.

Em relação à Teoria Histórico-cultural (Vygotsky, 2005), em relação à Teoria Histórico-cultural, essa defende que é possível que os sujeitos aprendam e se desenvolvam mediante a interação com o outro, de modo que as aprendizagens ocorrem do plano social para o individual nesta relação dialógica.

No tocante à Teoria da Atividade (Leontiev, 1988), podemos afirmar com base nessa concepção que cada atividade de estudo proposta aos estudantes e professoras, permitiu que esses se relacionassem com a realidade, o que propiciou a internalização de novos conhecimentos e/ou o aperfeiçoamento desses por aqueles que já os possuem, com consciência, pois as Atividades Práticas Experimentais consistem em unidades molares, práticas, psíquicas e valorativas que orientam os sujeitos a objetivo (s), respaldando o que o Leontiev (1988) defende, o motivo quando coincide com o objetivo nesse processo, significa que esse sujeito tem consciência de suas ações. Ou seja, é o saber fazer consciente.

Sendo assim, defende-se, neste estudo, que as APE se constituem como estratégias didático-pedagógicas motivadoras para as aprendizagens no ensino de Ciências com base em

elementos da Teoria da Autodeterminação em diálogo com elementos das Teorias Histórico-cultural e da Atividade, de modo a compreender que estas contribuem para o desenvolvimento do pensamento metacognitivo de estudantes e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal fato possibilita a autorregulação dos processos mentais, e assim, orienta para a autorreflexão, a autoavaliação e o autocontrole dos processos cognoscitivos.

### 3 MATRIZ EPISTÊMICA

A matriz epistêmica está organizada em quatro seções teóricas: atividades práticas experimentais no ensino de ciências; teoria da autodeterminação e sua relação com as aprendizagens e motivação de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental; aprender a aprender em ciências nos anos iniciais do ensino fundamental; formação de professores que lecionam ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

#### 3.1 ATIVIDADES PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Propomos aqui a seguinte invariante para definir as APE como estratégias pedagógicas aplicadas no ensino de ciências, que envolvem a participação ativa dos estudantes em experimentos e atividades práticas investigativas. Essas atividades têm o propósito de proporcionar aos alunos uma abordagem “mão na massa” no processo de aprendizagem, permitindo que eles apliquem conceitos teóricos em situações práticas, desenvolvam habilidades cognitivas e promovam a construção do conhecimento científico.

As atividades experimentais no ensino de ciências têm desempenhado um papel fundamental no processo das aprendizagens dos estudantes. Isso, por elas permitirem que os estudantes explorem conceitos científicos na prática, levando-os a desenvolver habilidades como a observação, experimentação e pensamento crítico (Guedes, 2010).

A importância das atividades experimentais reside no fato de que elas ajudam os alunos a se apropriar do conhecimento científico de forma efetiva. Ao realizar AE, os estudantes têm a oportunidade de formular hipóteses, planejar e executar procedimentos, coletar e analisar dados e formular conclusões. Essas experiências científicas permitem que os estudantes percebam a ciência em ação e compreendam os princípios e as teorias científicas de maneira concreta (Sasseron e Carvalho, 2011).

Sobre essa perspectiva, Catelan e Rinaldi (2018) ressaltam que:

É importante cuidarmos da apropriação do conhecimento científico por meio da adoção de teorias e metodologias criteriosamente escolhidas pelo educador que possam propiciar a construção do conhecimento científico, para que os conceitos possam ser compreendidos e promovam uma visão mais crítica da ciência. (p. 310)

No entanto, essa percepção nem sempre foi assim. No período da década de 70, houve uma ênfase no ensino de ciências com relação ao uso do método científico, de forma a

promover uma abordagem que envolvia um processo racional de tomada de decisão baseada em dados e critérios objetivos. Além disso, houve uma mudança na função das atividades de laboratório, que tradicionalmente se concentravam na confirmação dos resultados da ciência. Isso levou as atividades experimentais se tornarem recursos educacionais de mera repetição de atividades semelhantes produzidas pelos cientistas, levando a redução do método científico a receitas a serem seguidas (Silva e Núñez, 2002).

É sobre essa visão reducionista da ciência que Rosito (2011) faz sua crítica:

[...] não se pode aprender ciências por meio de atividades experimentais do tipo receita ou por um roteiro que apresenta sequência ordenada de atividades que possam ser aplicadas indistintamente a qualquer tipo de situação. (p. 156)

As APE devem ser desenvolvidas de forma reflexiva e problematizadora. A simples repetição pautada por uma visão empirista não desenvolve estruturas mentais capazes de responder, de maneira coerente, a problemas do mundo real. Elas podem se tornar atividades cognoscitivas criadoras, entretanto, para que seja possível, é fundamental que estas sejam inseridas em uma abordagem investigativa, de modo que o possam ser posto em prática os conhecimentos assimilados e nessa perspectiva o ensino problémico pode ser um dos meios importantes (Silva, Núñez e Ramalho, 2001).

Pressupor que o procedimento de construção do conhecimento científico parte de uma visão empirista-indutivista da ciência resulta em uma noção errônea de que a prática experimental realizada nas escolas tem a mesma essência e objetivo da prática experimental conduzida pelos cientistas em seus laboratórios de pesquisa (Oliveira, Cassab e Selles, 2012)

Mesmo diante do crescimento da visão investigativa das AE entre os professores e da sua importância nas aprendizagens dos estudantes, Magalhães Júnior, Lorencini Júnior e Corazza (2014), reforçam que o consenso entre professores e pesquisadores acerca da utilização, objetivos e métodos das AE está longe de existir.

Lima e Vaz (2020) evidenciam que boa parte dos professores ainda carregam consigo a concepção de APE como uma atividade complementar a aulas teóricas sendo percebidas como um instrumento de comprovação das teorias científicas, uma vez que são utilizadas para evidenciar, por meio de experimentos históricos, a ocorrência de fenômenos como aqueles relacionados, por exemplo, as idéias newtonianas, os achados de Francesco Redi e diversos teóricos das ciências da natureza.

Essa concepção pode estar associada à formação dos professores, mas também ao uso de livros didáticos e manuais. Deitos e Malacarne (2020), enfatizam que o livro didático ainda é uma das principais ferramentas utilizadas pelos professores no ensino de ciências, contudo, esses materiais de apoio reforçam uma visão simplista da Ciência, antepondo a assimilação de leis e conceitos. Essa maneira de realizar as AE acaba sendo reproduzida pelos professores sem nenhuma reflexão crítica e pedagógica.

Contudo, não podemos limitar as AE no Ensino de Ciências a apenas esses objetivos. Gonçalves e Goi (2018), enfatizam que as AE podem ser utilizadas visando diversos objetivos que vão além da confirmação de princípios e demonstração de fenômenos, como: coleta de dados; testagem de hipóteses; e o desenvolvimento de habilidades como a observação e a mensuração. Frente a isso, esforços devem ser empregados na formação de professores de ciências visando a apropriação desses objetivos das AE no Ensino de Ciências das escolas brasileiras.

### 3.2 TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM AS APRENDIZAGENS E MOTIVAÇÃO DE ESTUDANTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS AULAS DE CIÊNCIAS

O termo motivação é popularmente utilizado no ambiente escolar e está sempre presente em conversas entre professores e profissionais da educação. A ela é, por muitas vezes, creditada a responsabilidade pelo sucesso e até mesmo o fracasso da aprendizagem dos estudantes. Para Lefrançois (2008), conhecer a motivação humana é fundamental para que comportamentos sejam previstos, alterados e controlados, sendo uma grande aliada dos professores.

Segundo a Teoria Histórico-Cultural, o processo de ensino-aprendizagem pode ser resumido de forma bem direta como o processo em que sujeitos se apropriam de novos conhecimentos, desenvolvem habilidades e modificam seus comportamentos (Vygotsky, 2003). As aprendizagens então, se dão por meio de mudanças comportamentais, produtos da observação, experiência e pela prática motivada. O autor também enfatiza que o pensamento é o produto da motivação, fruto de nossos interesses e necessidades.

Segundo essa perspectiva, é crucial que a instituição educacional direcione seus esforços para estimular e ativar os recursos cognitivos dos estudantes, colocando a motivação como um foco central. É necessário considerar a motivação como um elemento fundamental no processo de aprendizagem, desde que sejam tomadas precauções diante de possíveis

excessos. O desequilíbrio entre motivações intrínsecas e extrínsecas pode acarretar prejuízos aos alunos, portanto, é essencial buscar um equilíbrio adequado entre ambas as formas de motivação (Vygotsky, 1991).

Uma importante teoria cognitivista que se propõe investigar a motivação humana é a Teoria da Autodeterminação (Self-Determination Theory-SDT). Essa teoria foi proposta pela primeira vez pelos autores Edward Deci e Richard Ryan, em 1975, desde então tem sido fortemente discutida no campo da motivação, principalmente referente à motivação para a aprendizagem na educação formal (Appel, Wendt e Argimon, 2010; Pizani et al., 2016; Oliveira, 2016; Fiscarelli, Uehara e Uehara, 2020; Schelini e Noronha, 2021; Inácio, Schelini e Noronha, 2021; Silva et al., 2022).

Buscamos nessa teoria alguns elementos que dialogam com a concepção de aprendizagem autorregulada, defendida pela Teoria de Assimilação Mental por etapas e formação de conceitos, em elementos da Teoria da Atividade e a Histórico-Cultural. Essas compreendem aprendizagem como a internalização de novos conhecimentos pelos sujeitos ou o aperfeiçoamento desses por aqueles que já os possuem.

E para esta internalização ocorrer se fazem necessárias atividades problematizadoras, uma das características das Atividades Práticas Experimentais, pois esse caráter orienta para as aprendizagens autorreguladas, ou seja, aquela que permite ao sujeito desenvolver a consciência em relação aos seus processos cognoscitivos durante o ensino-aprendizagem. Aprendizagens que se materializam mediante atividades de estudo de interesse do estudante; aquela que o orienta em direção a objetivos, que coincidem com o motivo para aprender. Não há a necessidade de recompensas para esse feito, por esta razão, é tão importante a atividade diagnóstica para conhecer os interesses desses sujeitos, pois esses são importantes para a realização das atividades, sem a necessidade de recompensas.

Os sujeitos valorizam as orientações do professor, mesmo sem haver um motivo intrínseco implícito, esse fato irá se materializar quando o estudante resolve estudar por acreditar que a atitude é nobre e tem valores associados, ou seja, quando “o motivo para aprender coincide com o objetivo”, como enuncia Leontiev (1988). O sucesso nas aprendizagens é resultado de uma excelente orientação.

Compreendemos a motivação para aprender como o motivo que orienta esse aprender. A Teoria da Autodeterminação (TAD) da motivação se inclui neste estudo, trazendo para dialogar com aquela em que o sujeito traz dentro de si a motivação para aprender, mas é necessário que haja movimentos entre os planos interpsicológico e intrapsicológico, ou seja,

essas duas dimensões se completam e assumem um papel relevante quando se considera o estudante como sujeito de sua aprendizagem.

A obra de Deci e Ryan (1985) enfatiza que a Teoria da Autodeterminação (TAD) da motivação supõe que as pessoas necessitam ser autodeterminadas e sentir que estão no controle de suas ações. Diante disso, para que sejamos motivados de forma intrínseca, é necessário que sejamos capazes de relacionar as causas do nosso comportamento a fatores por nós controlados e não a causas externas (Lefrançois, 2008).

De acordo com Deci e Ryan (1985), é fundamental que os sujeitos sejam autônomos e tenham a capacidade de determinar suas próprias ações. Essas pessoas precisam experimentar um senso de liberdade e habilidade pessoal. Em outras palavras, a competência pessoal pode ser entendida como uma percepção interna de autoeficácia.

De acordo com a TAD e seus princípios, a motivação não pode ser considerada como algo absoluto, mas sim influenciada e guiada por uma variedade de elementos tanto internos quanto externos, resultando em efeitos distintos sobre o comportamento dos sujeitos (Oliveira, 2017).

Deci e Ryan (1985) propõem que a motivação apresenta variações de acordo com a qualidade e nível de autonomia. Referente a isso, eles classificam a motivação em dois tipos principais: Motivação Intrínseca, caracterizada pela realização de ações que promovem prazer, satisfação ou interesse pessoal associados a ela, cuja atividade em si se demonstra compensadora (por exemplo: uma criança gostar de pintar um desenho por encontrar alegria e satisfação e fazê-lo); e a Motivação Extrínseca, caracterizada pela realização de atividades para obter compensações externas, como elogios, reconhecimento ou até mesmo evitar uma punição (por exemplo: a produção de um desenho por uma criança para que seja elogiada por seus pais).

Ainda sobre a motivação extrínseca, Deci e Ryan (1985) descrevem três tipos de regulações: Regulação Externa, Regulação Introjetada e Regulação Identificada. A primeira refere-se a comportamentos motivados por recompensas e punições externas, como é exemplificada no comportamento de uma criança que estuda apenas para evitar uma bronca dos seus pais ou para receber uma recompensa. Já a Regulação Introjetada, o comportamento é motivado por regras internas, mas que buscam aprovação ou evitar a culpa, por exemplo, uma criança que realiza determinadas atividades para ser aceita em um determinado grupo. E finalmente a Regulação Identificada, em que o sujeito valoriza determinado comportamento, mesmo sem haver uma motivação intrínseca por trás, isso ocorre quando o estudante resolve estudar por acreditar que a atitude é nobre e tem valores associados.

Quando observamos como as diferentes motivações se comportam durante os anos iniciais do Ensino Fundamental, percebe-se que ao longo do percurso escolar, os estudantes passam a ser motivados mais extrinsecamente e isso é preocupante, quando também se observa que quanto maior a motivação extrínseca, menor o desempenho<sup>15</sup> escolar dos estudantes (Martinelli e Genari, 2009).

Isso também foi evidenciado por Requia (2015), ao observar essa relação entre a motivação e desempenho escolar. Segundo a autora, estudantes intrinsecamente motivados tendem a apresentar um melhor desempenho escolar, comparados aos estudantes extrinsecamente motivados. Por outro lado, Bzuneck (2009), ressalta que a diminuição da motivação intrínseca e, conseqüentemente, a queda no desempenho escolar, estão relacionados a problemas não resolvidos nos anos anteriores do Ensino Fundamental.

Referente a isso, é fundamental que os estudos acerca dessa teoria se aprofundem e busquem contribuir de forma efetiva para a compreensão da motivação para a aprendizagem no EF.

### **3.2.1 Aproximações e Distanciamentos entre as Teorias da Autodeterminação, Histórico-Cultural e da Atividade:**

Embora essas teorias apresentem diferenças entre si, observamos nelas pontos convergentes, os quais trazemos como importantes para incluir em nosso estudo, pois compreendemos que esse diálogo pode se constituir como orientação para as nossas reflexões em relação ao ensino-aprendizagem dos estudantes em ciências. O Quadro 1 expressa aproximações e distanciamentos entre tais teorias.

Quadro 1. Aproximações e Distanciamentos Entre as Teorias: da Autodeterminação, Histórico-Cultural e da Atividade.

<b>TEORIAS</b>			
	<b>Teoria da autodeterminação</b>	<b>Teoria Histórico-cultural</b>	<b>Teoria da Atividade</b>
	Destaca a importância do contexto sociocultural na motivação, no comportamento autodeterminado e no bem-estar psicológico.	Enfatiza a interação entre o indivíduo e o ambiente sociocultural como um aspecto fundamental para o desenvolvimento humano.	Considera a influência do contexto histórico e cultural na formação do indivíduo.

<sup>15</sup> Termo compreendido como aprendizagens dos estudantes, ou seja, resultado da internalização de novos conhecimentos ou o aperfeiçoamento desses por aqueles que já os possuem (Galperin, 1978).

<p><b>Aproximações</b></p>	<p>Defende que quando o sujeito realiza uma atividade motivado por valores e convicções próprias, ele está mais próximo da autonomia e consequentemente da autodeterminação.</p> <p>Está relacionada ao desenvolvimento da metacognição, uma vez que ambas abordam a autorregulação e o envolvimento ativo dos estudantes em seu próprio processo de aprendizagem.</p>	<p>A metacognição é considerada como parte do processo de autorregulação do aprendizado.</p>	<p>Enfatiza que quando o sujeito resolve realizar uma atividade por acreditar que a atitude é nobre e tem valores associados, o motivo na realização da atividade coincide com o objetivo.</p>
<p><b>Distanciamentos</b></p>	<p>Concentra-se mais especificamente na motivação e no comportamento autodeterminado.</p>	<p>Abrange uma gama mais ampla de aspectos do desenvolvimento humano.</p> <p>O pensamento não é formado de modo autônomo, mas mediado pelos signos e instrumentos culturais disponíveis historicamente</p>	<p>Enfatiza a relação do sujeito com o meio e a transformação da atividade externa em atividade interna como base para o desenvolvimento das funções psíquicas.</p>

Fonte: o autor, 2023

Consideramos essas aproximações entre as teorias como contribuições para o ensino-aprendizagem em ciências.

### 3.3 APRENDIZAGENS EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

O ensino de ciências nos anos iniciais do EF desempenha um papel de grande relevância no desenvolvimento dos estudantes, uma vez que é nessa fase da vida escolar que se dá início a compreensão do mundo natural e a apropriação de conceitos científicos básicos. Para Genovese, Genovese e Carvalho (2019), o ensino de ciências, a partir dos anos iniciais do EF, faz-se relevante por auxiliar os estudantes a construírem suas próprias decisões e perspectivas, de maneira a permitir a escolha de que avanços científicos e tecnológicos são adequados à vida de cada sujeito, de forma crítica e responsável.

Essa perspectiva muito se assemelha com a defendida por Sasseron (2019):

Ensinar ciências pode significar, atualmente, a conferência de oportunidades para que os estudantes sejam apresentados a modos de realizar buscas sobre questões que os aflijam e, a partir das informações à sua disposição, construir seu posicionamento frente à dúvida (p.2).

Pozo e Crespo (2009), também enfatizam que vivemos na sociedade da informação, em meio a conhecimentos múltiplos e a uma aprendizagem contínua, dessa forma, os estudantes não mais necessitam de muita informação, por outro lado, vê-se a necessidade de desenvolver habilidades que a organizem e a interpretem. Com base nessa perspectiva, as aprendizagens em ciências desempenham um papel fundamental para as tomadas de decisões e proposições no dia a dia dos sujeitos.

Mas como as aprendizagens em ciências se constroem e se consolidam em nossos estudantes? Para teóricos da teoria histórico-cultural, as funções mentais superiores do ser humano são resultado de processos sociais e são determinadas por meio de ferramentas ou objetos culturais que oportunizam a interação entre indivíduos e o mundo físico. Sob esse ponto de vista, torna-se imprescindível incluir as atividades em grupo como uma parte integral de um plano de ensino-aprendizagem que visa fomentar a apropriação do conhecimento pelo estudante. Tais práticas são identificadas como sociointeracionistas (Carvalho, 2013).

Não só atividades em grupos, mas a manipulação de artefatos nas aulas de ciências corrobora para que ocorram as aprendizagens. Referente a isso, o uso das atividades experimentais torna-se um forte aliado para as aprendizagens em ciências, pois além da interação com artefatos e ferramentas das ciências, o estudante desenvolve a capacidade de realizar generalizações, propor conclusões e de argumentar de maneira científica (Bartzik, 2016).

Entretanto, o Ensino de Ciências ainda está muito atrelado a um ensino tradicional, dogmático e memorístico, principalmente nos anos iniciais do EF. Isso pode ser um reflexo da postura de muitos professores que têm preferência por abordar suas aulas utilizando estratégias que lhes são mais familiares e que lhes oferecem um maior senso de confiança. Por essa razão, eles optam por seguir o caminho tradicional de aulas expositivas e dependem amplamente de livros didáticos, em vez de explorarem abordagens de ensino mais inovadoras, que promovam o diálogo e a interação em sala de aula (Ramos e Rosa, 2016).

É sabido que a utilização de recursos didáticos diversos na sala de aula desempenha um papel significativo no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, resultando em

benefícios no âmbito educacional não apenas para os alunos, mas também para os professores. Ao explorar esses recursos, os professores têm a oportunidade de adquirir novos conhecimentos, contando com os recursos como aliados e apoio adicional em suas aulas (Nicola e Paniz, 2017).

É importante que compreendamos que nessa etapa da vida escolar, o Ensino de Ciências tem como objetivo despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes em conhecer e compreender o ambiente ao seu redor, incentivando-os a propor perguntas, formular hipóteses e experimentar. É por meio dele, que se busca promover uma aprendizagem contextualizada, com o objetivo de possibilitar ao estudante o desenvolvimento de sua consciência crítica e interdisciplinar desde os primeiros anos da educação básica (Fagundes e Pinheiro, 2014).

Nessa perspectiva, para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, é essencial cultivar as primeiras noções de alfabetização científica, visto que são fundamentais para a participação ativa em uma cultura guiada pela Ciência. Além disso, é importante fornecer condições para que os alunos adquiram uma compreensão básica dos fenômenos naturais e reconheçam que os avanços científicos e tecnológicos têm o potencial de trazer mudanças significativas (Rivero, Pozo e Porlán, 2017). Referente a isso, Sasseron (2015) reforça:

Ensinar ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e a seus processos. Implica oportunizar o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de construir entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas. Implica, portanto, não apenas reconhecer os termos e os conceitos canônicos das ciências de modo a poder aplicá-los em situações atuais, pois o componente da obsolescência integra a própria ciência e o modo como dela e de seus conhecimentos nos apropriamos (p.52).

Desse modo, deve-se buscar ensinar ciências de uma maneira abrangente e significativa. É preciso ir além de simplesmente apresentar fatos e conceitos, pois implica também no entendimento dos processos envolvidos na construção do conhecimento científico. Vai além da transmissão de informações estáticas, por outro lado, busca fomentar o pensamento crítico, a compreensão dos processos científicos e a aplicação do conhecimento em situações do mundo real, reconhecendo que a ciência está em constante desenvolvimento.

#### 3.4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE LECIONAM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Lei Federal nº 9.394/1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), trouxe uma nova perspectiva para a atuação do professor dos anos iniciais do EF, estabelecendo o desenvolvimento integral do estudante como objetivo principal da educação. Este conceito abrange não apenas a dimensão intelectual, mas também social, cultural, política, científica, entre outras coisas. Demonstra a aceitação da educação escolar como fator decisivo no desenvolvimento humano.

Referente a isso, em 1999 foi promulgado o Decreto Federal nº 3.276/1999, que regulamenta a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica. Diante o exposto, o decreto enfatiza a necessidade de que os cursos de formação de professores para a Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental se organizem de forma a garantir a “formação básica comum, com concepção curricular integrada, de modo a assegurar as especificidades do trabalho do professor na formação para atuação multidisciplinar e em campos específicos do conhecimento” (p. 04).

Ainda referente à Lei 9.394/1996, foram criados os parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que estabeleceram referenciais para a prática docente, visando uma formação escolar que integra o conhecimento científico ao conhecimento social, incluindo, nesse contexto, o conhecimento adquirido pelos estudantes. A partir desses referenciais, a LDB e os PCN, a prática pedagógica vem sendo reavaliada e, especificamente no caso do Ensino de Ciências, os educadores buscam proporcionar uma aprendizagem mais contextualizada, e referente a isso, os PCN pontuam que:

O objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a tirar conclusões sozinho. O aluno deveria ser capaz de “redescobrir” o já conhecido pela ciência, apropriando-se da sua forma de trabalho, compreendida então como “o método científico”: uma sequência rígida de etapas preestabelecidas. É com essa perspectiva que se buscava, naquela ocasião, a democratização do conhecimento científico, reconhecendo-se a importância da vivência científica não apenas para eventuais futuros cientistas, mas também para o cidadão comum (BRASIL, 1997, p.18).

Para Sasseron (2015), nessa perspectiva:

À parte as questões filosóficas sobre disciplinas e currículos, o ensino das ciências da natureza ganha aval e importância na consideração das ciências não apenas como um corpo de conhecimentos organizado e legitimado pela sociedade humana, mas, sobretudo, pelo transbordamento das questões que

envolvem as ciências para além da esfera de seu contexto de produção (p. 52).

Contudo, será que a formação inicial destas professoras e professores é suficiente para um Ensino de Ciências que corresponda a essa expectativa? Boa parte dos pedagogos acreditam que sim, e afirmam ter recebido uma boa formação no curso de Pedagogia, capaz de proporcionar um bom conhecimento em Ciências (conceitos e procedimentos), demonstrando estarem seguros para as demandas desse componente curricular. Por outro lado, quando questionados acerca do que é Ciência, esbarram em uma grande dificuldade em estabelecer uma definição e acabam apresentando uma concepção mais conteudista, relacionada aos conteúdos estudados em Biologia (Pires e Malacarne, 2018).

Mas se almejamos cobrar desses professores o conhecimento acerca da natureza da Ciências, de forma a proporcionar em seus estudantes a alfabetização científica, é crucial promover com maior frequência e qualidade iniciativas de formação para esses docentes, caso contrário, estaremos contribuindo para interpretações equivocadas acerca de suas práticas e reduzindo o Ensino de Ciências a condições das quais não apenas eles poderão ser responsabilizados, como tem sido demonstrado em estudos (Pizarro, Barros e Junior, 2016).

Com as transformações, vividas neste século, em todas as dimensões da sociedade surgem novas demandas para o Ensino de Ciências, levando à necessidade de mudanças em no modelo tradicional de ensino-aprendizagem, buscando incorporar a Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) nos currículos escolares e na formação de professores, sendo indispensável a Educação CTS nos programas de formação docente, visando capacitar os professores para promover um questionamento crítico e reflexivo sobre o contexto científico, tecnológico e social (Pires, Costa e Moreira, 2022).

Em nosso mais recente documento oficial da educação brasileira, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), responsável por balizar a educação no país, o processo de ensino-aprendizagem de Ciências deve ser orientado por uma abordagem que promova a apropriação do conhecimento pelos estudantes de forma significativa e contextualizada. A BNCC enfatiza a importância de práticas pedagógicas que estimulem a investigação, a experimentação e o diálogo, permitindo que os alunos sejam protagonistas de sua própria aprendizagem (Brasil, 2017).

Ao longo dos anos esses documentos foram responsáveis por avançarmos nas discussões acerca da qualificação desses profissionais, porém, também é possível notar que esses profissionais contam com poucas oportunidades para se aprofundarem nos

conhecimentos e na metodologia de ensino de ciências. Faltam apoio para o trabalho em sala de aula e orientações sobre quais materiais são adequados para trabalhar com seus estudantes (Soares, Mauer e Kortmann, 2013).

Dessa forma, a formação para o Ensino de Ciências em cursos de Pedagogia ainda tem muitos desafios pela frente. O acompanhamento desses profissionais ao sair das universidades deve ser visto como prioridade para que possamos alcançar os resultados esperados para uma boa formação científica de nossos estudantes. Para que isso seja possível, investimentos em formação continuada torna-se um imperativo.

## 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesta seção apresentaremos a fundamentação metodológica da pesquisa quanto à abordagem, à natureza, aos objetivos e procedimentos; contexto e sujeitos de pesquisa; percurso metodológico; procedimentos metodológicos e como serão organizados e analisados os dados e seu tratamento.

### 4.1 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Quanto à abordagem a pesquisa é quantitativa e qualitativa. Em relação à primeira, consiste em descrever ou explicar fenômenos por meio da coleta e análise de dados quantitativos; quanto à segunda consiste em obter uma compreensão mais aprofundada de fenômenos complexos e contextuais, busca capturar a complexidade e as particularidades de determinado fenômeno e fornecer insights valiosos e detalhados que podem orientar pesquisas futuras. Sobre essa abordagem, Gil (1999) ressalta que a pesquisa quantitativa é baseada em dados numéricos, que são coletados, organizados e analisados por meio de técnicas estatísticas, enquanto a pesquisa qualitativa é baseada em dados descritivos, que são coletados por meio de técnicas como entrevistas, observação participante e análise de documentos.

Em relação à natureza, é uma pesquisa básica e aplicada, pois é conduzida com o objetivo de expandir o conhecimento científico, buscando compreender os princípios fundamentais, mas também visa a aplicação direta dos resultados da pesquisa para o desenvolvimento de produtos, processos, políticas ou intervenções que tenham impacto tangível no mundo real. No tocante aos objetivos, é um estudo exploratório, e descritivo. Segundo Rubin e Babbie (2016), esse tipo de estudo tem como objetivos explorar o tema estudado, levantar questões, mas também descrever características, comportamentos e relações existentes em um determinado grupo, possibilitando a proposição de relações de causa e efeito.

No que se refere aos procedimentos, é uma pesquisa de levantamento (Survey) pois utiliza questionários ou entrevistas estruturadas para coletar dados de uma amostra representativa da população-alvo. De acordo com as ideias de Gil (1999) as pesquisas de levantamento:

Se caracterizam pela interrogação direta de pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se a solicitação de informações a um grupo de pessoas acerca do problema estudado para em seguida, mediante análise quantitativa, obter as conclusões correspondentes aos dados coletados. (p. 70)

## 4.2 CONTEXTO E SUJEITOS DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada com professoras e estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental (2º ao 5º ano) em uma escola privada em que seus serviços abrangem desde o berçário ao anos finais do ensino fundamental, no município de Natal, no Rio Grande do Norte/RN.

### 4.2.1 Caracterização da Escola e do Laboratório: contexto de pesquisa

A primeira etapa do estudo foi realizada em uma escola privada do município de Natal-RN, que oferta os níveis de ensino educação infantil e ensino fundamental anos iniciais e anos finais. A escolha da escola está relacionada ao vínculo empregatício do pesquisador responsável pelo estudo, que atua como professor e assessor pedagógico na instituição, o que proporcionou um melhor acesso aos sujeitos da pesquisa. Além disso, essa proximidade do pesquisador com a instituição garantiu a concordância da direção na realização do estudo.

A escola foi fundada em 1988 e, desde então, a instituição buscou se adequar às transformações pedagógicas desses últimos 34 anos.

Atualmente, a escola conta com uma estrutura física que oferece um ambiente confortável e que proporciona um bom desenvolvimento de práticas pedagógicas. A instituição é composta de salas climatizadas para todos os níveis, sala de música, refeitório, sala de artes, quadra poliesportiva, piscina, playground e laboratório de ciências e diversos espaços de aprendizagem, como laboratório de luz, jardim e ateliês de conhecimento.

O laboratório de ciências da escola dispõe de uma estrutura com quatro bancadas para a realização de atividades, lousa, pia, armários onde são armazenados os modelos didáticos e materiais experimentais, quatro microscópios, vidrarias e um pequeno anfiteatro. Além disso, o laboratório conta com equipamentos de multimídia como computador e Smart TV.

As aulas experimentais no laboratório comportam um máximo de 24 estudantes de modo que todos compartilhem das bancadas de maneira confortável.

### 4.2.2 Sujeitos de Pesquisa

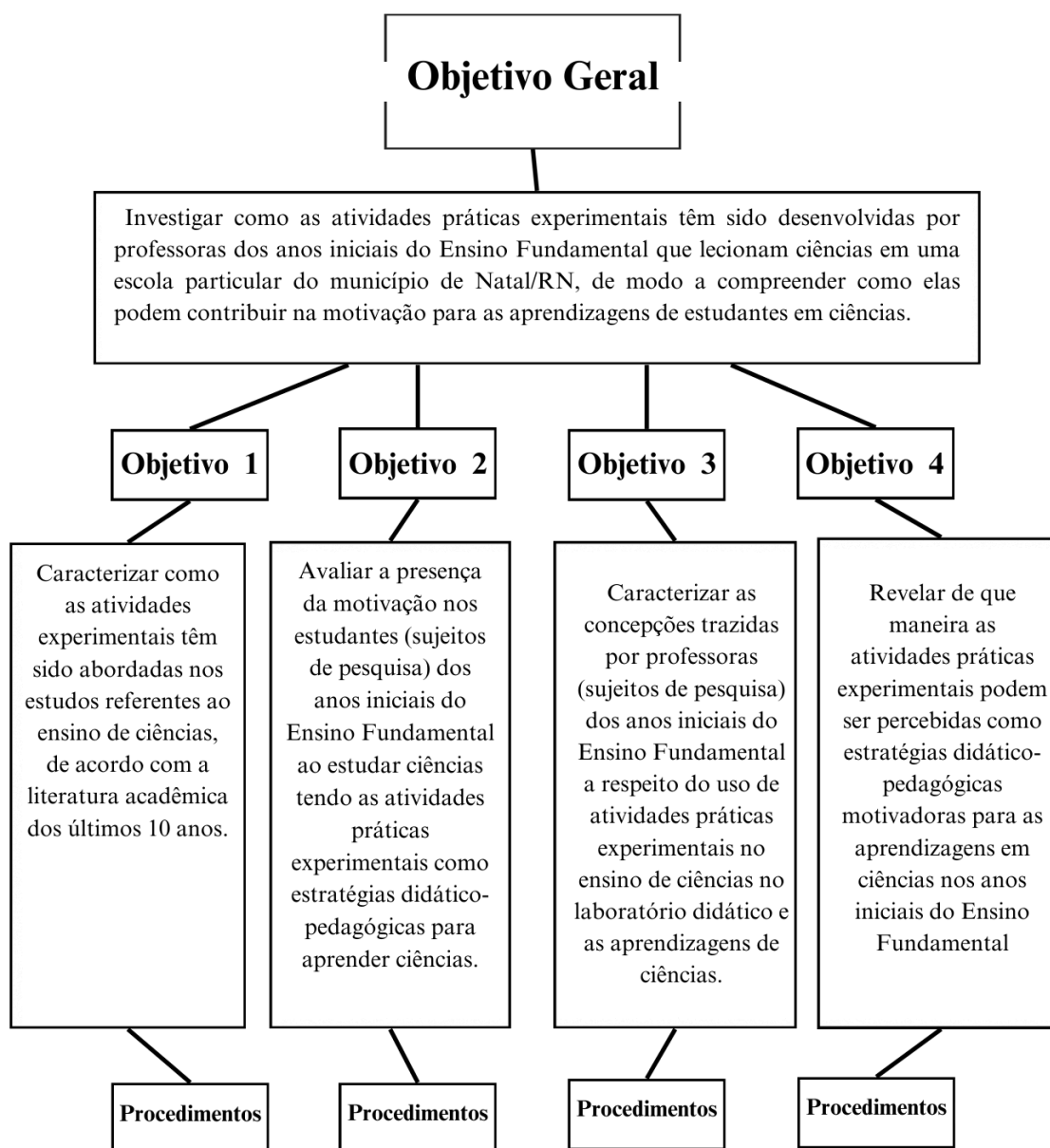
A pesquisa foi realizada com 120 estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental com idades entre 7 e 11 anos matriculados nas turmas do 2º ao 5º ano. Esses estudantes estão organizados em três turmas de 2º ano, duas turmas de 3º ano, duas turmas de 4º ano e uma

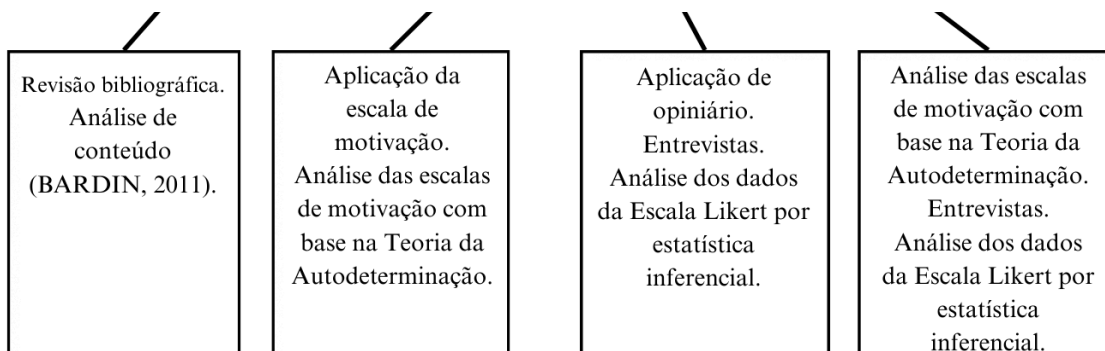
turma de 5º ano. O número de estudantes por turma varia de 9 a 16. Além dos estudantes, o estudo contou com a presença de 10 professoras com formação em Licenciatura em Pedagogia, responsáveis pelas turmas. Todas as professoras, além da sua formação inicial em pedagogia, nove (9) delas possuem pós-graduação (*lato sensu*). A experiência das professoras, em sala de aula, varia de menos de um ano a mais de vinte anos de docência na Educação Básica (Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental).

#### 4.3 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

O percurso metodológico da investigação se desenvolveu em três etapas, conforme figura 1.

Figura 1 – Sistematização do percurso metodológico da pesquisa





Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Legenda: Sistematização dos objetivos e procedimentos metodológicos da pesquisa.

#### 4.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Como procedimentos metodológicos, realizamos pesquisa bibliográfica e de campo .

##### 4.4.1 Pesquisa Bibliográfica: busca dos antecedentes a nossa pesquisa

Uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório-descritivo foi o ponto de partida deste estudo. A partir dela realizamos o estado do conhecimento (o levantamento das informações em periódicos especializados na área de Ensino de Ciências), organização e análise de artigos, produzidos no período de 10 anos (2012-2021), relacionados ao uso de atividades experimentais, com o objetivo de compreender como se encontra a produção acadêmica em relação à temática, bem como contextualizar de maneira teórica e metodológica as ideias aqui defendidas.

O quadro 2 expressa os procedimentos utilizados na pesquisa bibliográfica.

Quadro 2. Protocolo para revisão sistemática de literatura

<b>Etapas</b>	<b>Atividades</b>
Primeira Etapa	Estabelecimento do problema de pesquisa;
Segunda Etapa	Estabelecimento dos descritores;
Terceira Etapa	Estabelecimento das plataformas;

Quarta Etapa	Estabelecimento do (s) tipo (s) de texto (s);
Quinta Etapa	Inserção de cada descritor na plataforma de acordo com a língua estabelecida ou não;
Sexta Etapa	Registro em tabelas da quantidade de trabalhos em cada plataforma;
Sétima Etapa	Identificação do descritor no título, no resumo e nas palavras-chave;
Oitava Etapa	Organização em quadros;
Nona Etapa	Organização dos dados quantitativos em gráficos;
Décima Etapa	Seleção dos trabalhos voltados diretamente para o objeto de estudo (com descarte daqueles que não faziam parte do procurado).

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Para a realização dessa pesquisa foi elaborado um plano de investigação, pois esse procedimento permite observar a coerência entre o objetivo proposto e as categorias de análise, e assim, evitar vieses na investigação. O quadro 3 apresenta este plano de coerência.

Quadro 3. Plano para a pesquisa bibliográfica

Objetivo específico	Categorias de análise
Caracterizar como as atividades práticas experimentais têm sido abordadas nos estudos referentes ao ensino de ciências, de acordo com a literatura acadêmica dos últimos 10 anos.	Abordagem das atividades práticas experimentais no ensino de ciências.

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Para a realização da busca dos artigos, foram pré-definidos 5 periódicos de referência nas produções acadêmicas na área de ensino de Ciências. A escolha dos periódicos obedeceu a escala de conceito Qualis (A1 e A2), conforme a lista publicada pela Plataforma Sucupira. A partir disso, foram delimitados os seguintes descritores utilizados durante as buscas: *atividades experimentais; experimentos; atividades práticas; experimentação; e atividades em laboratório*. Com o levantamento realizado, os artigos foram salvos e armazenados em pastas identificadas por meio da revista e ano de publicação. A partir disso, foi feita uma triagem por meio de uma leitura flutuante, que permitiu que os artigos que não atendessem aos objetivos da investigação fossem descartados.

#### 4.3.2 Pesquisa de Campo: familiarização com o objeto de estudo

A pesquisa de campo, foi do tipo Survey. Segundo Gil (1999), esse tipo de pesquisa consiste em buscar informações de uma amostra representativa da população estudada por meio da aplicação de questionários padronizados. Como instrumentos de coleta de dados, utilizou-se: entrevista, opiniário e a Escala de Avaliação de Motivação Infanto-Juvenil. Esses instrumentos consistem em um conjunto de questões (entrevistas) e afirmações a serem respondidas e julgadas (opiniário) pelos sujeitos da pesquisa, para obter informações sobre as opiniões, atitudes, percepções, crenças, comportamentos e características demográficas dos participantes. A Escala de Avaliação de Motivação Infanto-Juvenil é um instrumento desenvolvido para medir a motivação intrínseca e extrínseca dos sujeitos em relação a determinadas atividades. Os instrumentos foram validados e codificados para posterior análise.

#### 4.3.2.1 Aplicação dos questionários e opiniário

Antes da aplicação dos instrumentos, todos os sujeitos e responsáveis pelos estudantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE 1), no caso dos estudantes, esse termo foi assinado por seus pais ou responsáveis, de forma eletrônica. (APÊNDICE 2).

Após os esclarecimentos sobre o estudo para os sujeitos da pesquisa e a assinatura dos termos, foram aplicados os questionários e opiniário para a coleta dos dados. Como cada categoria de sujeitos (estudantes e professoras) se relacionam com objetivos distintos da pesquisa, o questionário e o opiniário abordaram questões diferentes para que esses objetivos fossem alcançados.

O opiniário foi aplicado por meio do formulário do Google (APÊNDICE 3) e respondido pelas professoras pedagogas, de maneira online. Esse instrumento buscou evidências que demonstrassem as concepções trazidas pelas professoras acerca do uso de atividades experimentais no laboratório didático e a aprendizagem de Ciências.

Além da pesquisa por meio de questionários, as professoras também foram entrevistadas por meio de uma entrevista semiestruturada, utilizando um roteiro previamente preparado pelo pesquisador, mas com a oportunidade de intervenções para uma exploração mais aprofundada das respostas. As entrevistas consistiram em 5 perguntas que visavam aprofundar a compreensão das concepções das professoras em relação às atividades experimentais e como essa estratégia de ensino é aplicada em suas salas de aula (Quadro 4)

Já com relação aos estudantes, a Escala de Avaliação de Motivação Infanto-Juvenil (APÊNDICE 4) foi aplicada de modo presencial e em materiais impressos, que buscaram compreender os níveis de motivação dos estudantes para estudar Ciências e sua relação com as atividades práticas-experimentais.

Quadro 4. Plano de questões para entrevistas

<b>Objetivo (s)</b>	<b>Pergunta (s)</b>	<b>Categorias de análise</b>
Caracterizar as concepções trazidas por professoras (sujeitos de pesquisa) dos anos iniciais do Ensino Fundamental a respeito do uso de atividades experimentais no ensino de ciências no laboratório didático e as aprendizagens de ciências.	Você se acha preparada para realizar atividades experimentais? De que maneira essa preparação (ou não) se relaciona com sua formação docente?	Formação profissional
	Você se sente motivada a realizar atividades experimentais em suas aulas de ciências? O que lhe estimula?	Motivação
	Você realiza atividades experimentais na sua prática docente? Como normalmente você elabora e conduz essas atividades experimentais em sua turma? Exemplifique.	Execução das Atividades Experimentais
	Que papel você acha que as atividades experimentais têm no ensino de ciências?	Papel das atividades experimentais
	Existe alguma relação entre a Ciência e as atividades experimentais? Qual?	Atividades experimentais e a natureza da Ciência

Fonte: elaborado pelo autor (2023)

#### 4.3.2.2 Escala de avaliação da motivação

O instrumento utilizado para avaliar a motivação dos estudantes em aprender Ciências foi baseado na Escala de Motivação de Estudantes do Ensino Fundamental (EMEEF) elaborada por Rufini *et. al* (2011), obedecendo os tipos de motivação presentes nos pressupostos da teoria da autodeterminação. De acordo com essa teoria, todo comportamento é intencional, ou seja, estão ligados a um objetivo (Ryan e DECI, 2006). Entretanto, mesmo sendo intencionais, esses comportamentos podem ser diferenciados com base na natureza de sua intenção, se é autônoma ou controlada.

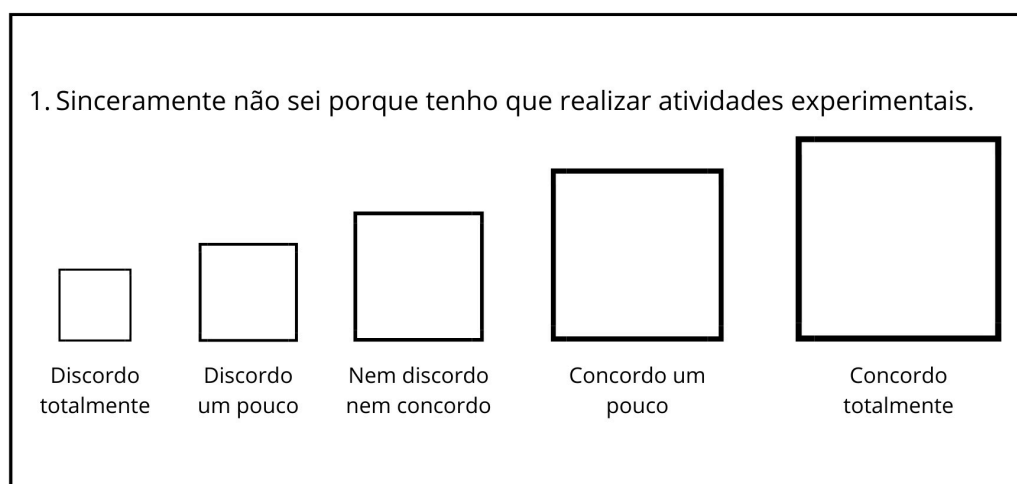
Para essa avaliação, foram elaboradas perguntas relacionadas ao nosso objeto de estudo e foram elencadas cinco afirmativas que buscaram avaliar os cinco fatores propostos por esses autores, são eles: desmotivação, motivação extrínseca por regulação externa,

introjetada, identificada e motivação intrínseca (Figura 2). Essa escala permite a realização de uma avaliação psicométrica (Rufini et al., 2011)

Para cada uma das afirmativas apresentadas foi utilizada uma escala do tipo *Likert* de cinco pontos, que permitiu que os estudantes participantes do estudo indicassem seu grau de concordância com aquela afirmativa. Para garantir uma melhor compreensão por parte das crianças, cada afirmativa receberá além da numeração uma forma geométrica.

A figura 2 expressa a Escala de Motivação.

Figura 2 – Escala de Motivação



Fonte: elaborado pelo autor (2022)

## SEÇÃO 2

### REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Nesta seção, apresentaremos a Revisão Sistemática da Literatura, mediante pesquisa bibliográfica, cujo resultado consistiu em estabelecer a matriz epistêmica desse estudo.

#### 5.1 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMATIZADA DA LITERATURA

##### 1 Introdução

O ensino de Ciências busca garantir aos alunos do Ensino Fundamental o direito ao acesso à diversidade de conhecimentos científicos construídos ao longo da história, bem como tornar acessível os principais processos, procedimentos e práticas oriundos da investigação científica, tornando possível, assim, o surgimento de uma nova cosmovisão no aluno, levando-o a realizar intervenções conscientes fundamentadas nos princípios da sustentabilidade (Brasil, 2017).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências da natureza trazem que é salutar que o professor, generalista ou especialista, oportunize aos estudantes o contato direto com fenômenos naturais e artefatos tecnológicos por meio de atividades experimentais e da observação, permitindo que os conhecimentos abordados e ideias trazidas pelos estudantes interajam com o objetivo de solucionar questões problemas (Brasil, 1997).

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (2013) enfatizam:

É necessário que o currículo seja planejado e desenvolvido de modo que os alunos possam sentir prazer na leitura de um livro, na identificação do jogo de sombra e luz de uma pintura, na beleza da paisagem, na preparação de um trabalho sobre a descoberta da luz elétrica, na pesquisa sobre os vestígios dos homens primitivos na América e de sentirem o estranhamento ante as expressões de injustiça social e de agressão ao meio ambiente. (p.86).

O artigo 32 da LDB 9.394/96 (Brasil, 1996), assegura que:

O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;.

Entretanto, esses objetivos estão longe de ser alcançados em nosso país. Os resultados das principais avaliações internacionais feitas por órgãos que buscam identificar os níveis educacionais em diversos países, tais como o PISA (*Program for International Student Assessment*), mostram que o Brasil está na lanterna do mundo com índices muito baixos de proficiência em ciências, matemática e leitura (Pietra et al., 2020; Somavilla e Zara, 2016). Tal fato tem como problemas geradores dessas condições críticas a desvalorização do profissional docente e a falta de acesso a ambientes pensados para o ensino de ciências, como laboratórios didáticos (Da Silva et. al, 2017).

Branco *et al.* (2018) vão além e sugerem um conjunto de fatores que corroboram para esse quadro, que vão desde problemas relacionados à formação inicial dos professores, como também às condições precárias das escolas, à falta de infraestrutura adequada e a desvalorização salarial. Esses autores fazem uma dura crítica às políticas que vêm sendo adotadas na última metade da década que vai de 2011 a 2020, que visam o desenvolvimento do país pautado em uma ideologia neoliberal que promulga leis e organiza nosso sistema educacional atrelado a um viés mercadológico.

Essas políticas neoliberais não nascem nessa década, elas já ditam a formação dos profissionais da educação desde a década de 1990 (Nascimento, Fernandes e Mendonça, 2010). Reforçando uma formação que almeja transformar os professores em meros operadores de ensino, superestimando os livros didáticos, manuais e tecnologias de educação à distância, com a ilusão de um retorno mais rápido e de menor custo.

Por outro lado, a primeira década do século XXI foi marcada por avanços no âmbito educacional e social. Quando nos referimos a políticas públicas voltadas para a formação de professores, não é possível perceber grandes rupturas com o sistema neoliberal vigente em anos anteriores (Araújo et al., 2020). Entretanto, para esse mesmo autor, é inegável a aumento substancial dos investimentos em educação que possibilitaram a ampliação das universidades e institutos federais, gerando um movimento de interiorização do ensino técnico e superior, além da criação de políticas voltadas para a educação de jovens e adultos, indígenas, quilombolas e a população de campo.

Com essa mudança na maneira de se encarar a educação, o Brasil passa a corroborar com o que já se evidenciava, a relação direta entre a ciência, a tecnologia e os fatores socioeconômicos veem à tona, e passa a ser fortemente difundido entre a classe política,

educadores e cientistas a compreensão da educação científica como uma atividade estratégica para o desenvolvimento de um país (Nascimento, Fernandes e Mendonça, 2010).

Contudo, mesmo diante de uma nova perspectiva educacional, ainda há o crescimento das instituições de ensino privado, fomentadas por esse ideal neoliberal, que visam um processo de ensino de “testagem”. Esse modelo foca no treinamento do aluno a dar respostas corretas, desde seu primeiro contato com a escola, para assim serem bem-sucedidos em testes locais, nacionais e internacionais, proporcionando uma avaliação positiva da escola dentro de uma lógica do senso comum (Moreira, 2021). Esse mesmo autor elenca uma série de proposições que deveriam conduzir o ensino de Ciências neste século:

Centrado no aluno e no desenvolvimento de competências científicas como modelagem, argumentação, comunicação de resultados; fazendo uso intensivo de tecnologias digitais de informação e comunicação, por exemplo, em laboratórios virtuais; Sempre levando em conta, em alguma medida, o conhecimento prévio dos alunos não tem sentido ensinar sem ter em conta, o melhor possível, a variável isolada que mais influencia a aprendizagem significativa; Promovendo a interação pessoal, a negociação de significados, entre alunos e professor ou entre eles mesmos, a qual é fundamental para a captação de significados aceitos no contexto da matéria de ensino. O ensino não deve ser monológico; usando situações que façam sentido para os alunos. São as situações que dão sentido aos conhecimentos. As primeiras situações devem ser do contexto dos alunos; diversificando os materiais instrucionais e as estratégias didáticas, estimulando a participação dos alunos; buscando, na avaliação, evidências de aprendizagem significativa, incluindo aspectos formativos e recursivos; não dependendo prioritariamente de medições através de testes de múltipla escolha; apoiando a pesquisa educacional aplicada e/ou translacional. (Moreira, 2021, p.8)

Mas que estratégias didático-pedagógicas<sup>16</sup> podem seguir diante de um cenário que custa a melhorar (Brasil, 2028)? Em uma rápida busca pela literatura é possível encontrar muitas estratégias e abordagens de ensino que buscam melhorar o processo de ensino-aprendizagem de ciências no ensino básico e alcançar uma educação científica de qualidade (BORGES, 2007; ATAIDE e DA CRUZ SILVA, 2011; NICOLA e PANIZ, 2017; VIVEIRO e DINIZ, 2009; DA CONCEIÇÃO, OLIVEIRA e FIREMAN, 2020). Dentre eles podemos encontrar o uso das atividades experimentais (AE) de maneira muito presente.

Entretanto, a falta de laboratórios de ciências nas escolas do Brasil é sem dúvida um agravante para o baixo desempenho de nossos estudantes em ciências, principalmente quando

---

<sup>16</sup> Considera os aspectos didáticos e pedagógicos de forma integrada, reconhecendo a relevância da mediação, do diálogo, da cultura e das interações sociais no processo educativo, visando ao desenvolvimento integral dos estudantes (FERREIRO, TEBEROSKY e LICHTENSTEIN, 1986)

compreendemos que esses ambientes são muito importantes para o desenvolvimento de atividades experimentais seguras e bem executadas.

Bernardino (2014) enfatiza a importância dos experimentos no ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, e ressalta que o objetivo dessas aulas não se resume à confirmação de teorias e fenômenos científicos, mas sim para sua compreensão, discussão e transformação. A autora vê a atividade experimental como um ponto de partida para o desenvolvimento da compreensão de conceitos.

Diante disso vê-se popularizar as atividades experimentais demonstrativas, que segundo Gaspar e Monteiro (2016) são favorecidas por alguns fatores como: a falta de materiais para todos; a possibilidade de ser realizada com um único material; além da possibilidade de ser realizado em meio a uma abordagem teórica sem que haja uma quebra na continuidade do planejamento. Dessa forma, ao professor confere-se o papel de realizar o experimento e o aluno apenas observar.

Essa forma de se conceber as atividades experimentais é criticada por Freitas e Klug (2015):

A função da experimentação em sala de aula não se limita apenas a prática voltada para a ilustração das teorias e conceitos e, como forma, de demonstração de verdades definitivas. A função da experimentação vai muito além: é ferramenta ou estratégia que objetiva tornar o aluno sujeito de sua aprendizagem mediante um ambiente investigativo. (p.66)

Para esses autores, a utilização das atividades experimentais demonstrativas ou empiristas-indutivistas como fonte do conhecimento, tende a desvalorizar a criatividade inerente ao trabalho científico, levando o estudante a compreender o conhecimento científico como um conhecimento rígido, incontestável.

Diferente dessa concepção rígida e que pouco se assemelham com a natureza da ciência, as atividades experimentais precisam ser aplicadas de modo a desenvolver atitudes e habilidades cognitivas de alto nível intelectual e não serem resumidas a repetições de técnicas e procedimentos manuais (Galvão e Assis, 2019; Frazão e Gusmão, 2021)

Diante de todo o exposto, buscaremos com essa revisão compreender como as atividades experimentais têm sido abordadas nas aulas de ciências da natureza de acordo com as publicações em um período de 10 anos (2012-2021) de 5 periódicos pré-definidos.

## 2 Caracterização das Atividades Experimentais

Quando observamos a dinâmica de uma sala de aula de Ciências, é perceptível o quanto as atividades em laboratórios chamam atenção dos estudantes, gerando fascínio e engajamento nas aulas. O professor de Ciências é constantemente solicitado pelos estudantes a realizar “aulas práticas”, “experiências”, “experimentos”, que para os alunos soam como sinônimos para aulas experimentais.

Dessa forma, é importante compreender as diferentes definições por trás desses conceitos tão difundidos e presentes no vocabulário dos estudantes e professores nas aulas de Ciências. O termo “experiências” é o mais repetido, principalmente entre alunos do ensino fundamental. Entretanto, para Rosito (2003), esse conceito tem um caráter polissêmico, que necessita estar vinculado a uma perspectiva previamente indicada, sendo costumeiramente utilizado para se referir ao conjunto de conhecimentos adquiridos ao longo da vida de um sujeito.

Semelhante ao termo “experiências”, o termo “atividades práticas” é muito frequente quando buscamos nos referir a atividades experimentais. Porém, de acordo com Hodson (1994), atividade prática pode ser considerada qualquer atividade realizada pelos estudantes na qual eles sejam ativos no processo como, por exemplo, resoluções de problemas, interpretações textuais, leituras, atividades interativas, entre outras. Porém, muitos professores ainda usam esse termo quando se referem a atividades experimentais (Miranda, Leda e Peixoto, 2013; e Cunha e Martins, 2017).

Já o termo “experimento” traz uma maior aproximação com o campo filosófico e epistemológico da natureza da ciência e do conhecimento científico, como diz Moura (2014, p. 32):

A natureza da Ciência é entendida como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas.

Da mesma forma que os estudantes utilizam diferentes termos para nomear as atividades experimentais, os professores apresentam diferentes formas de compreender essa estratégia no ensino-aprendizagem de Ciências. De acordo com um estudo realizado por Perius, Hermel e Carine (2014), as concepções dos professores acerca das AE podem ser

organizadas em pelo menos três perspectivas: experimentação para comprovar teoria, que se comunica com uma visão mais positivista de caráter empírico/indutivista da ciência; experimentação para motivar o aluno, na qual a AE é utilizada para tornar os alunos mais engajados durante as aulas; e experimentação para facilitar aprendizagem de conteúdo, quando essas atividades estão alinhadas a uma abordagem investigativa que busca a construção do conhecimento que relaciona a teoria e a prática.

Martins *et al* (2019), em uma revisão feita no período de 2008 a 2018, identificaram cinco categorias relativas ao papel da atividade experimental no ensino de Química, seriam elas: atividade experimental investigativa; experimentação problematizadora; atividade experimental voltada a aprendizagem significativa; atividade experimental voltada a construção do conhecimento e ilustração do conhecimento teórico; atividade experimental que busca o desenvolvimento de habilidades e competências.

A forma como compreendemos as AE pode estar relacionada a como os manuais e livros didáticos nos apresentam essa estratégia, uma vez que os livros ainda são os principais instrumentos didáticos utilizados pelos professores. Em um estudo realizado por Deitos e Malacarne (2020), que analisou uma coleção de livros didáticos de ciências para o ensino fundamental (2º ao 5º ano) escolhido pela rede municipal de Cascavel-PR e constatou um baixo número de sugestões de AE, diante de tamanho potencial visto no componente curricular Ciências. Além disso, as propostas encontradas nos livros corroboram com uma ideia simplista da Ciência relacionada à atividade verificacionista.

Algo muito parecido foi observado por Mori e Curvelo (2013), ao constatarem um número muito reduzido de propostas experimentais em livros didáticos de Ciências analisados por eles. Além disso, as propostas presentes nos materiais também reforçaram um viés empirista-indutivista e/ou se propunham a demonstrações experimentais, que contribuem para uma visão tradicional do ensino de ciências.

Essa forma de enxergar a Ciência e as AE foi percebida por Freitas e Klug (2015) em um estudo sobre as concepções de professores de Ciências acerca da experimentação. Muitos professores compartilhavam de uma concepção demonstrativa ou empirista-indutivista em que, para eles, a observação era a fonte e função do conhecimento, conduzindo os estudantes a perceberem o conhecimento como um conjunto de verdades definitivas. É importante ressaltar que essa perspectiva reforça que as observações feitas pelos estudantes descrevem uma ciência neutra e isenta, gerando uma concepção equivocada de método científico.

É em oposição a essa perspectiva mais tradicional e tecnicista da AE que Carrascosa, Pérez e Vilches (2006) defendem uma ideia de atividade experimental investigativa que busca

uma aproximação com muitos outros aspectos da atividade científica, para além da natureza experimental. Esses autores trazem dez aspectos fundamentais para essa aproximação, são eles:

1. Situações-problema abertas.
2. Favorecer a reflexão dos estudantes.
3. Potencializar análises qualitativas que possibilitem uma melhor compreensão do problema.
4. Levantamento de hipóteses pelos estudantes é considerado o cerne dessa estratégia.
5. Elaboração de projetos e planejamento das atividades experimentais;
6. Propor a análise detalhada dos resultados do grupo.
7. Propor considerações de possíveis perspectivas e suas implicações.
8. Gerar integração entre os conhecimentos produzidos e suas implicações em outras áreas
9. Valorizar a produção de relatórios científicos como forma de evidenciar os instrumentos de comunicação e memória científica.
10. Reforçar a dimensão coletiva do trabalho científico.

Essa aproximação é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem em Ciências, na medida em que o estudante é apresentado aos fenômenos científicos de maneira memorística, descontextualizada, aos moldes da escola tradicional, esses estudantes terão grandes chances de desenvolver uma aversão a Ciências (Carvalho et. al., 2009).

Não se pode limitar o papel da experimentação no ensino de ciências:

A função da experimentação em sala de aula não se limita apenas a prática voltada para a ilustração das teorias e conceitos e, como forma, de demonstração de verdades definitivas. A função da experimentação vai muito além: é ferramenta ou estratégia que objetiva tornar o aluno sujeito de sua aprendizagem mediante um ambiente investigativo. (Freitas e Klug, 2015, p. 66)

É direcionado a esse objetivo que Penha, Carvalho e Viana (2015) recomendam, para o ensino de ciências, o desenvolvimento e aplicação de sequências didáticas investigativas, que levem os estudantes a se depararem com situações que careçam da elaboração de procedimentos investigativos por meio do uso de instrumentos experimentais.

As aplicações de atividades experimentais investigativas fomentam um maior interesse dos alunos a responder a questionamentos feitos pelos professores, mesmo que suas respostas não atendam de maneira efetiva ao que se propõe, os estudantes demonstram muito motivados ao se perceberem protagonistas do seu processo de aprendizagem e construção do conhecimento (Silva e Serra, 2013).

Os próprios alunos reconhecem as contribuições desse tipo de atividade. Para eles, as aulas experimentais permitem uma melhor aprendizagem dos conteúdos, graças à possibilidade de realizar observações que os levam a compreender melhor os fenômenos que outrora só poderiam ser encontrados nas descrições contidas nos livros e textos científicos (Miranda, 2015), principalmente quando essas propostas se aproximam do contexto e do dia-dia dos alunos (Soares e Crespo, 2018).

Essa percepção não é observada apenas entre os estudantes, boa parte dos professores afirmam que atividades experimentais contribuem para uma melhor aprendizagem de ciências, bem como proporcionam um maior interesse nos alunos (Ramos e Rosa, 2016). Por outro lado, eles destacam que alguns fatores acabam pesando na hora de realizar esse tipo de atividade, são eles: falta de incentivo da gestão escola; incompatibilidade entre planejamento e o tempo disponível de aula; escassez de materiais; ausência de um trabalho coletivo; fragilidades na formação inicial dos professores; e por fim, o forte estímulo a manutenção de uma postura tradicionalista de ensino dentro das escolas.

Em um estudo realizado por Silva e Serra (2013) com estudantes das séries iniciais, foi possível perceber a importância das AE na construção e reconstrução do conhecimento dos alunos e como principal fator motivacional para a aprendizagem. Segundo eles, durante a realização das AE os estudantes se demonstraram interessados e participativos, contribuindo bastante com as discussões e interpretações. Isso se deve ao fato dos estudantes se sentirem protagonistas na construção de seu conhecimento. Esse aspecto motivacional pode ser visto em outros trabalhos que abordam o tema (Santos, 2016; Gonçalves e Guaita, 2019).

Souza (2021) ressalta a importância de defendermos que o lugar da motivação não se detém a relação direta entre o aluno e os experimentos por meio dos efeitos visuais dos fenômenos observados, mas sim na problematização e interpretação dos fenômenos, oriundos dos processos de resignificação. Dessa forma, mesmo não sendo objetivo da seção avaliar o qual tipo de atividade experimental é a mais promissora para motivação e aprendizagem, compreendemos que as atividades experimentais investigativas melhor se aproximam dessa relação com a motivação em aprender.

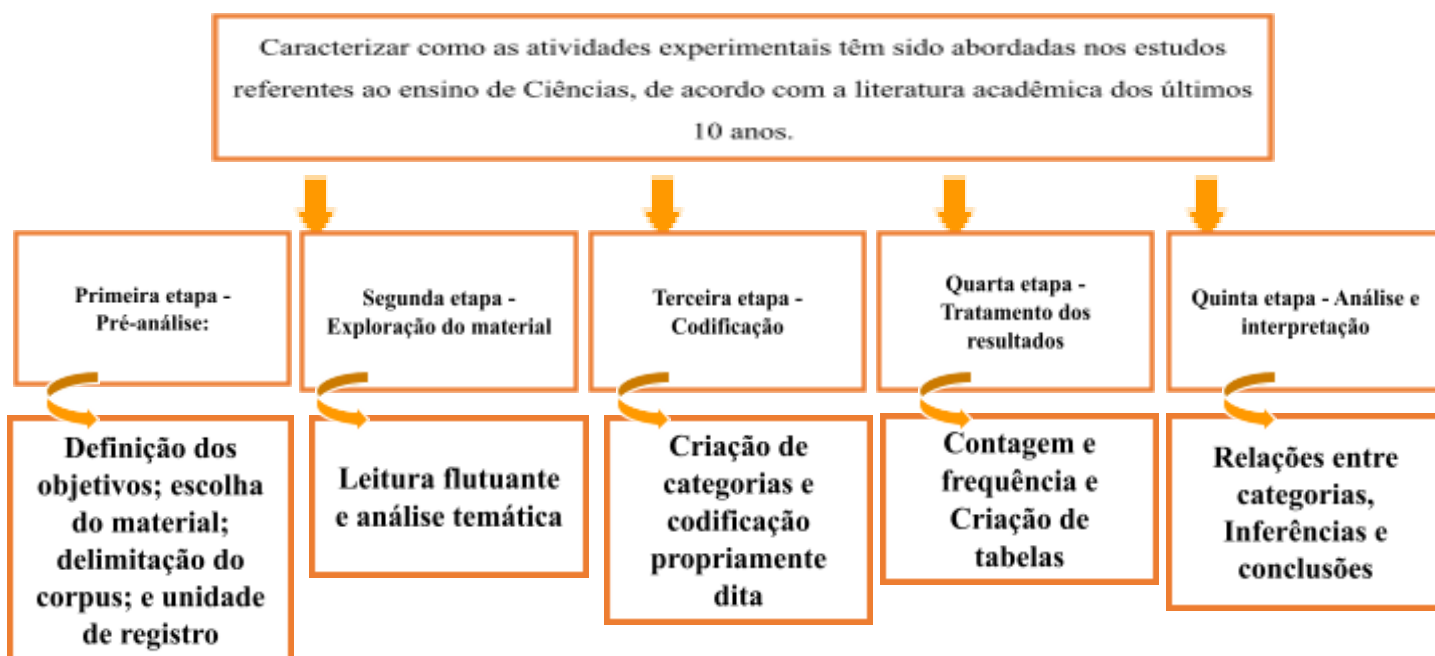
### 3 Metodologia da Pesquisa

Nesta seção apresentaremos a fundamentação metodológica da pesquisa que tem como objetivo caracterizar como as atividades experimentais têm sido abordadas nos estudos referentes ao ensino de ciências, de acordo com a literatura acadêmica dos últimos 10 anos.

#### 3.1 Percorso Metodológico e Procedimentos da Pesquisa

Como já descrito anteriormente, a pesquisa bibliográfica de caráter exploratório-descritivo foi o ponto de partida deste estudo. A partir do levantamento da produção do período de 2012-2021, relacionados ao uso de atividades experimentais no ensino de ciências, objetivamos compreender como os estudos publicados em cinco periódicos (Qualis A1 e A2) têm abordado as AE e quais as principais tendências relacionadas a sua execução. Para este fim, foi elaborado um percurso metodológico, cuja (s) etapa (s) está (ão) delineada (s) na Figura 3.

Figura 3. Percorso metodológico da pesquisa bibliográfica segundo Bardin (2011).



Fonte: elaborado pelo autor (2022)

A Pré-Análise consistiu em, após definido o problema, selecionar os periódicos relevantes à pesquisa, a definição dos limites do material a serem analisados e a identificação da unidade básica que será analisada (palavras, frases, parágrafos, etc.).

Na exploração dos materiais foi realizada uma leitura flutuante que é caracterizada como uma leitura inicial do material para obter uma visão geral do conteúdo e a identificação dos temas e tópicos principais presentes no material. A partir desse ponto, foi realizada a codificação onde foram identificadas categorias: que representavam elementos relacionados ao nosso objetivo e, sendo assim, foram aplicadas as categorias ao conteúdo, atribuindo os rótulos a trechos específicos conforme sua relevância.

Com base nessas informações, foi realizado o tratamento dos resultados, onde foi feita a contagem e frequência de cada categoria. Culminando na criação de tabelas para organização das informações para facilitar a interpretação.

Para responder ao objetivo proposto foram pré-definidos 5 periódicos de referência nas produções acadêmicas (quais?) na área de ensino de ciências (Quadro 5). A partir disso, foram delimitados os seguintes descritores para a busca: *atividades experimentais; experimentos; atividades práticas; experimentação; e atividades em laboratório*. As buscas foram realizadas no próprio site dos periódicos investigados, onde foi observada a presença dos descritores nos títulos e resumos dos artigos publicados. Com o levantamento realizado, os artigos foram salvos e armazenados em pastas identificadas por meio do nome da revista e ano de publicação. Foi realizada uma triagem por meio de uma leitura flutuante, que permitiu que os artigos que não atendiam aos objetivos da investigação fossem descartados.

Quadro 5 – Periódicos de referência nas produções em ensino de ciências

Periódico	Qualis
Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências – RBPEC	A2
Revista de Educação em Ciências e Matemáticas - RECM	A2
Investigações em Ensino de Ciências (online) - IEC	A2
Ciências e Educação (Unesp. Impresso) - CE	A1
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias - REEC	A2

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Vale salientar que a escolha das revistas obedeceu ao conceito estabelecido pelo Qualis, conforme a lista publicada pela Plataforma Sucupira. Dessa forma, optamos por revistas com Qualis A1 e A2 (2021) que fossem indexadas ao Periódicos Capes.

Com base na análise dos artigos, por meio da leitura de suas metodologias, foi possível identificar as cinco categorias de AE descrita por Leite (2008), que classifica essas atividades

em 6 (seis) grupos com base em sua natureza procedimental e seus objetivos didáticos, como pode ser visto abaixo (Quadro 6). Essas categorias foram utilizadas para a identificação e categorização das AE presentes nos estudos analisados, conforme as etapas da análise de conteúdo de Bardin (2011).

Quadro 6 – Categorias para análise das atividades experimentais com base na revisão bibliográfica

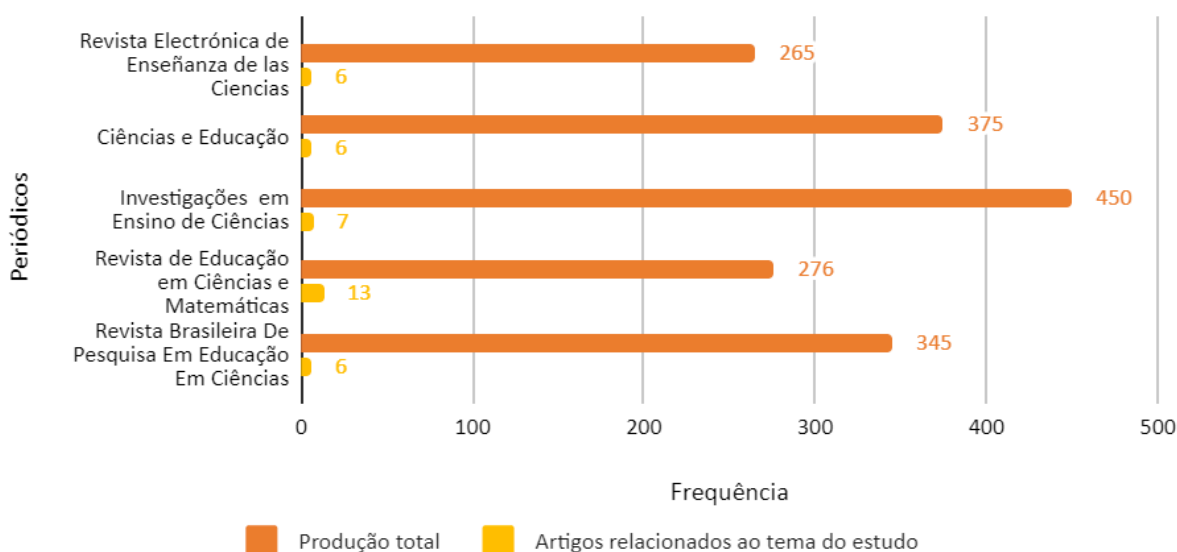
<b>Categorias de AE</b>	<b>Características</b>
Empírico-indutivista	Busca a comprovação de fatos, fenômenos e teorias científicas, por meio da observação e da descoberta. (Martins e Oliveira, 2020; Monteiro, 2021)
Demonstrativas	Semelhante ao anterior, busca comprovar algo já pré-determinado, entretanto, não conta com o manuseio dos estudantes, apenas o professor tem contato com os materiais e executa o experimento. (Ribeiro e Verdeaux, 2013; Halfen, 2020)
Ilustrativas	Busca ilustrar e exemplificar a relação entre as variáveis ou contribuir para uma melhor compreensão de determinados conceitos, bem como a melhor interpretação dos fenômenos sob uma ótica construtivista. (Costa e Sanchez, 2016)
Investigativas	A partir de uma situação-problema, é proposta uma resolução de problemas que possibilita a proposição de hipóteses e resultados que resultam na construção do conhecimento e compreensão dos processos científicos. (Costa e Sanchez, 2016; Santana e Franzolin, 2018)
Conceituais	Busca verificar através das mesmas a existência de conceitos espontâneos nos estudantes, para assim contribuir para uma reelaboração conceitual. (Lima et al., 2014; Lisbôa, 2015)

Fonte: elaborado pelo autor (2022) com base em Leite, (2008)

#### 4. Resultados e Discussões

Com base na revisão sistematizada aqui realizada, foi possível contabilizar um total de 1.711 artigos publicados no período de 2012 a 2021, pelas 5 (cinco) revistas pesquisadas, abrangendo estudos diversos em várias áreas do conhecimento: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 345; Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, 276; Investigações em Ensino de Ciências, 450; Ciências e Educação, 375; Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 265. Desse total de publicações, aproximadamente 2,2% referem-se à temática aqui proposta, como pode ser visto no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Publicações em 10 anos sobre atividades práticas experimentais



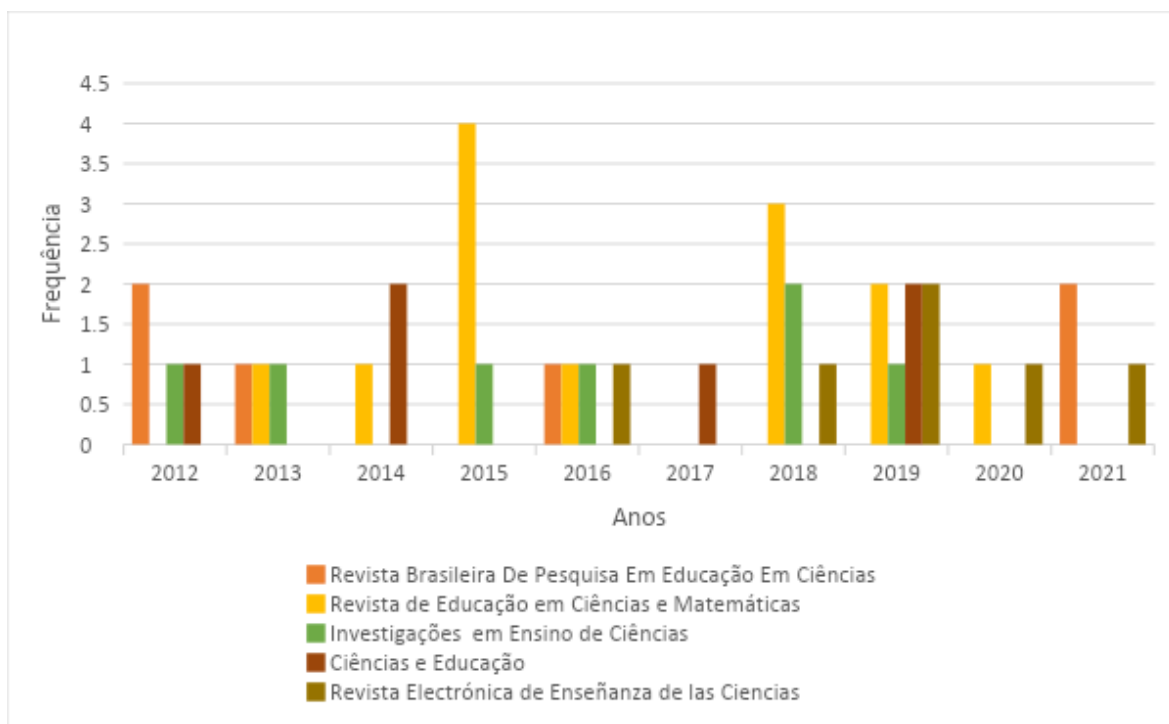
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A busca pelos artigos foi realizada diretamente nos sites oficiais de cada revista. Cada volume publicado foi analisado, e os artigos escolhidos com base na presença dos descritores já especificados. Em um primeiro momento foram encontrados um total de 43 artigos contendo pelo menos um dos descritores em seus títulos. Após a leitura flutuante, constatou-se que apenas 38 atendiam aos objetivos do estudo. Os artigos então foram armazenados em pastas nomeadas a partir do periódico de origem e ano de publicação.

A quantidade de artigos publicados referentes ao tema investigado pode ser vista no Gráfico 2. Dentre as revistas pesquisadas, a que apresentou um maior número de publicações acerca do tema “atividades experimentais”, foi a *Revista de Educação em Ciências e Matemática*, totalizando 13 artigos, sendo os anos com maior quantidade de publicações 2015 e 2018, com 4 e 3 artigos, respectivamente. As demais revistas apresentaram uma média de aproximadamente 6 publicações.

A partir dos números observados nesse levantamento, é possível perceber que, mesmo sendo considerada uma estratégia didática muito promissora e com resultados significativos no processo de ensino-aprendizagem em ciências (Hodson, 1988; Moreira e Gonçalves, 1980; Miranda, Leda e Peixoto, 2013; Moreira e Estumano, 2016), o número de publicações sobre essa temática se demonstra de maneira muito tímida nesses periódicos.

Gráfico 2 – Publicações sobre atividades práticas experimentais por ano



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Também foi possível observar que boa parte dos estudos apresentam as AE como um importante fator motivacional para a aprendizagem de Ciências. Faitanini e Bretones (2021), ressaltam que a motivação é um importante constructo no processo de aprendizagem dos estudantes, uma vez que se relaciona diretamente com a qualidade do desempenho escolar. Acerca disso, constatam que a utilização de projetos didáticos que envolvam a experimentação, que colocam o estudante em uma papel de protagonismo ao escolher, preparar e realizar os experimentos, geraram uma maior satisfação das necessidades psicológicas básicas e proporcionando um crescimento na motivação dos alunos.

Um resultado semelhante pode ser visto no estudo realizado por Moraes e Santos (2016, p. 178), ao destacarem que em sua pesquisa “claramente se evidencia a influência positiva de uma sequência didática com o uso de atividade experimental na motivação dos estudantes em relação ao componente curricular Biologia”. Essa motivação está diretamente relacionada à aprendizagem apropriação de novos conhecimentos e a experimentação é entendida como promotora incondicional da motivação discente (Gonçalves *et al.*, 2019)

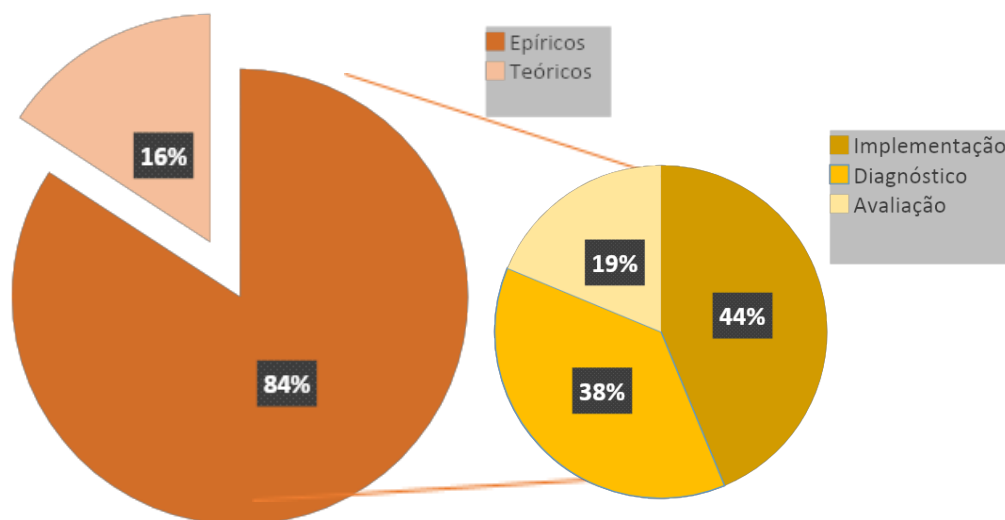
Por outro lado, Rosa e Filho (2014) afirmam que a motivação demonstrou ser a principal responsável por afastar ou aproximar o estudante da realização das AE, de maneira que os registros das atividades mostram evidências dessa relação ao constatarem que os estudantes que não se mostraram motivados no início das atividades foram os mesmo que não

apresentaram manifestações que permitissem ser identificadas evocações do pensamento metacognitivo.

Quando investigados, os professores revelaram uma concepção muito semelhante da já apresentada acima. Para eles, as AE executam um importante papel na apropriação de conceitos e na motivação dos estudantes. Entretanto, Moresco *et al.* (2017) faz crítica a essa pouca clareza na amplitude dos objetivos que podem ser alcançados nas AE, sendo assim, negligenciam potencialidades como o desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas e afetivas.

Para as pesquisas empíricas, foram elaboradas três subcategorias (Gráfico 3), como proposto por Lima (2019): *implementação*, *diagnóstico* e *avaliação*. Dentre os artigos empíricos, 44% configuram-se como de *implementação*, como é o caso do estudo realizado por Pereira e Pires (2012), que busca a aplicação de uma sequência didática sobre interações intermoleculares, no componente de Química, para turmas do Ensino Médio. A sequência utilizava variações do teste da adulteração da gasolina e corantes de urucum, por meio da execução de atividades experimentais investigativas.

Gráfico 3 – Modalidade dos estudos publicados



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com relação à subcategoria *diagnóstico*, o estudo por Domingos e Costa (2018) é um ótimo representante. O estudo teve como objetivo a investigação do conjunto de

conhecimentos necessários para implementação do ensino experimental das ciências, nos anos iniciais da educação básica. Para isso, foram criados programas de formação em matemática, ciências e tecnologia para promover o desenvolvimento profissional dos professores. A coleta de dados foi realizada por meio de observações, entrevistas, grupo focal, bem como a análise de portfólios elaborados pelos professores.

Por fim, temos o estudo realizado por Malheiros e Fernandes (2015), representando os estudos caracterizados como de *avaliação*. O estudo objetiva identificar as concepções de professores de Ciências acerca das motivações referentes ao uso de atividades experimentais, bem como as potencialidades e obstáculos na aplicação dessa estratégia no Ensino Fundamental.

Referente a outro aspecto do contexto dos estudos analisados, foi possível observar que todos os níveis de ensino foram contemplados (Ensino Fundamental Anos Iniciais, Ensino Fundamental Anos Finais, Ensino Médio e Ensino Superior). Dentre eles, o que apresentou uma maior frequência foi o Ensino Médio, totalizando 40,6% das pesquisas empíricas investigadas, seguindo do Ensino Superior 28,1 %, Ensino Fundamental Anos Finais 15,6% e Ensino Fundamental Anos Iniciais 12,5%. (Tabela 1).

Tabela 1 – Níveis de Ensino Pesquisados nos Estudos Empíricas

Níveis de Ensino	RBPEC	RECM	IEC	CE	REEC
EF-I	3	1	-	-	-
EF – II	1	1	1	-	2
EF – I e II	-	1	-	-	-
EM	1	4	3	3	2
ES	-	3	2	2	2

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

\*EF-I- Ensino Fundamental Anos Iniciais; EF-II – Ensino Fundamental Anos Finais; EM – Ensino Médio; ES – Ensino Superior.

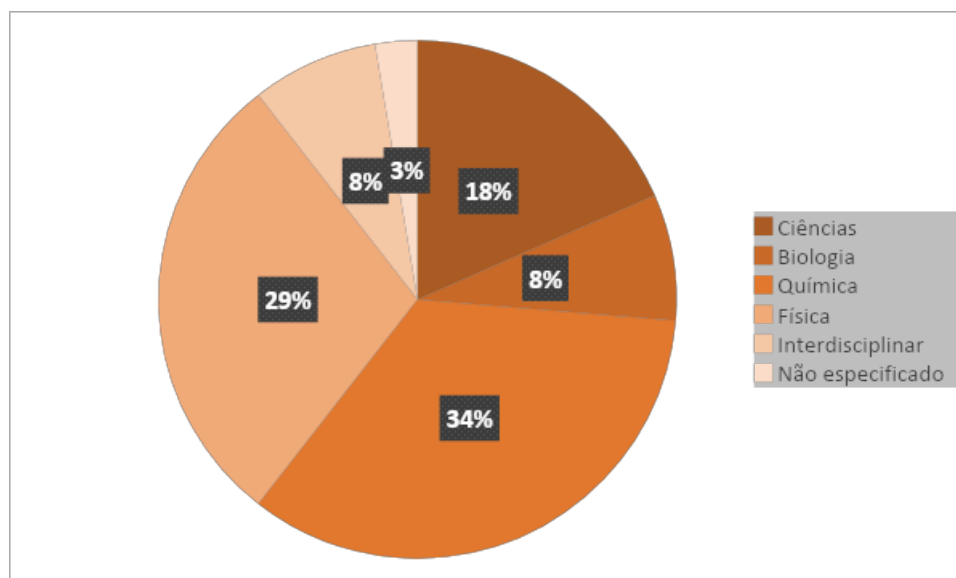
A baixa frequência de estudos sobre as atividades experimentais no âmbito do Ensino Fundamental Anos Iniciais, pode ser um reflexo da insegurança dos professores polivalentes em realizar esse tipo de atividade. Em um dos estudos analisados, foi possível observar que boa parte dos professores desse nível de ensino se dizem não se sentirem preparados para conduzir uma atividade experimental e atribuem essa dificuldade aos cursos de graduação em Pedagogia (Moresco et al., 2017).

Isso está intimamente ligado a um fator motivador. De acordo com a Teoria da Autodeterminação, a motivação acontece quando três necessidades psicológicas básicas são supridas, entre elas o autoconhecimento acerca da competência em realizar algo (Ryan e Deci, 2000; Ryan e Deci, 1985). Quando os próprios professores reconhecem suas fragilidades e externam não serem capazes de mediar uma atividade experimental, muito provavelmente esse profissional não se sentirá motivado a realizar tal atividade.

#### 4.1 Contexto dos estudos

Outro dado observado em nosso levantamento foi a predominância das atividades experimentais voltadas para os conteúdos curriculares de Química e Física, como 34% e 29% respectivamente (Gráfico 3). Esse resultado era esperado quando a maior parte dos estudos aconteceram nos níveis de Ensino Médio e Ensino Superior, onde há a fragmentação das ciências da natureza em componentes específicos. Entretanto, um resultado nos chamou a atenção, os estudos relacionados com o ensino de biologia totalizam apenas 8%.

Gráfico 4 – Frequência dos componentes curriculares contemplados nos estudos



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O número reduzido de pesquisas voltadas para o ensino de Biologia e para as AE pode estar relacionado a algumas questões levantadas por Rozário *et al.* (2019). Segundo os autores, em uma revisão feita a partir de estudos realizados nas diferentes regiões do Brasil, boa parte dos professores de Biologia dizem não realizar atividades experimentais devido aos

seguintes problemas: falta de estrutura, sendo o maior percentual encontrado (mais de 50% dos estudos); falta de domínio do conteúdo; restrição de tempo; poucos recursos; indisciplina dos estudantes; falta de planejamento e desmotivação dos estudantes. Isso nos mostra, que a ideia de AE compartilhada entre os professores está muito atrelada a existência de laboratórios didáticos e materiais de maior custo. Além de obstáculos estruturais, como a ausência de laboratórios didáticos nas escolas, Moresco et al. (2017) ressalta o número elevado de estudantes por turma, que por vezes torna inviável a realização das AE.

O elevado número de estudantes por turma se configura como um dos principais fatores de desmotivação de estudantes e professores no ambiente escolar (Ramos, 2019; Larroza e Santana, 2020). Esse fator está relacionado ao aumento da indisciplina dos estudantes e ao cansaço físico dos professores em administrar salas superlotadas.

A ausência de laboratórios didáticos é uma realidade muito comum entre as escolas, que mesmo quando presente, a falta de insumos específicos e de agentes que possam auxiliar o professor pode se tornar um obstáculo para sua utilização (Moreira e Estumano, 2016). Essa problemática foi constatada por Melo e Vebber (2019), ao realizar um estudo com estudantes do Ensino Médio. Os alunos apresentaram muita dificuldade durante a montagem e realização de experimentos, e quando questionados sobre as práticas em laboratório, eles responderam que nunca haviam visitado o laboratório da escola e nem realizado qualquer experimento.

Diante dessa perspectiva, é salutar que esse entendimento exclusivista das AE, em que sua execução está atrelada a presença de um laboratório, seja revisto pelos professores. Quando condicionamos as AE à existência de um laboratório, excluimos uma boa parcela dos estudantes do nosso país de vivenciar a experimentação e desenvolver habilidades sociocientíficas. Ao realizarmos APE, mesmo no interior da sala de aula, favorecemos a aprendizagem dos estudantes. De acordo com Miranda *et al.* (2013), os próprios alunos têm ciência que seu aprendizado é mais efetivo quando imersos em AE.

Ainda referente ao contexto dos estudos, foi possível identificar os objetos do conhecimento abordados na realização das AE. É importante ressaltar que esses conteúdos são referentes às AE descritas na categoria de estudos empíricos. Na Tabela 2, é possível observar uma predominância de conteúdos inerentes aos componentes de Química e Física como resultado do maior número de publicações nessas áreas. No componente de Biologia, os conteúdos se concentraram em *Biologia Celular*, *Microbiologia* e o *combate à Dengue*. Já com relação ao componente Ciências, os conteúdos variaram dentro das áreas de *Biologia*, *Física* e *Química*, como podemos ver nas AE realizadas por Melo e Vebber (2019) em um

estudo com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, onde os estudantes foram apresentados a conceitos da termodinâmica, bem como nas AE realizadas por Moreira e Estumano (2016) em um estudo que buscava analisar os resultados de um projeto de socialização de experimentos de ciências nas escolas públicas de Cametá, um município do Pará. Já o estudo realizado por Santana, Capecchi e Franzolin (2018) tem o objetivo de avaliar as possibilidades as Atividades Experimentais Investigativas (AEI) em turmas do Ensino Fundamental Anos Iniciais, para isso, utilizam duas problemáticas dentro dos conteúdos da *paleontologia* e *seres vivos*.

Tabela 2 – Objetos do Conhecimento Por Componentes Curriculares

Continua

<b>Componentes Curriculares</b>	<b>Objetos do Conhecimento</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>
Biologia	Biologia Celular	3	8,7
	Microbiologia	1	2,8
	Combate à Dengue	1	2,8
Ciências	Propriedades do Ar	1	2,8
	Alimentos	1	2,8
	Meio Ambiente	1	2,8
	Energias Renováveis	1	2,8
	Mudanças de Estado Físico	1	2,8
	Insetos	1	2,8
	Pressão atmosférica	1	2,8
	Estudo dos gases	1	2,8
	Termodinâmica	1	2,8
	Paleontologia	1	2,8
	Seres vivos	2	5,7

Física	Eletricidade	2	5,7
	Eletromagnetismo	2	5,7
	Cinemática	3	8,7
	Densidade	1	2,8
	Óptica	1	2,8
Química	Solubilidade	1	2,8
	Polaridade	1	2,8
	Interações Intermoleculares	1	2,8
	Propriedades das Substâncias	1	2,8
	Propriedades da Matéria	1	2,8
	Eletroquímica	1	2,8
	Ácidos e Óxidos	2	5,7
	Funções Orgânica	1	2,8

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

#### 4.2 Análises das atividades experimentais

Dos 32 artigos de natureza empírica, 25 apresentavam a descrição das AE possibilitando a análise com base nas categorias descritas por Leite (2008). O autor propõe 6 categorias de AE, com base em seu modo de aplicação e objetivos alcançados. Em nosso estudo, após a análise dos resultados excluímos uma das categorias, *Técnicas*, devido à ausência de resultados referentes a essa categoria.

A categoria *Investigativas* foi a que apresentou o maior número de representantes dentre os estudos (Gráfico 4). Para Prsybyciem, Silveira e Sauer (2018), as AEI são aquelas que geram a reflexão, questionamentos e criticidade, de modo que o estudante precisa ser desafiado a levantar hipóteses e assumir um papel ativo em sua aprendizagem, em outras palavras, o estudante aprende por meio da pesquisa tornando-se autônomo, intelectualmente falando, ao encarar problemáticas reais distantes das tradicionais “receitas de bolo” observadas em algumas aulas experimentais.

Para ilustrar uma dessas AEI desenvolvidas nos estudos analisados, segue a descrição de uma delas:

A atividade do segundo dia foi realizada em grupos (quatro grupos com quatro alunos cada e um grupo com cinco alunos), cada grupo recebeu um recipiente transparente com água, folhas de papel sulfite e um copo de plástico rígido e transparente. O problema proposto aos estudantes foi de como colocar o papel dentro do copo e afundar esse copo no recipiente, de forma que esse papel não se molhasse. Os alunos em seus respectivos grupos iniciaram a atividade de experimentação, conversaram entre si para que pudessem decidir qual o primeiro procedimento. Foram verificadas diversas formas de manipulação do papel, alguns alunos dobraram o papel e outros simplesmente o amassaram, com a finalidade de que ele permanecesse no fundo do copo (Silva e Serra, 2013, P. 17).

A partir dessa descrição é possível observar que o experimento não tem o objetivo de apenas ilustrar um fenômeno, provar uma teoria científica ou reelaborar conceitos, mas ele permite que os estudantes, diante de um problema, possam propor suas hipóteses e até testá-las. Os alunos manipulam, observam, discutem e assim constroem o conhecimento acerca do objeto estudado. Silvia e Serra (2013) também destacam que ao participar desse tipo de atividade, os estudantes se demonstraram muito motivados e interessados em aprender.

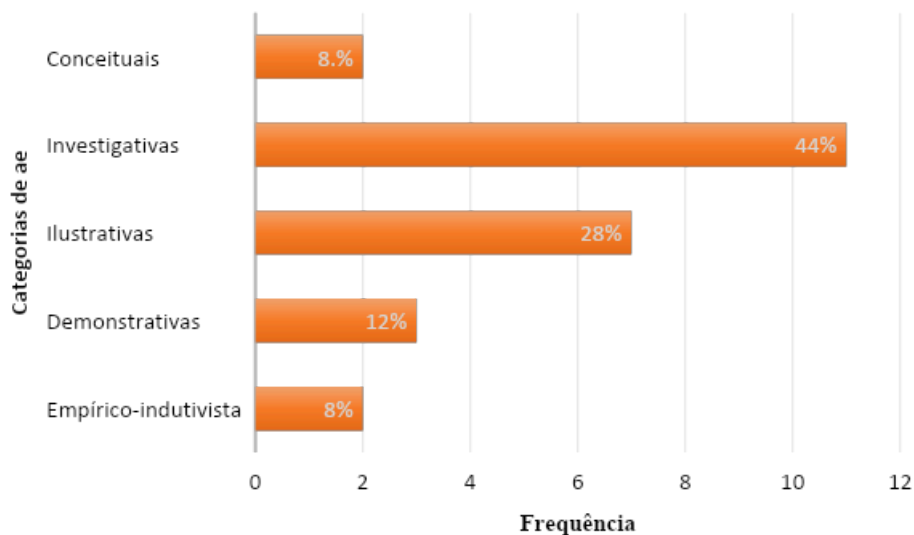
Outro estudo objeto de nossa investigação vem a corroborar com essa constatação. Consoante a Penha, Carvalho e Vianna (2015), por meio da análise das interações verbais entre os estudantes durante uma AEI, é possível observar um número considerável de indicadores da Alfabetização Científica, principalmente quando estes estão envolvidos nos planejamentos de estratégias e procedimentos necessários para realização da investigação.

Para esses autores, o interesse em aprender com base nas AEI está muito atrelado ao fato delas se aproximarem dos interesses de cada estudante, por apresentar problemas relacionados com o mundo cotidiano dos estudantes (Penha, Carvalho e Vianna, 2015). Essa perspectiva nos faz retornar às ideias de Ryan e Deci (2000), uma vez que essa identificação dos alunos com problemas do seu cotidiano nos trazem uma ideia de pertencimento, sendo este uma necessidade psicológica básica para a motivação do sujeito.

Por outro lado, também foi possível notar alguns obstáculos apresentados pelos professores diante da aplicação desse tipo de experimentação em suas aulas. Para Moresco et al. (2017), a falta de laboratório e de matérias naturais desses espaços configura-se como um dos fatores desfavoráveis para a elaboração e aplicação de aulas experimentais investigativas, porém não sendo considerada uma limitação de caráter absoluto. Prsybyciem e Silveira (2018) já nos traz um outro obstáculo apresentado pelos professores, a dificuldade aplicar esse modelo de AE, tendo em vista que ele não segue roteiros pré-definidos, tirando o professor de

sua zona de conforto, uma vez que toda sua construção ocorre em conjunto com os alunos durante a sua resolução.

Gráfico 5 – Frequências das atividades experimentais com base em suas categorias



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Em segundo lugar temos as *Atividades Experimentais Ilustrativas* (AEIL) presente em 28% dos estudos investigados. Caamaño Ros (2005) traz a seguinte perspectiva acerca desse tipo de AE:

Experimentos ilustrativos são úteis para fornecer evidências experimentais na formação de certos conceitos e na ilustração de leis ou princípios. Também aqui é importante promover a curiosidade sobre o que vai acontecer antes da sua realização e envolver os alunos na interpretação dos fenômenos mostrados. Se a ênfase for colocada no aspecto interpretativo, e não no ilustrativo, não há grande diferença entre experiências interpretativas e experimentos ilustrativos, exceto pelo caráter mais frequentemente qualitativo das primeiras. (p.11)

De acordo com o presente estudo, foi possível observar que mesmo se tratando de AEIL, o fator motivação esteve presente e contribuiu para uma maior interação e protagonismo dos estudantes. Isso pode ser evidenciado pelos resultados observados por Miranda e Leda (2013), ao realizar uma atividade experimental capaz de ilustrar os transportes de membrana difusão e osmose com estudantes do Ensino Médio.

Diferente da categoria *empírico-indutivista*, 8% das publicações, as AE ilustrativas não buscam a comprovação de fatos ou fenômenos científicos, mas sim

exemplificar evidências que contribuam para uma melhor compreensão de determinados conceitos, não atribuindo um caráter dogmática a Ciência.

Já as *Atividades Experimentais Demonstrativas* (AED) totalizaram 12% dos estudos investigados. Semelhantes aos experimentos empírico-indutivista, essa categoria de AE também busca a comprovação de teorias e princípios científicos com base na observação e descoberta, porém, sua manipulação é exclusiva do professor. Nesse tipo de AE os estudantes estão em um lugar de passividade e só o que lhes resta é a observação dos procedimentos executados pelo professor. Um exemplo AED pode ser observado no estudo realizado por Ribeiro e Verdeaux (2013), ao descrever que "exposição do conteúdo foi conduzida sempre a partir de atividades experimentais demonstrativas motivadoras, apresentadas ao longo de toda a aula"(P. 244).

Para Freitas e Klug (2015), esse tipo de AE (*demonstrativas e empírico-indutivista*), desvalorizam a criatividade do trabalho científico e levam os estudantes a aceitarem os conhecimentos científicos como um conjunto de verdades definidas. Todavia, a utilização de AED pode ser uma alternativa diante da escassez de recursos e materiais suficientes para atender a toda uma turma (Krasilchik, 2008).

Por fim temos as *Atividades Experimentais Conceituais* (AEC), que tem como principal objetivo a verificação da existência de conceitos espontâneos dentre os estudantes e a possibilidade de mudanças conceituais através da realização de experimentos que facilitem a reflexão, com base em uma abordagem cognitivista (Araújo e Abib, 2003). Para ilustrar esse tipo de AE, apresentamos o estudo realizado por Lima, Santos e Silva (2014), que tem como objetivo principal o desenvolvimento de um Kit de Experimentação, composto por 9 experimentos científicos, capazes de proporcionar um ambiente que permita aos estudantes a reconstrução de suas concepções alternativas acerca de conceitos químicos.

Com base na análise dos artigos selecionados, demonstrou-se uma tendência das atividades experimentais investigativas, estando relacionadas ao maior engajamento dos estudantes e ao aumento da motivação dos estudantes em relação ao aprendizado de ciências. A abordagem investigativa proporciona aos alunos uma oportunidade de se envolverem ativamente no processo de descoberta, despertando sua curiosidade e estimulando o interesse genuíno pelos conceitos científicos.

Acredita-se que a realização de experimentos e atividades práticas engajadoras permite aos estudantes uma compreensão mais profunda dos princípios científicos, tornando a aprendizagem mais significativa e relevante. Além disso, a abordagem investigativa encoraja

o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe, que são essenciais para o sucesso acadêmico e profissional.

## **5 Algumas Considerações**

A revisão sistemática da literatura proposta teve o objetivo de delinear um panorama de como a atividade experimental vem sendo abordada nos estudos do campo do ensino de ciências de acordo com as publicações de 5 periódicos da área, no período de 10 anos (2012-2021). Com base no levantamento, foi possível perceber uma quantidade reduzida de estudos abordando essa temática, com relação ao número total de publicações, mesmo sendo essa estratégia-didática uma das mais consolidadas e difundidas no ensino de ciências.

Os estudos empíricos representam a maior parte dos estudos direcionados a essa temática, seja com a avaliação ou aplicação de propostas experimentais, ou o levantamento de concepções de professores e alunos acerca dessa temática. Por outro lado, as produções teóricas buscam fundamentar a prática experimental a luz de teorias como a Histórico-Cultural elaborada por Lev Vygotsky (1896-1934), o Construtivismo elaborada por Jean Piaget (1896-1980) e relacionar a metacognição (Flavell, 1976), visto que ambas defendem a importância de os sujeitos desenvolverem a consciência por seu processo de ensino-aprendizagem. Essas teorias também são observadas nas fundamentações teóricas dos estudos empíricos analisados, corroborando para a prevalência do uso de atividades experimentais investigativas, pelo fato de orientarem para a realização de atividades de estudo problematizadoras.

A investigação também permitiu identificar uma frequente relação dessa estratégia didático-pedagógica e a motivação em aprender. Para muitos dos autores analisados, as AE desempenham um importante papel motivador nas aprendizagens de ciências, por gerar no estudante um sentimento de pertencimento, de competência, de criatividade e curiosidade. Por outro lado, a ausência do sentimento de competência de realizar atividades experimentais, pode ser observado como um dos principais fatores de desmotivação dos docentes ao realizar esse tipo de atividade, pois para esse feito é necessária uma orientação detalhada, ou seja, uma base orientadora com um conjunto de procedimentos para a sua realização. Além da importância da compreensão em relação ao ensino por problematização.

É preciso ressaltar que o maior número de estudos voltados para experimentações investigativas demonstra uma mudança positiva na forma em que os professores têm

compreendido essa estratégia. Essa mudança pode ser considerada um reflexo da construção da ideia de Ciência compartilhada pelos docentes. Não seria muito audacioso relacionar esses avanços ao crescimento dos programas de formação continuada, muito citados nos trabalhos analisados, bem como o acesso aos programas de pós-graduação.

Há de se ressaltar a importância das experimentações como principal fator motivacional para a aprendizagem em ciências, podendo ser considerada como promotora incondicional da motivação. Por outro lado, é preciso enfatizar a necessidade de um olhar mais amplo frente às possibilidades das experimentações no desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas, metacognitivas, motoras e afetivas.

Com relação ao contexto dos estudos, foi notória uma maior tendência de estudos realizados no Ensino Médio e envolvendo o componente curricular química. Diante disso, faz-se necessária uma ampliação, em estudos futuros, dos periódicos analisados, de forma a contemplar revistas especializadas nas diferentes subáreas das ciências da natureza (biologia, química e física), para que novas análises possam ser realizadas revelando potenciais contribuições científicas acerca dessa temática.

a

## SEÇÃO 3

### CONCEPÇÕES DE PROFESSORAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

#### 1 Introdução

Ao longo dos séculos, o mundo vem sofrendo inúmeras transformações, e com elas a maneira como vemos a ciência e a construção do conhecimento científico também se transforma. A ultrapassada concepção de que ciência resulta da ação isolada de grupos de cientistas confinados em laboratórios, trajando jalecos brancos e equipamentos tecnológicos, já não mais representa essa atividade humana, se é que algum dia foi capaz de representar. O fazer ciência e seus resultados são cotidianos, e essa concepção precisa estar atrelada a um ensino de ciências (EC) transformador e formador de pensamentos (Silva et al., 2017).

As APE no ensino de Ciências têm grandes desafios, que incluem, mais fortemente, problemas de estrutura física dos ambientes escolares e a formação e valorização de professores (SILVA et al., 2017). Ambos os problemas se relacionam diretamente com a maneira de se ensinar ciências e com a construção do pensamento científico. Em paralelo a estes desafios, podemos considerar a experimentação no ensino como uma promissora estratégia didática capaz de proporcionar condições favoráveis para a construção do conhecimento e do pensamento científico, bem como aproximar os estudantes das discussões acerca dos procedimentos empenhados na construção do conhecimento científico (Benetti e Ramos, 2013). Entretanto, a aplicação dessa estratégia no Ensino Fundamental Anos Iniciais (EFAI) esbarra novamente na ausência de laboratórios e de uma formação científica dos professores.

Vale lembrar que, de acordo com o Censo da Educação Básica de 2019 (Brasil, 2019) dentre as escolas Ensino Fundamental brasileiras, apenas 26,2% das escolas estaduais e 3,6% das escolas municipais contam com laboratórios em seus espaços físicos, em contraste com as escolas federais que possuem laboratórios em mais 95% de suas instalações.

Mas essas dificuldades não se resumem apenas a estes aspectos, elas são ocasionadas por diversos outros fatores, com a falta de materiais adequados, a insegurança dos professores na preparação e realização das atividades experimentais, a falta de tempo para o planejamento dessas atividades e manutenção desses espaços (Ramos e Rosa, 2016). Isso se torna ainda mais grave quando os professores envolvidos nesse processo não possuem formação em uma

das áreas específicas das ciências naturais e ainda precisam dar conta de diferentes planejamentos, como é o caso das professoras e professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

Diante de tal constatação, muitos professores dos anos iniciais, mesmo reconhecendo a importância da educação científica, não a materializa em suas aulas devido ao sentimento de insegurança para desenvolver tais atividades, e culpam a formação precária referente ao embasamento conceitual para o EC (Viecheneski, 2012).

Segundo Viveiro e Zancul (2013), para que os professores dos anos iniciais se sintam seguros em realizar atividades que favoreçam a compreensão adequada dos estudantes, acerca do conhecimento científico, é salutar que os cursos de formação reestruturem suas propostas e adotem as seguintes mudanças em seus currículos: incorporação da história e filosofia da ciência; inserção de atividades experimentais voltadas a explorar aspectos da metodologia científica; utilização da abordagem ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA); exploração e incentivo à consulta de diferentes fontes bibliográficas.

Entretanto, mesmo diante dos problemas inerentes à formação dos docentes, Moreira e Estumano (2016) ressaltam que, para os professores, o mais grave são os problemas estruturais e organizacionais do ambiente escolar. Segundo eles, os professores da rede pública afirmam ter grande dificuldade em desenvolver atividades experimentais (AE) em suas aulas, graças aos seguintes obstáculos: excesso de conteúdo programático, poucos recursos financeiros, limitação de tempo e indisciplina dos estudantes, que culminam na desmotivação dos professores em realizar aulas que proporcionem o maior engajamento dos alunos. Essas barreiras distanciam ainda mais o EC e a experimentação, levando os professores a reproduzirem ideias e técnicas de um processo de ensino e aprendizagem tradicional.

Por outro lado, mesmo diante de todos os obstáculos para a implementação das AE, os professores compreendem que essa estratégia tem muito a contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de ciências. De acordo com Machado (2019), boa parte dos professores considera que as AE são responsáveis por facilitar a aprendizagem e compreensão dos conteúdos teóricos, mas além disso, permitem a consolidação dos conhecimentos científicos dos estudantes. Somado a esses conhecimentos, as AE contribuem para o desenvolvimento de habilidades interpessoais, como o trabalho coletivo e o fortalecimento das relações entre os estudantes (Malheiro e Fernandes, 2015).

Para Penha *et al* (2015), a aplicação de atividades experimentais investigativas elaboradas a partir de situações em que os estudantes necessitam realizar procedimentos de

investigação que utilizem ferramentas experimentais, são potencializadoras do desenvolvimento da argumentação pautada em importantes aspectos da cultura científica, dentre eles a testagem de hipóteses e levantamento de dados. Essa perspectiva também foi evidenciada por Pereira e Pires (2012):

No decorrer do experimento, foi de suma importância a postura do professor pesquisador em instigar os alunos a formular hipóteses, pois as argumentações geraram discussões e conflitos de conceitos, que mediadas pelo professor, levaram a uma maior organização conceituais. Então o papel do professor neste momento é fazer as devidas conexões entre o material explorado, os alunos e os argumentos por eles apresentados. (p. 408)

Mas, entre compreender a importância dessas atividades para o EC e a sua efetiva aplicação, existe um abismo gerado pela dificuldade apresentada pelos professores na sua implementação em sala de aula (Ferreira *et al*, 2019).

Diante dessas concepções, é importante salientar que somente a utilização das AE não pode ser considerada pré-requisito para a efetivação da aprendizagem. Mas quando as AE são executadas da maneira adequada e se somam a outras estratégias didático-pedagógicas, essas atividades podem corroborar para que ocorram conflitos cognitivos e a ancoragem de novos significados a concepções prévias dos alunos (Garcia e Vieira, 2020). Dito isto, o presente estudo buscou caracterizar as concepções trazidas por professoras polivalentes, no Ensino Fundamental Anos Iniciais, acerca da relação existente entre as Atividades experimentais e o Ensino de Ciências.

## **2 Ensino de Ciências no Ensino Fundamental**

O curso de Pedagogia ganha sua primeira regulamentação no Brasil, apenas na década de 1930 com a criação da formação do bacharel em Pedagogia, técnico e especialista em educação. Segundo Sokolowski (2013), nesse período o Brasil passava por intensas mudanças políticas, econômicas e sociais resultantes da crise econômica internacional. Essa crise impulsionou os debates acerca da necessidade de uma maior escolarização para a população trabalhadora, visto que essa era uma exigência do mercado de trabalho vigente.

Após sua criação, os três cursos passaram a integrar a Faculdade Nacional de Filosofia (FNF), onde permaneceram até o ano de 1968. Nesse mesmo ano, por força da Lei nº 5.540, os cursos de Pedagogia passam a ser ofertados nas faculdades de educação, com o incremento do componente curricular didática que se torna componente obrigatório do curso (Arantes e

Gebran, 2014). Nesse período o Brasil enfrentava a dura realidade da Ditadura Militar, e o curso de Pedagogia sofre grandes mudanças financiadas pelos EUA e acordadas sigilosamente entre os dois governos, com intuito de um maior alinhamento aos interesses capitalistas internacionais, dando um caráter mais tecnicista ao curso (Sokolowski, 2013).

Em 1996, o curso de Pedagogia enfrentou mais uma reformulação, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394/1996, vigente até os dias de hoje, o curso passa a abrigar ideias neoliberais presentes no sistema econômico vigente no Brasil (Arantes e GEBRAN, 2014).

Nesse contexto histórico, o EC passa a ser fortemente preconizado nas séries iniciais a partir da Lei nº 5.692/1971, promulgada em 11 de agosto de 1971, que tornou obrigatório o EC nas séries do 1º grau, atualmente Ensino Fundamental Anos Iniciais e Finais (Brasil, 1971). Como já mencionado acima, nesse período a educação do Brasil buscava alinhamento com modelos internacionais, em especial dos EUA. Ao final da Guerra Fria, nosso país encontrava-se alinhado politicamente com os EUA e isso levou a parcerias com as universidades e ao financiamento de materiais didáticos que preconizavam um ensino por experimentação mais mecanicista destinado a formação de mão de obra (Barolli e Villani, 2015).

Ainda de acordo com Barolli e Villani (2015), com o declínio da ditadura na década de 1980, pesquisadores no âmbito do EC, que vinham perdendo influência nas decisões devido a desarticulação de seus grupos, voltaram a ganhar força e os resultados das pesquisas na área, somados a um movimento internacional de valorização do EC, foi suficiente para gerar mudanças significativas nessa área.

Na década de 1990, essas mudanças ganharam força com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) em 1997. Os PCNs nascem em resposta a uma tendência internacional gerada pelo entendimento que os investimentos em ciências são fundamentais para o desenvolvimento econômico e social de uma nação. Diante de tal perspectiva, os PCNs defendem que "numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia a dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico" (Brasil, 1997, p. 23).

A partir de então, de acordo com os PCNs (1996), o EC, ao final do Ensino Fundamental (EF), deve contribuir para a formação de um estudante capaz de:

1. compreender a natureza como um todo dinâmico sendo o ser humano parte integrante e transformadora;

2. identificar relações entre conhecimento científico, produção tecnológica e condições de vida;
3. formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências;
4. saber utilizar conceitos científicos de energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema e equilíbrio de vida;
5. saber combinar leitura, experimentação e registros para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos;
6. valorizar o trabalho em grupo, ser capaz da ação crítica e a construção coletiva do conhecimento;
7. compreender a saúde como bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva;
8. compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo os corretos dos prejudiciais aos seres humanos e à natureza.

Para alcançar tais metas, os PCNs apresentam as atividades experimentais em Ciências como um potencial caminho para o desenvolvimento destas habilidades, de maneira a proporcionar a construção do conhecimento e o favorecimento de questionamentos que levam a uma aprendizagem mais significativa e ativa (Brasil, 1997).

Entretanto, mesmo diante desse cenário, a formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental apresenta carga horária reduzida para as disciplinas destinadas ao EC, compondo, na maioria das vezes, menos de 3% da estrutura curricular (Pires e Malacarne, 2018).

A baixa oferta de disciplinas que favorecem uma melhor formação para o EC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, refletem na dificuldade encontrada pelos pedagogos na implementação de atividades experimentais. Ramos e Rosa (2016), demonstraram que mais de 65% dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental pesquisados por eles acreditam que as facilidades na aplicação de atividades experimentais estão diretamente relacionadas a uma boa formação universitária.

Essa carga-horária destinada a componentes curriculares voltados para o EC pode ser ainda menor, graças a Resolução CNE/CP nº 2/2015 que confere aos Institutos de Ensino Superior (IES) a responsabilidade de escolha e estruturação das disciplinas que comporão a

estrutura curricular dos cursos de Pedagogia. Frente a isso, Crespi e Nóbile (2018) ressaltam a relevância de se constituir e adotar uma estrutura curricular de qualidade e que apresente conteúdos comuns a todas as IES, uma vez que o curso de Pedagogia é atualmente um dos mais procurados para uma formação universitária em nosso país.

Com a homologação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017), documento que orienta a educação em todo o país, não só o que se deve aprender passa por transformações, mas também, o que os professores devem saber ao fim de sua formação. Ainda sobre esse documento, referente ao EC a BNCC, este apresenta a seguinte perspectiva:

A área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 2018, p. 321)

A BNCC (Brasil, 2017) propõe um compromisso do EC com o letramento científico e pressupõe que o processo de ensino-aprendizagem em Ciências precisa adotar uma postura investigativa. Entretanto, por vezes esse entendimento não se apresenta de maneira clara, abrindo margem para diferentes interpretações. Sasseron (2018) destaca essa falta de clareza ao criticar a forma como algumas habilidades são descritas utilizando verbos de ação que podem gerar diferentes entendimentos que não a investigação propriamente dita. Como é o caso da habilidade “EF05CI01 - Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciam propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras”, que o termo explorar pode ser facilmente relacionado com o ato de investigar, mas pode também ser compreendido apenas como uma simples exploração dos conteúdos de forma mais expositiva.

Diante do exposto, compreender a forma como os professores dos anos iniciais do ensino fundamental encaram e lidam com o EC e principalmente com as Atividades Experimentais (AE) é salutar para um diagnóstico e para proposição de novas mudanças e avanços no campo pedagógico.

### **3 Metodologia**

O presente estudo contou com a participação de 10 (dez) professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, responsáveis por turmas do 1º ao 4º ano do anos iniciais do ensino fundamental (AIEF). Essas professoras trabalham em uma instituição de ensino privada no

município de Natal-RN. É importante ressaltar que todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o termo de autorização de gravação da voz, no caso das entrevistas, após serem realizados todos os esclarecimentos acerca do estudo.

Buscamos aqui responder às seguintes questões: i- O que influencia a realização das AE por professoras polivalentes nos anos iniciais do Ensino Fundamental? ii - Quais concepções essas professoras trazem acerca das AE? e iii- Que relações as AE apresentam com a motivação em aprender ciências, sob o olhar de professoras polivalentes?

Como instrumento de coleta de dados foi aplicado um opiniário, a fim de estabelecer o conjunto de crenças trazidas pelas professoras a partir da indicação do grau de concordância que elas conferiam a algumas afirmativas. O opiniário foi aplicado por meio de um formulário google com um total de 20 afirmativas, baseadas em um estudo realizado por Ramos e Rosa (2016), contendo 5 opções organizadas em uma Escala Likert da seguinte maneira: Concordo; Concordo fortemente; Indiferente; Discordo; Discordo fortemente. Cada alternativa recebeu um score com uma variação de 1 a 5, partindo da opção “Discordo Fortemente” (1) até a opção “Concordo Fortemente” (5). As afirmativas foram divididas em 5 eixos temáticos (Tabela 3).

Tabela 3 – Afirmativas e eixos temáticos do opiniário

Continua

<b>Ordem</b>	<b>Afirmativas</b>	<b>Eixos temáticos</b>
1	As atividades práticas-experimentais despertam maior interesse e engajamento dos alunos	Postura dos estudantes
2	Os estudantes aprendem melhor ciências quando estão no laboratório didático	Aprendizagem dos estudantes
3	As atividades práticas-experimentais estimulam pouco a aprendizagem de conceitos	Aprendizagem dos estudantes
4	As aulas no laboratório didático estimulam pouco a aprendizagem de conceitos	Aprendizagem dos estudantes
5	Os alunos participam mais ativamente durante as aulas no laboratório	Postura dos estudantes
6	Não há necessidade de realizar atividades práticas-experimentais com alunos do ensino fundamental anos iniciais	Percepções acerca do desenvolvimento de atividades experimentais na prática docente
7	O uso do laboratório piora a disciplina dos estudantes	Postura dos estudantes

8	Você se acha preparada para realizar atividades experimentais sem a ajuda de um professor de ciências	Formação profissional
9	Seu curso de graduação lhe preparou bem para realizar atividades experimentais no ensino de ciências	Formação profissional
10	Atividades experimentais só podem ser realizadas em laboratórios, pois precisam de uma estrutura própria	Relação das AE com o espaço de ensino

11	Seu curso de graduação não lhe preparou bem para realizar atividades experimentais no ensino de ciências	Formação profissional
12	Toda atividade é prática é um experimento	Percepções acerca do desenvolvimento de atividades experimentais na prática docente
13	O sucesso das atividades experimentais está relacionado à boa formação do professor	Formação profissional
14	Uma boa remuneração contribui para o professor realizar boas atividades experimentais	Remuneração e a motivação em realização de AE
15	Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental gostam de realizar atividades experimentais	Percepções acerca do desenvolvimento de atividades experimentais na prática docente
16	Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental não gostam de realizar atividades experimentais	Percepções acerca do desenvolvimento de atividades experimentais na prática docente
17	Uma boa estrutura física é fundamental para o sucesso de um laboratório didático	Relação das AE com o espaço de ensino
18	O sucesso das atividades experimentais não está relacionado a boa formação do professor	Formação profissional
19	Atividades experimentais podem ser realizadas em diferentes espaços da escola	Relação das AE com o espaço de ensino
20	Os baixos salários do profissional docente desmotivam os professores a propor diferentes estratégias didáticas em seus planejamentos	Remuneração e a motivação em realização de AE

Fonte: elaborado pelo autor (2022) com base em Ramos e Rosa (2016)

Para a análise dos resultados do instrumento opinário, utilizamos o software RStudio, onde aplicamos o código Likert. Ao analisar as respostas, adotamos que as alternativas

“Concordo” e “Discordo” representam concordância e discordância parcial, demonstrando assim uma insegurança nas respostas das professoras pesquisadas.

Além do opiniário, as professoras responderam a uma entrevista semiestruturada, caracterizada pela utilização de um roteiro previamente elaborado pelo pesquisador, porém, com a possibilidade de intervenções feitas pelo pesquisador para que as respostas pudessem ser mais bem exploradas. As entrevistas contaram com 5 perguntas que buscavam compreender melhor as concepções trazidas pelas professoras acerca das AE e como essa estratégia didática se materializa em suas salas de aulas (Tabela 4).

Do total de dez professoras participantes do estudo, seis aceitaram ser entrevistadas. As entrevistas foram gravadas em um equipamento de áudio e, posteriormente, foram transcritas na íntegra. As entrevistas aconteceram no período dos meses de agosto e setembro de 2022 e tiveram duração média de 5 minutos. As transcrições aqui utilizadas apresentam as falas literais de cada professora, dessa forma, os erros de português foram preservados. Como as entrevistas foram semiestruturadas, foi possível, ao entrevistador, fazer algumas intervenções com perguntas complementares durante a entrevista, as quais são destacadas em negrito. Para uma melhor análise dos resultados, foram elaboradas cinco categorias que podem ser observadas na Tabela 4. É importante ressaltar que todas as professoras participantes, assinaram, previamente, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e o Termo de Autorização para Gravação de Voz.

Tabela 4 – Roteiro da entrevista semiestruturada

<b>Ordem das perguntas</b>	<b>Perguntas formuladas</b>	<b>Categorias de análise</b>
1	Você se acha preparada para realizar atividades experimentais? De que maneira essa preparação (ou não) se relaciona com sua formação docente?	Formação profissional
2	Você se sente motivada a realizar atividades experimentais em suas aulas de ciências? O que lhe estimula?	Motivação
3	Você realiza atividades experimentais na sua prática docente? Como normalmente você elabora e conduz essas atividades experimentais em sua turma? Exemplifique.	Execução das Atividades Experimentais
4	Que papel você acha que as atividades experimentais têm no ensino de ciências?	Papel das atividades experimentais

5	Existe alguma relação entre a Ciência e as atividades experimentais? Qual?	Atividades experimentais e a natureza da Ciência
---	--	--

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

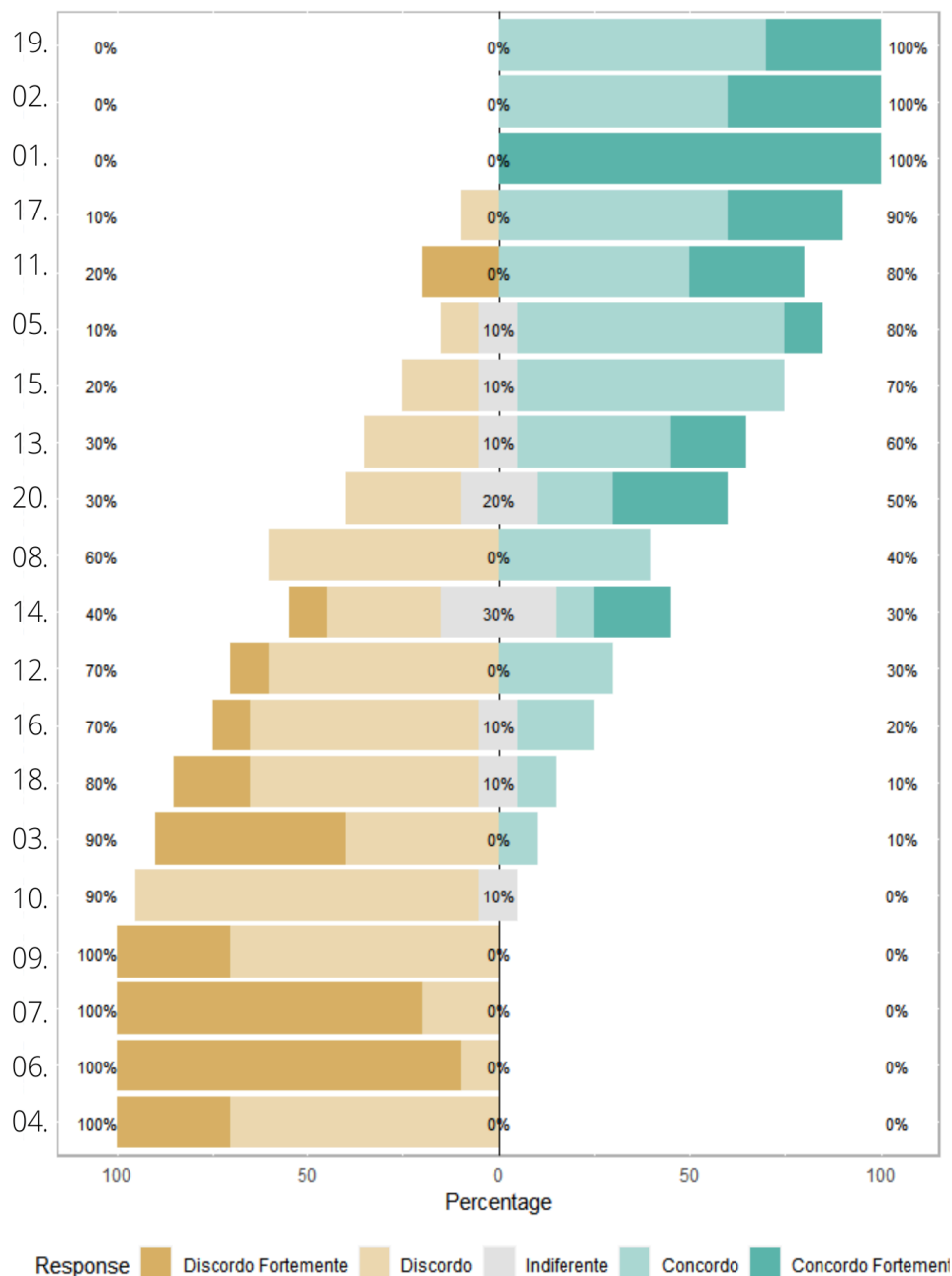
## **4 Resultados e Discussões**

Nesse espaço apresentamos os resultados obtidos nos instrumentos de pesquisa em diálogo com as discussões.

### **4.1 Resultados do Opiniário**

Os resultados foram organizados de acordo com as categorias utilizadas para agrupar as afirmativas contidas nesse instrumento. No Gráfico 5 é possível ver um resumo dos resultados encontrados na análise do opiniário. Os números indicados na lateral esquerda do gráfico são referentes ao número de cada afirmativa presentes na Tabela 3.

Gráfico 6 – Frequências das respostas presentes na escala Likert do Opinário



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Observando os resultados expostos no Gráfico 5, é possível notar uma certa insegurança nas respostas das professoras em boa parte das afirmativas. A escolha da opção “concordo” ou “discordo”, pode estar sinalizando a existência de dúvidas quanto às concepções trazidas por essas profissionais (Ramos e Rosa, 2016). A concentração das frequências nas extremidades do gráfico nos dá a impressão de haver um consenso entre as professoras pesquisadas, referentes ao discordar e concordar fortemente. A seguir agrupamos

as afirmativas com base nas categorias já destacadas acima, e discutiremos os resultados observados.

#### 4.1.1 Formação profissional (afirmativas 8, 9, 11, 13 e 18):

Nessa categoria buscamos compreender se, para as professoras polivalentes, existe alguma influência da sua formação profissional com o uso de AE em suas aulas de ciências. As afirmativas nº 9 e nº 11, são antagônicas e buscam traçar uma relação entre a formação universitária das professoras, em nível de graduação, e a preparação para a realização das atividades experimentais. Na afirmativa nº 9 *“seu curso de graduação lhe preparou bem para realizar atividades experimentais no ensino de ciências”*, para 100% das professoras, essa afirmativa não corresponde à realidade, entretanto, 30% demonstrou estar segura em sua resposta ao assinalar a opção “discordo fortemente”.

Quando apresentadas a afirmativa nº 11, que descreve literalmente o inverso da afirmativa 9, o nível de segurança se repete com 30% das professoras concordando fortemente com a seguinte afirmativa: *“seu curso de graduação não lhe preparou bem para realizar atividades experimentais no ensino de ciências”*. Entretanto, algo diferente aconteceu, 20% das professoras assumiram discordar fortemente dessa afirmativa. Mesmo com essa diferença, a maior parte das professoras alega não terem sido bem preparadas para a realização da AE no ensino de ciências.

Ainda com relação à formação profissional, foram apresentadas as afirmativas nº 13 e nº 18 respectivamente: *“o sucesso das atividades experimentais está relacionado à boa formação do professor”* e *“o sucesso das atividades experimentais não está relacionado à boa formação do professor”*. Em ambas as afirmativas foi observado que para 10% das professoras o conteúdo das afirmativas é indiferente. 60 % das professoras concordaram com a afirmativa nº 13 e 80% das professoras discordaram da afirmativa nº 18, porém, apenas 20% responderam as duas afirmativas com segurança. Comparando as duas afirmativas, é possível perceber uma tendência das professoras em relacionar o sucesso do uso de uma AE a uma boa formação, entretanto, boa parte ainda tem dúvida sobre o assunto.

Já quando se deparam com a afirmativa nº 8: *“Você se acha preparada para realizar atividades experimentais sem a ajuda de um professor de ciências”*, o quadro se inverteu e 100% das participantes demonstrou insegurança em suas respostas sendo 60% discordantes e 40% concordantes com a afirmativa. Diante disso, percebe-se que as professoras ainda apresentam dúvida sobre o assunto. Esses resultados corroboram com o que foi observado por

Ramos e Rosa (2016), em um estudo feito com 47 professores polivalentes, em que evidenciaram que cerca de 65% desses profissionais concordavam que o sucesso das AE está relacionado a uma boa formação.

O fato de ser quase unânime a percepção de que a formação em pedagogia não fornece uma segurança aos professores polivalentes na execução de AE, pode ter alguma relação com a estruturação dos cursos de pedagogia no Brasil. Para Gabini e Furuta (2018), a formação de professores destinados à educação básica apresenta diversos problemas e que um deles está relacionado à carga horária do curso destinada a atender a uma formação geral e a áreas específicas, não sobrando tempo para uma melhor formação voltada para o ensino de ciências.

Moras e Diniz (2013) destacam que a formação inicial e continuada de professores polivalentes precisam fornecer condições intelectuais, materiais e profissionais que forneçam a segurança necessária para o desempenho de um letramento científico, que favoreça a realização de atividades experimentais investigativas (AEI).

#### 4.1.2 Aprendizagem dos estudantes (*afirmativas 2, 3 e 4*):

As afirmativas nº 2, nº 3 e nº 4 buscaram compreender o posicionamento das professoras polivalentes diante da possibilidade da aprendizagem de ciências por meio das AE. A afirmativa nº 2 descreve a seguinte perspectiva: *“os estudantes aprendem melhor ciências quando estão no laboratório didático”*. Ao analisar as respostas do opiniário, vemos que 100% das professoras concordam com a afirmativa e cerca de 40% demonstram certeza em sua resposta. Esse dado vem a corroborar com Machado (2019), que evidenciou que boa parte dos professores consideram importante realizar atividades no laboratório (AL), com a justificativa que estas são capazes de facilitar a aprendizagem e compreensão de conteúdos teóricos.

Referente a isso, Moreira e Estumano (2016) nos trazem a seguinte perspectiva:

A realização de experimentos em Ciências representa uma excelente ferramenta para que o aluno concretize o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática e ainda tem um papel relevante no processo de ensino aprendizagem. (p. 116)

As outras duas afirmativas indicam posições semelhantes mas com termos que são utilizados como sinônimos quando nos referimos a atividades experimentais, sendo a nº 3 referente a AE e a nº 4 ao uso do laboratório didático, como podemos ver a seguir,

respectivamente: *“as aulas no práticas-experimentais estimulam pouco a aprendizagem de conceitos”* e *“as atividades no laboratório didático estimulam pouco a aprendizagem de conceitos”*.

De acordo com os resultados, 90% discordaram da afirmativa nº 3, divididos em 50% para a alternativa “discordo fortemente” e 40% para alternativa “discordo”. Dessa forma, metade dos participantes demonstram segurança em sua resposta ao discordar da afirmativa. Já com relação a afirmativa nº 4, 100% dos participantes também discordaram, entretanto, o nível de segurança caiu, onde apenas 30% das professoras demonstraram ter certeza de sua resposta. Essa diferença entre as duas afirmativas pode estar relacionada a uma percepção de que, ainda que muitos professores acreditem que as AE têm um grande potencial ao serem realizadas em um laboratório didático, o laboratório não é um ambiente exclusivo das AE e pode contemplar diferentes estratégias didáticas.

A percepção das professoras evidencia o que muitos autores já demonstraram em seus estudos acerca da relação das AE e a aprendizagem de conceitos na aprendizagem de ciências (Lima e Takahashi, 2013; Lima et al., 2014; Souto et al, 2015; Gibin e Lima, 2015; Dantas Filho et al., 2017; Santos et al., 2019). Para Santos e Souza (2016):

Muitos professores podem se utilizar de metodologias que se alicerçam nas atividades experimentais, e que facilitam a compreensão de conceitos além de, proporcionar o ensino e a aprendizagem naquilo em que os indivíduos têm de melhor, a curiosidade. (p. 2)

Por outro lado, os experimentos isolados não são capazes de proporcionar esse tipo de aprendizagem. É preciso que haja uma mudança de postura dos professores diante das AE, é necessário que insistam que seus alunos formulem hipóteses, pois é por meio das argumentações e a discussão que nascem os conflitos de conceitos, que através das mediações pedagógica poderão ser reorganizados (Pereira e Pires, 2012).

Mesmo sendo uma importante potencialidade do desenvolvimento de AE, para muitos professores a aprendizagem de conceitos é vista como a única vantagem na aplicação dessa estratégia-didática, demonstrando que não há clareza da amplitude de possibilidades que se podem alcançar por meio dela, como habilidades cognitivas, afetivas e procedimentais (Moresco et al., 2017)

4.1.3 Percepções Acerca do Desenvolvimento de Atividades Experimentais na prática docente (afirmativas 6, 12, 15 e 16):

Nessa categoria buscamos compreender quais concepções as professoras apresentam sobre a estratégia-didática AE e sua relação com a atuação no segmento do EFAI. As professoras foram então apresentadas a afirmativa nº 6: “*Não há necessidade de realizar atividades práticas-experimentais com alunos do ensino fundamental anos iniciais*”. A afirmativa buscava negar a necessidade do uso de AE nas turmas do EFAI. O resultado demonstrou uma tendência de unanimidade a negar essa afirmativa, em que 100% das professoras pesquisadas disseram discordar dessa concepção, e 90% demonstraram segurança ao responder que discordam fortemente, evidenciando que para as professoras as AE são necessárias no EFAI.

Referente a essas duas afirmativas, outros estudos demonstram que professoras polivalentes depositam uma grande expectativa nas AE, de maneira a compreendê-las como uma alternativa valiosa frente à aulas mais tradicionais, acreditando assim que elas promovem uma melhor aprendizagem de ciências (Benetti e Ramos, 2013; Ramos e Rosa, 2013).

Por outro lado, essa fuga do tradicional precisa ser bem planejada para que não haja uma sensação de mudança, sem que ocorra transformações efetivas na maneira de se ensinar ciências. Almeida (2019), destaca que as professoras polivalentes reconhecem muito bem a importância das AE para o processo de ensino-aprendizagem, entretanto, ainda apresentam dificuldades em traçar objetivos mais relevantes, além da mera manipulação e observação. Sendo assim necessária uma melhor formação desses profissionais no âmbito de como ensinar ciências.

As afirmativas nº 15 e nº 16 são antagônicas entre si, sendo a nº 15 um posicionamento positivo, “*os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental gostam de realizar atividades experimentais*”, e a nº 16, “*os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental não gostam de realizar atividades experimentais*”, um posicionamento negativo. Os resultados demonstram a mesma tendência diante das duas afirmativas, em que em ambas foi possível observar que para 10% das professoras isso era indiferente, mas 70% acreditam que os professores do EFAI gostam de realizar atividades experimentais, entretanto, não foi possível observar em nenhuma das afirmativas a escolha das alternativas “concordo fortemente” e “discordo fortemente”, demonstrando mais uma vez a insegurança das professoras ao expressar suas opiniões. Este resultado foi muito semelhante ao observado por Ramos e Rosa (2016), quando obtiveram em seu estudo o valor de 75% das professoras demonstraram dúvida ao responder as afirmativas.

Com o objetivo de identificar a concepção trazida pelas professoras acerca da natureza de uma atividade experimental, a professoras se depararam com a afirmativa nº 12: “*toda*

*atividade prática é um experimento*”, e o que observamos foi que 70% das participantes indicam discordar dessa afirmativa, entretanto, apenas 10% podendo ser interpretado com um maior grau certeza em sua opinião. Isso evidencia que boa parte das professoras polivalentes que participaram da pesquisa não possuem clareza diante das distinções entre atividades práticas e atividades experimentais. Essa insegurança era esperada, uma vez que ainda há muita confusão no uso de termos como “atividade experimental”, “atividade prática” e “atividade laboratorial”.

Segundo Pereira e Moreira (2017), esses termos são vistos por muitos como um caso de polissemia, entretanto, existem diferenças epistemológicas entre esses termos e considerá-los sinônimos pode ser visto até como uma certa ingenuidade por alguns autores. Atividades práticas são entendidas como algo mais amplo, que não necessariamente seja configurada como uma AE. Mas essa confusão não está presente apenas nos professores da Educação Básica, ela tem sua origem em diversos enunciados presentes em documentos norteadores, bem como em estudos na área do ensino de ciências (Miranda, Leda e Peixoto, 2013; Cunha e Martins, 2017).

#### 4.1.4 Relação das AE com o espaço de ensino-aprendizagem (afirmativas 17 e 19):

O laboratório didático é visto por muitos professores como o único ambiente favorável ao desenvolvimento de atividades experimentais. Com base nisso, buscamos, por meio das afirmativas nº 17 e nº 19, identificar a opinião das professoras polivalentes acerca dessa concepção. Com relação ao espaço físico de um laboratório didático às professoras foram apresentadas a seguinte afirmativa (nº 17): “uma boa estrutura física é fundamental para o sucesso de um laboratório didático”. 90% das participantes concordaram com essa afirmativa, porém, só 30% demonstraram certeza em suas respostas. Dessa forma, boa parte das professoras apresentam dúvida sobre o assunto, mas tendenciam para uma concordância.

Quando apresentadas a afirmativa nº 19, “atividades experimentais podem ser realizadas em diferentes espaços da escola”, 100% das professoras demonstram concordar, porém, mais uma vez apenas 30% disseram concordar fortemente. As professoras pesquisadas demonstraram compreender que as AE não são práticas exclusivas do interior dos laboratórios de ciências.

Entretanto, esse posicionamento não é muito comum pelo que demonstra a literatura. Almeida (2019) aponta que a principal dificuldade na implementação de AE é a ausência de laboratórios nas escolas. Isso se agrava quando a maior parte das escolas não possuem

laboratórios, ou quando possuem não estão adequados para uso pelos estudantes e professores (Santana et al., 2019). Entretanto, para este mesmo autor, a inexistência de laboratórios não impede a realização de atividades experimentais, uma vez que muitos professores buscam sanar esse problema usando a criatividade e propostas de baixo custo. Essa tendência criativa é vista em muitos outros estudos (Miranda, Leda e Peixoto, 2013; Santos et al., 2018; Machado, 2019).

O uso de materiais de baixo custo fora do ambiente de laboratório parece ter o mesmo efeito na aprendizagem e engajamento dos estudantes, que o observado no interior do laboratório. É o que mostram Moraes e Santos (2016):

Mesmo com o uso de material alternativo, ocorreu desde o início, muita credibilidade dada pelos estudantes, à atividade. Observou-se, por meio de comentários e atitudes destes, o interesse pelo procedimento. À medida que a atividade era realizada, esse sentimento crescia, e a resistência em investigar cedeu lugar ao envolvimento, mesmo nos estudantes com dificuldade de aprendizagem.(p. 176)

#### 4.1.5 Remuneração e a motivação em realização de AE (afirmativas 14 e 20):

Buscando compreender se o planejamento e desenvolvimento de APE são influenciadas por questões salariais, propomos as seguintes afirmativas: “*Uma boa remuneração contribui para o professor realizar boas atividades experimentais*” (nº 14) e “*Os baixos salários do profissional docente desmotivam os professores a propor diferentes estratégias didáticas em seus planejamentos*” (nº 20). As duas afirmativas foram as que apresentaram maiores números referentes a alternativa “indiferente”, 30% e 20% respectivamente.

Para 40% das professoras, uma boa remuneração não está diretamente relacionada com a realização de boas AE, enquanto 30% acham o contrário e acreditam que haja sim relação entre uma boa remuneração e a realização de boas AE. Referente a afirmativa nº 20, 50% das participantes concordaram que os baixos salários podem desmotivar os professores a propor diferentes estratégias didáticas, Porém 30% demonstraram certeza com relação a esse posicionamento.

Essa insegurança e dificuldade ao responder pode estar relacionada às múltiplas dimensões e fatores que influenciam a atividade profissional dos professores. Para Ramalho, Núñez e Oliveira (2019), não basta apenas uma boa formação ou a força de vontade dos professores para o exercício pleno de sua profissão, mas são necessários, paralelamente, um

contexto de trabalho que proporcione ao professor a efetivação de projetos individuais e coletivos. Nesse sentido, o salário passa a ser apenas mais um desses fatores, dentre muitos como: as demandas escolares, relações com o Estado, o clima de trabalho e as relações interpessoais.

Essa perspectiva foi observada por Gomes, Nunes e Pádua (2019), em um estudo feito com professoras polivalentes em diferentes municípios de Minas Gerais, foi possível observar que mesmo a oferta de uma boa remuneração ser considerada essencial pelas professoras, ela de maneira isolada não garante a satisfação profissional.

Precisamos levar em consideração a realidade vivida pelas professoras participantes do estudo, uma vez que dispõem de uma boa estrutura de ensino e um ambiente favorável para o seu desenvolvimento profissional. Dessa maneira, podemos inferir que para algumas a remuneração possa assumir um segundo plano como fator determinante da sua motivação.

4.1.6 Postura dos estudantes diante das AE e AL (afirmativas 1, 5 e 7) na perspectiva das professoras:

Nessa categoria, objetivamos caracterizar a opinião das professoras polivalentes acerca da dinâmica dos estudantes nas aulas de ciências quando são expostos a atividades experimentais em sala ou no laboratório. A afirmativa nº 1 apresenta a seguinte perspectiva: *“as atividades práticas-experimentais despertam maior interesse e engajamento dos alunos”* e 100% concordaram fortemente com esse entendimento. Já quando condicionamos essas atividades ao interior do laboratório, o resultado diverge do visto na afirmativa nº1. É o caso da afirmativa nº 5, *“os alunos participam mais ativamente durante as aulas no laboratório”*, em que 10% discordam, 10% responderam “indiferente”, 70% concordam e apenas 10% concordam fortemente. Dessa forma, mesmo apresentando uma tendência de concordância de 80%, apenas 10% demonstraram segurança ao responder.

Esses resultados refletem o que Pereira *et al* (2016) observou em estudo sobre a aprendizagem de física no AIEF. Neste estudo foi possível evidenciar que além da apropriação de conceitos e conhecimentos científicos, as AE proporcionaram uma maior participação, foco e melhora no comportamento dos estudantes.

Para Galvão e Assis (2019), esse maior foco e engajamento durante a realização das AE, são os principais responsáveis pela viabilização do aprimoramento e desenvolvimento de habilidades cognitivas pelos estudantes.

A melhora no comportamento dos estudantes observada por Pereira et al. (2016), também vem a corroborar com o que observamos no resultado da afirmativa nº 7, “*o uso do laboratório piora a disciplina dos estudantes*”, onde 100% das professoras discordaram e 80% demonstraram estarem seguras de seus posicionamentos. Para Pinto, Viana e Oliveira (2013), a existência e o uso do laboratório de ciências se demonstram um dos principais mecanismos motivacionais para a aprendizagem de ciências.

#### 4.1.7 Resultados da entrevista

Todas as professoras participantes dessa etapa do estudo possuem graduação em Pedagogia, com pelo menos uma pós-graduação e com experiência profissional que varia de 1 a 20 anos de sala de aula. As 6 professoras são responsáveis por turmas de 1º a 4º ano do AIEF. Não participaram do estudo professoras responsáveis pelo 5º ano, pois na escola em que o estudo foi realizado, as aulas nesse nível são ministradas por professores especialistas. A seguir analisaremos as respostas das professoras referentes às cinco categorias de perguntas adotadas por este estudo. Para preservar a identidade das entrevistadas, utilizaremos aqui o código PP seguido de um número de 1 a 6.

#### 4.1.8 Formação Profissional

Quando questionadas acerca do sentimento de estarem preparadas para realizar atividades experimentais em suas aulas, as respostas seguiram uma mesma tendência de sim, ou seja, todas disseram se sentir preparadas para esse tipo de atividade. Por outro lado, quando questionadas se essa preparação tinha relação com suas formações iniciais, novamente vemos um mesmo padrão de respostas, mas dessa vez uma negativa. Apenas a professora PP4 relacionou seu preparo profissional à sua formação inicial, mas revelou ter uma outra graduação em Ciências Biológicas (Tabela 5).

Tabela 5 – Respostas das professoras polivalentes à primeira pergunta

Professoras	<b>Você se acha preparada para realizar atividades experimentais? De que maneira essa preparação se relaciona ou não com sua formação docente?</b>
PP1	“Eu acredito que a nossa preparação na instituição acaba sendo cada vez mais rica do que a minha própria preparação acadêmica no âmbito, vamos dizer assim, de universidade (...) Durante a minha vivência como universitária senti uma lacuna

	<p>muito grande no estudo das ciências, vamos dizer assim em que eu tive que buscar de maneira independente (...)”</p>
PP2	<p>“Eu me acho preparada para realizar, sim, devido à prática pedagógica moderna na qual eu estou inserida (...) E mais que tudo é estar de fato compreendendo o passo-a-passo dos processos experimentais. Sim, ao longo do processo da formação, porque a prática, após a faculdade, de fato é que vem me dando essa autonomia em executar essa atividade de experimento.”</p>
PP3	<p>“Hoje eu me sinto preparada, mas claro que a gente precisa estar se aperfeiçoando, né?, Cada vez mais. Mas devido algumas formações que eu recebi, hoje eu me sinto preparada, mas se fosse só me basear com o que eu aprendi na graduação, não, eu não estaria desenvolvendo o trabalho que eu desenvolvo hoje.”</p>
PP4	<p>“Certo. Me sinto preparada (...) Eu sou de ciências biológicas também, né? Sou fã da área também, né? Então, assim, eu já vivenciei muito essa questão de preparar microscópio, preparar experimentos, né?, para colocar dentro da nossa prática de sala de aula né? (...)”</p>
PP5	<p>“É, eu acredito que sim, me sinto preparada, mas eu acho que eu conseguiria fazer de forma muito mais efetiva e mais dinâmica, né?, mais didática, se eu tivesse uma formação específica para aquela área (...).  <b>A formação em pedagogia não lhe forneceu, de fato, a habilidade suficiente? (entrevistador).</b>  Exatamente (...)”</p>
PP6	<p>“(…) me sinto preparada, certo? Mas não pela minha formação, porque a minha graduação não me preparou para isso, não foi? (...) a gente aprende muito mais na prática, né?, do que na faculdade, do que na graduação. Então me considero hoje, sim, mas não pela minha graduação, mas porque eu busquei outros meios (...)”</p>

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Esse sentimento de que a formação inicial não as preparou para essa forma de atuar no ensino de Ciências não é algo particular dessas professoras, nem tampouco se manifesta após o contato com a sala de aula. Para Galian, Arroio e Sasseron (2013), esse sentimento é despertado ainda durante o curso de graduação, como se pode perceber:

“De acordo com as respostas dos alunos participantes da disciplina, nota-se que há uma grande preocupação em relação ao domínio do conteúdo da disciplina de Ciências Naturais; em sua maioria, destacam também a ampliação dos conhecimentos como as principais contribuições desta disciplina em sua formação inicial. Há ainda menção significativa em relação às questões metodológicas de ensino quando se referem à instrumentalização para a prática.” (Galian, Arroio e Sasseron, 2013, P. 104)

Parece ser repetitivo relacionar essa falta de preparação na formação inicial de pedagogos, com a desvalorização de disciplinas voltadas ao ensino de ciências nos currículos

de Pedagogia. Entretanto, é salutar que compreendamos que essa lacuna existe e que, frente a esse fato, a formação continuada ocupa um papel de destaque na formação desses profissionais, uma vez que, mesmo se sentido preparadas, as professoras não atribuem isso a sua formação inicial, mas sim aos conhecimentos adquiridos após serem inseridas em sala de aula. É o que destacam Leite e Carneiro (2018).

“(…) os pedagogos, em sua formação inicial, não tiveram uma carga horária suficiente para o Ensino de Ciências, porém mostra que, por meio de uma formação continuada é possível ministrar esta disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental.”(Leite e Carneiro, 2018, P. 170)

Desse modo, compreender o papel dos professores polivalentes no processo de ensino-aprendizagem de ciências é fundamental quando defendemos uma premissa de que a formação científica dos estudantes deve se iniciar muito antes do processo de escolarização. As crianças precisam ler o mundo ao seu redor, antes mesmo de ler as palavras (Viecheneski, Lorenzetti E Carletto, 2012).

#### 4.1.9 Motivação

Ao serem questionadas sobre o que as motivaram em realizar atividades experimentais, foi possível observar dois padrões de motivação: uma *motivação intrínseca*, que envolve as convicções internas dos indivíduos; e uma *motivação extrínseca*, relacionada a razões externas. Referente à motivação extrínseca, exemplificada pelos discursos das professoras PP1, PP2, PP3, PP4 e PP5 (Tabela 6), foi possível evidenciar que a motivação das professoras em realizar AE está relacionada a respostas dos estudantes a esse tipo de atividade e a relação com os materiais didáticos, em especial o livro. Foi interessante perceber duas visões antagônicas entre as professoras PP3 e PP5, quando uma diz ser estimulada pelas propostas de AE presentes nos livros didáticos, enquanto a outra diz ser estimulada pela ausência do livro didático em suas turmas, o que lhe dá maior flexibilidade em propor AE.

Percebemos também que as professoras se preocupavam em estabelecer relação entre as atividades propostas e os objetivos estabelecidos para o ensino-aprendizagem, assim, se evidenciou que o motivo (motivação) para ensinar coincidia com o objetivo, como defende o Leontiev (1988).

Dentre as entrevistadas, apenas uma professora demonstrou uma motivação intrínseca, ao responder ao questionamento.

Para a professora PP6, sua motivação está relacionada ao amor e uma certa admiração pelas AE.

Tabela 6 – Respostas das professoras polivalentes a segunda pergunta

Professoras	<b>Você se sente motivada a realizar atividades experimentais em suas aulas de ciências? O que lhe estimula?</b>
PP1	“Eu me sinto estimulada principalmente pelos próprios estudantes, né? Eles acreditam e eu também vejo dessa forma, hoje em dia, que experimento faz com que a gente se aproxime deles de uma maneira mais direta, vamos dizer assim, do que está sendo estudado. Mas realmente eles me estimulam e a estrutura física da escola, né? Enquanto laboratório ou ateliê, acaba fazendo com que eu me sinta mais instigada a levá-los para esses espaços (...)”
PP2	“Ah, eu acho magnífico, né? O envolvimento e as crianças elas participam, interagem muito mais, eu acredito que a aprendizagem fica muito mais significativa quando se coloca em prática, né? Como se diz, a mão na massa. Então, assim, eu acho que vale muito a pena e eu me sinto realizada vendo as crianças participarem do processo.”
PP3	“Hoje eu me sinto bem mais estimulada no primeiro ano. Porque aqui na escola no primeiro ano não se utiliza livro didático. Então é algo assim que a gente pode abrir vários leques e partir do tema que a gente quiser, sem estar se preocupando em seguir um caminho único. (...)”
PP4	“Sim. Eu amo, na verdade. Amo fazer esses momentos porque eu acho que a prática a gente tem até um dizer assim a prática leva à perfeição, mas acho que a prática leva a um conhecimento ainda mais aprofundado. Porque, às vezes, a gente traz o conhecimento, mas para ele está como se fosse numa nuvem. Quando eles vivenciam a prática, aí aquela nuvem parece que chove de tudo, e aí começa a construir realmente um conhecimento sobre aquilo. (...)”
PP5	“Eh sim, o livro. Livro, né? Pra gente é um dos instrumentos que a gente utiliza pra os momentos de aula. Eh, ele traz sempre experimentos e atividades práticas para que as crianças possam realizar. E o que me estimula é que os experimentos vão fazer com que a criança materialize e compreenda melhor os conceitos que a gente trabalha em sala. (...)”
PP6	“Me sinto estimulada, e o que me estimula é essa minha vontade, esse meu amor, que eu sempre tive. É desde o meu tempo de estudante, não, sempre gostei, então já veio, já vem comigo. E aí, a minha formação hoje me ajuda porque hoje eu tenho essa oportunidade de fazer.(...)”

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Um estudo realizado por Malheiro e Fernandes (2015) demonstrou que professores que ministram aula de Ciências são motivados extrinsecamente a realizar APE, pelas potencialidades dessa estratégia didático-pedagógica no processo de ensino-aprendizagem.

Biachi (2012) também observou que a maior parte dos professores entrevistados em seu estudo relataram ser motivados extrinsecamente pelos resultados na aprendizagem dos estudantes, após o uso de atividades experimentais. Outro ponto que corrobora com os resultados do nosso estudo, está relacionado à percepção da relação da autonomia dos professores e a motivação em realizar as AE. Segundo esse mesmo autor, a autonomia é a característica predominante em indivíduos motivados. Isso nos leva a destacar o discurso da professora PP3, ao relacionar a sua motivação à autonomia conferida a ausência de um livro didático em suas turmas do 1º ano.

Para Rufini, Bzuneck e Oliveira (2012) a motivação ocorre quando um comportamento está ligado a uma baixa pressão, a concordância pessoal e uma alta flexibilidade para sua execução.

Entretanto, as respostas das professoras demonstram uma compreensão muito superficial das potencialidades das AE. Mesmo elas demonstrando serem motivadas pelos resultados conferidos à aplicação das AE, elas não demonstram entender a relevância dessa estratégia para a apreensão do conhecimento científico. Em um estudo realizado por Machado (2019), boa parte dos professores pesquisados demonstraram compreender a importância das AE na consolidação dos conhecimentos científicos. Soares e Crespo (2018), endossam ao constatarem um aumento da apropriação dos conhecimentos científicos pelos estudantes, após a realização de AE.

#### 4.1.10 Realização das Atividades Experimentais

Nessa categoria buscamos compreender a forma como as professoras desenvolvem as AE em suas aulas. Ao analisar as respostas dadas à entrevista, percebemos algumas tendências referentes à realização dessa estratégia. As professoras PP1 e PP5 relataram seguir as AE propostas pelos livros didáticos e manuais, entretanto, a professora PP1 também demonstrou utilizar atividades experimentais investigativas por meio do uso de situações-problemas (Tabela 7).

O uso de atividades experimentais investigativas também pode ser observado nos relatos das professoras PP3 e PP6, ao destacar termos como: “investigações”; “questionamentos”; “problemática”; “desafios”.

As atividades experimentais investigativas se caracterizam pelo uso de situações-problemas, por meio das quais os estudantes propõem hipóteses que buscam confirmar (Costa e Sanchez, 2016; Santana e Franzolin, 2018).

Tabela 7– Respostas das professoras polivalentes à terceira pergunta

Professoras	<b>Você realiza atividades experimentais na sua prática docente? Como normalmente você elabora e conduz essas atividades experimentais em sua turma? Exemplifique.</b>
PP1	“Além de seguir as atividades experimentais que o livro propõe, a gente faz muitas atividades a partir das situações problema que os alunos levantam ou até mesmo de hipóteses levantadas por eles. Então muitas vezes não sou eu que proponho a atividade, né? (...)”
PP2	“Realizo sim e sempre essa atividade né? Ela é orientada passo a passo, né? Explicando do início do meio e do fim. Chegam para executar de fato o experimento ele já tem ideia dos processos que irão acontecer. Sim. E participa muito bem de todos esses processos, ativamente, perguntando, respondendo, executando o que é proposto (...)”
PP3	“Realizamos as atividades experimentais sempre dentro da temática que a gente trabalha nas aulas de ciências. A gente realiza seja no Ateliê Maker da escola seja nos espaços aberto da escola ou até mesmo dentro da sala de aula e as atividades experimentais elas surgem e dos desafios propostos pelos temas e do interesse das crianças também do que que eles querem descobrir que eles querem perceber, observar. Então a gente sempre traz as atividades experimentais para que eles vejam não só a teoria ou por assistir vídeos, mas também na prática como funciona”
PP4	“(...) realizo, né? Realizo como eu falei tanto dentro de sala dependendo de um contexto também da própria escola, como também no laboratório que aqui também já existe, né? Então a gente primeiro passa um contexto um pouco mais de conceito para eles só terem uma noção e dali a gente passa para a prática, para dar a ele, desconstruir o significado daquilo, né? Então nesse conceito a gente também tem aquela questão de hipóteses né? Eles também trazem a hipótese do que a gente vai conhecer, do que a gente vai falar, pra ver se eles também têm conhecimentos prévios sobre aquilo, né? Por que eles tendo conhecimentos a gente ainda aprofunda ainda mais né? (...)”
PP5	“Sim, realizo. Eu conduzo sempre e aí voltando pra aquele primeiro ponto, né? Sempre de acordo com as orientações prévias do material, né? <b>Mas como é que você desenvolve na aula? Então você pega lá o que tem no no manual, no material você aplica, você. Aplica. (entrevistador)</b> Às vezes precisa adaptar porque, por exemplo, nem sempre todos os materiais estão disponíveis. Então, a gente precisa adaptar, fazer o nosso modo ali, mas que consiga chegar no mesmo objetivo, né? No mesmo resultado. (...)”
PP6	“(...) Utilizo, né? De acordo com o planejamento, de acordo com os objetos de conhecimento. E eu organizo com a ajuda dos assessores, dos professores específicos (...) <b>Mas aí em sala de aula, como é que você faz experimentos? Normalmente Você parte de uma problemática?. Você só demonstra?</b>

	<p><b>(entrevistador)</b>          (...) a gente dispõe de acordo com o objeto de conhecimento e aí a gente, e ele vai fazendo as investigações e eu vou fazer um questionamento para os meninos, para eles perdendo o interesse e se surgir alguma problemática, a gente já utiliza como meio.”</p>
--	--

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Não é possível caracterizar o tipo de AE realizada pelas professoras que reproduzem os experimentos dos livros, uma vez que seria necessário realizar uma análise desses materiais. Por outro lado, estudos demonstram uma tendência a propostas empírico-indutivista. Em um desses estudos realizados por Leite (2018), no qual foram analisados 183 experimentos, divididos em 5 coleções de livros, do 1º ao 5º ano, mais de 40% foram caracterizados como de natureza empírico-indutivista. Desse modo, a simples reprodução dos experimentos descritos em livros e manuais é bastante problemático, uma vez que essa prática pode levar os estudantes a concepções equivocadas acerca do conhecimento científico e do processo de sua construção.

Atividades experimentais empíricas podem ser observadas no relato da professora PP2, que traz uma ideia de AE que obedece a um passo a passo e que busca a comprovação da teoria. Essa forma empirista de se realizar APE, que induz o aluno a seguir passos de uma receita, vem a colaborar para uma compreensão distorcida da ciência e do processo de produção do conhecimento (Mori e Curvelo, 2013). Desse modo, há a repetição de uma ideia de ciência de comprovação, infalível e dogmática, que poda o pensamento crítico do aluno e cerceia a sua criatividade.

A resposta da professora PP4 traz, não nos permite caracterizar também a forma como as AE são desenvolvidas por ela, porém, é possível inferir que para a professora, as AE são fundamentais para a assimilação dos conteúdos de ciências pelos estudantes. Também podemos destacar alguns outros pontos como o processo de desconstrução de determinados significados de conceitos e o trabalho com conceitos prévios. essa terminologia nos aproxima de uma ideia de atividade experimental conceitual, que busca avaliar a existência de conceitos espontâneos para a ressignificação dos mesmos (Lima et al., 2014; Lisbôa, 2015).

A partir das respostas das professoras, também foi possível notar no discurso de pelo menos duas, PP3 e PP4, que para elas as APE não são estratégias executadas exclusivamente em laboratórios. Essa concepção já foi observada no opiniário, em que 100% das professoras concordaram que as AE podem ser executadas em diferentes espaços da escola.

#### 4.1.11 Contribuições das atividades Experimentais

Ao serem questionadas acerca do papel das APE no ensino de ciências (Tabela 8), boa parte das professoras relacionou o uso dessa estratégia com uma maior aprendizagem, melhor engajamento e protagonismo dos estudantes (PP1, PP2, PP3 e PP5). Para Prsybyciem, Silveira e Sauer (2018), o uso de atividades experimentais investigativas proporciona uma melhor aprendizagem de conceitos científicos e um maior engajamento e envolvimento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Freitas e Klug (2015, p. 66), “A função da experimentação vai muito além: é ferramenta ou estratégia que objetiva tornar o aluno sujeito de sua aprendizagem mediante um ambiente investigativo”.

Para algumas professoras, essa facilitação da aprendizagem dos estudantes está relacionada à capacidade de materialização da teoria na prática, tornando os conteúdos de aprendizagem mais palpáveis e concretos, é o que podemos observar nas respostas das professoras PP1 e PP6. Quanto a isso, Moreira e Estumano (2016) dizem:

A realização de experimentos em Ciências representa uma excelente ferramenta para que o aluno concretize o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática e ainda tem um papel relevante no processo de ensino aprendizagem (p. 116).

Essa melhor compreensão dos conceitos e teorias científicas por meio das AE também foi observado por Soares e Crespo (2018), ao relatarem a realização de experimentação com estudantes do Ensino Fundamental Anos Iniciais na aprendizagem do conceito densidade. Essa concepção de que as AE facilitam a compreensão de conteúdos teóricos é compartilhada por boa parte dos professores que ensinam ciências (Machado, 2019).

Tabela 8 – Respostas das professoras polivalentes à quarta pergunta

<b>Professoras</b>	<b>Que papel você acha que as atividades experimentais têm no ensino de ciências?</b>
PP1	“Eu acho que tem papel fundamental a partir do momento que a que o estudante, né? Vem na prática aquilo que talvez muitas vezes eles teriam contato somente de maneira mais como é que eu posso falar? (...) teórica. Eu acho que a aprendizagem é bem mais significativa quando eles participam das aulas experimentais do que quando nós nos prendemos somente a parte teórica que o livro.”

PP2	“Eu acho que a experiência, essa prática pedagógica, né?, em que as crianças estão ali inseridas, sendo protagonistas, é de grande valia, por que a aprendizagem dela como é que eu posso dizer?, flui muito mais, instiga nas crianças o querer aprender, o querer saber. Então vale muito a pena e o objetivo é colocar essa aprendizagem de uma forma prazerosa e significativa. Não sei se eu consegui responder.
PP3	“Eu acredito que é um papel fundamental na atualidade eu até quando eu estou lecionando ou realizando alguma atividade experimental eu paro e fico pensando se tudo que eu faço com os meus alunos hoje se tivessem feito comigo quando eu era criança (...) o fato de você trazer palavras termos científicos a eles, o quanto deixam eles instigados em aprender. Então eu acho que as atividades experimentais podiam passar a ser um direito. Um direito da criança do estudante. Assim como ler e escrever também é. Como o próprio nome já diz, precisa experimentar; era pra ser obrigatório precisar experimentar para poder se apropriar daquele conteúdo.”
PP4	“(…) eu acho ela importantíssima. Justamente por isso. Né? (...) todos os componentes curriculares fazem parte de poder vivenciar experimentos. E a ciência que a gente pensa que a ciência só experimento (...) Mas o experimento faz você se aprofundar sobre aquilo que você está estudando. Né? Faz você viver, vivenciar. Observar, criar hipóteses e construir um conceito e trazer eh... aprendizado sobre o que você está aprendendo. Então acho que ajuda bastante. Então assim eu gosto e achei muito importante que eles vivenciem momentos, mas que também não fujam desses momentos de introdução, de trazer hipótese, trazer até algumas questões assim bem como é que possa assim ser cotidiano também porque eles se relacionam ainda mais sobre o que eles estão aprendendo (...)
PP5	“Eu acredito que é a questão de promover, para as crianças, a maior apropriação dos conceitos do que a gente trabalha em sala de aula, como também, por exemplo, fazer com que elas realizem, elas sejam de fato, né? Elas produzam, elas façam parte do processo, não sejam apenas ouvintes ou apenas falem, mas elas pratiquem de fato, né?”
PP6	“Fundamental, eu acho fundamental, porque sai muito da teoria para a prática, porque as ciências, ela mostra também não só na leitura, imagens, mas fazendo acontecer e quando faz acontecer com os meninos, ver o processo acontecendo já dá outra expectativa. Não é que eles estejam prontos (...) quando eles vivenciam aquele momento, se a gente prestar algum contexto histórico, a gente vai lá, consegue ver, tocar, se sente presente. Dentro de uma época já passada.”

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Para a professora PP3, as AE são tão promissoras no processo de ensino-aprendizagem das crianças que ela sugere a transformação da experimentação em um direito da criança. Autores como Daher e Machado (2016), defendem que toda criança tem o direito de acessar os conhecimentos construídos historicamente, dessa forma abrangendo os conhecimentos de ciências, bem como a experimentação, de modo que, se o professor nega ou negligência essas possibilidades de aprendizagem, se queixando de que os estudantes não são maduros o suficiente para compreensão de tais estratégias, o professor assume um lugar de discriminação frente a esses indivíduos dotados de muitas potencialidades.

A professor a PP6 faz uma relação dos experimentos com os contextos históricos, dando a entender que em sua prática pedagógica ela utiliza as AE de maneira a replicar e ilustrar experimentos históricos. Para Jardim e Guerra (2017), a reprodução de experimentos históricos fornece questões importantes para o ensino de ciências, entretanto, é necessário agregar a essa estratégia, novas discussões que enfatizem os locais de produção e validação do conhecimento.

#### 4.1.12 Atividades Experimentais e a Natureza da Ciência

Essa categoria foi a que as professoras demonstraram maior dificuldade em responder. Boa parte não conseguiu desenvolver um pensamento coeso, ou até mesmo compartilhou não saber responder. Por outro lado, duas respostas foram promissoras em demonstrar um pouco da compreensão das professoras acerca da relação das AE com a Ciência (TABELA 9). A professora PP3, destaca a necessidade da experimentação no fazer ciência de todas as Ciências da Natureza:

“Sim, existe relação até porque eu acho que não necessariamente você precisa fazer atividades experimentais, são as ciências da natureza (...)” (PP3).

Essa ideia de ciência experimental é utilizada pela primeira vez por Roger Bacon (1214-1292), de maneira a propor o uso do termo “experimento” para nomear um componente muito importante do método científico proposto por ele, em que implicava em uma intervenção ativa na natureza (Raicik, Peduzzi e Angotti, 2018). Entretanto, a concepção de ciência puramente experimental promove o predomínio do empirismo-indutivismo que promove a perpetuação de uma visão positivista da realidade e do modo de construção do conhecimento (Mori e Curvelo, 2013).

Tabela 9 – Respostas das professoras polivalentes a quinta pergunta

<b>Professoras</b>	<b>Existe alguma relação entre a Ciência e as atividades experimentais? Qual?</b>
PP1	“Eu acho que todas as ciências na verdade elas estão ligadas a experimentos independentemente do campo de estudo a que ele que ela vem ser, que ele vem ser aplicado, digamos assim, a gente trabalha muito com essa ligação, né? De estudos de componentes curriculares. A gente nunca estuda só ciências, a gente nunca estuda só matemática. A gente sempre faz essa junção, né, essa interdisciplinaridade em sala de aula. Então, eu acho que a gente precisa parar com esse pensamento de que aulas experimentais só podem acontecer na aula de ciências, quando na verdade quando a gente faz experimentos, né, quando a gente

	realiza esses experimentos a gente acaba se expandindo para todos os outros campos. Eu o vejo dessa forma.”
PP2	“Existe sim, existe, mas cientificamente eu acho que eu não consigo explicar, mas eu sei que a relação, essa relação de entender, de compreender, né? Eh e eu acho que é isso, não sei se eu consigo.”
PP3	“Sim, existe relação até porque eu acho que não necessariamente você precisa fazer atividades experimentais, são as ciências da natureza. Sim. Pode-se fazer em todas as ciências. Na matemática, na linguagem.”

Tabela 9 – Respostas das professoras polivalentes a quinta pergunta

<b>Professoras</b>	<b>Existe alguma relação entre a Ciência e as atividades experimentais? Qual?</b>
PP4	“Sim eu acho que tem relação sim eu acho que uma coisa puxa a outra acho que está sempre interligado. Como é que eu vejo? eu vejo como uma prática de vivência do qual vai se criar um significado daquilo que você está estudando. Vai dar um significado. Vai te dar um sentido. Ah estou estudando isso para entender isso porque isso é bom pra isso. E eu e essa característica do animal é assim ah no desenho a ... não tinha tal coisa mas aqui tem então assim eles começam também fazer esses contrastes né de ver.”
PP5	“Sim. Sim. Acredito que a questão dos fenômenos, né? Do que a gente pode observar no nas nos experimentos relacionados não sei assim colocar em palavras agora. Sim. Mas acho que tem sim relação com a ciências né? Investigação eh métodos, observação, procedimentos. Então tudo isso eu acho que faz parte né? Eu acho que uma coisa.”
PP6	“Sim. Era o acontecimento, o surgimento, .é a idealização. Você...você não só. Você não só tem a certeza por leitura, mas você saber como isso pode surgir acontecer. Então, a testar. A testagem isso os remotamente de hipótese, né? Que ele vai descartando e até chegar no que realmente você. O resultado que você esperava.”

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Outra professora que destaca a experimentação como uma etapa do método científico foi a PP5:

“Mas acho que tem sim relação com a ciências né? Investigação eh... métodos, observação, procedimentos. Então tudo isso eu acho que faz parte né? Eu acho que uma coisa.”

Essa concepção empírico-indutivista também foi evidenciada por Pires, Saucedo e Malacarne (2017), ao estudarem a concepção de formandos do curso de Pedagogia acerca da natureza da ciência. O que eles observaram foi que, nos discursos dos concluintes,

predominou a presença de termos como “experimentação” e “comprovação”, que expressam uma visão já ultrapassada segundo a literatura da área.

As demais professoras, com exceção da PP2 que não soube responder, não se distanciaram da ideia de ciência como um componente curricular. Frente a concepção positivista de ciência e a dificuldade encontrada pelas professoras em expressar o que entendem como sendo Ciência e sua relação com as AE, Souza e Chapani (2015) ressaltam a necessidade de condições que possibilitem durante o processo de formação, às polivalentes, problematizarem suas concepções sobre as Ciências, para que assim estejam preparadas para atuação no ensino de ciências.

Para Goldschmidt, Goldschmidt-Júnior e Loreto (2014):

[...] é importante que na formação do professor dos anos iniciais sejam desenvolvidas habilidades para a condução do conhecimento científico, para que este profissional possa estar preparado para, além de reconhecer as hipóteses explicativas dos alunos, incentivá-los e auxiliá-los a planejar e a executar experimentos investigativos apropriados para averiguá-las. (p. 954)

Não defendemos aqui a substituição de professores generalistas por professores especialistas nos iniciais do EF, mas buscamos ampliar a discussão sobre a formação inicial de professores polivalentes, de modo a problematizar a necessidade de uma maior atenção à formação científica desses profissionais.

## **5 Algumas Considerações**

O presente estudo propôs uma caracterização das concepções presentes em professoras polivalentes que lecionam Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, acerca das relações e aproximações existentes entre o uso das AE no Ensino de Ciências. Como parte de um estudo maior, que compreende essa estratégia como promissora para motivação e aprendizagem de crianças no componente curricular Ciências. Desse modo, focamos aqui em um dos pares do processo de ensino-aprendizagem, o professor.

Através da apreciação e análise dos instrumentos aqui aplicados, algumas fragilidades foram reveladas quanto à formação inicial das professoras pesquisadas. Segundo elas, a formação inicial se demonstra insuficiente diante das demandas ao realizar AE. Para elas, a experiência profissional e a participação em formações foram necessárias para uma maior segurança em suas aulas. Frente a isso, a formação continuada desempenha um papel

fundamental, quando nos referimos à capacidade individual de cada professora, levando a buscar novas abordagens, oficinas e cursos (Santos et al., 2018).

Para as professoras, as APE permitem uma melhor aprendizagem e para elas é necessário que essa estratégia esteja presente na rotina das aulas de ciências. Essa constatação fica ainda mais forte quando encontramos em seus discursos que esse tipo de atividade contribui significativamente para a participação e engajamento dos estudantes na aula. Posicionamento já demonstrado em muitos outros estudos da área (Moreira e Estumano, 2016; Soares e Crespo, 2018).

No presente estudo, foi possível perceber também uma postura diferente das professoras comparativamente àquela apresentada pelos professores em outros estudos (Melo, Campos e Almeida, 2015; Moresco et al., 2017). Para elas, a inexistência de um laboratório didático não interfere na execução de AE, sendo possível realizá-las em diferentes espaços da escola. Por outro lado, as professoras compreendem que uma boa estrutura é fundamental para o sucesso desse ambiente.

Com relação à motivação das professoras ao realizarem esse tipo de atividade, observamos que o salário não se demonstrou ser um fator motivador determinante. Para elas o maior agente motivador extrínseco é a resposta positiva dada pelos estudantes durante a realização das experimentações.

Concluimos que as AE ocupam um lugar de protagonismo no ensino de ciências, sendo reconhecidas como algo fundamental para a aprendizagem de ciências. Essa concepção está muito atrelada ao fato dessa estratégia possibilitar a materialização de conceitos complexos e por muitas vezes abstratos. Não seria presunçoso relacionar esse posicionamento a visão que algumas trazem acerca da Ciência como uma ciência experimental, empírica e positivista. Para um diagnóstico melhor, seria necessário um melhor aprofundamento dessa questão, que no momento não é objetivo do presente estudo.

Destacamos também a necessidade de uma discussão ampla acerca dos cursos de formação de professoras polivalentes, uma vez que os conhecimentos epistemológicos são simplistas ou ausentes entre as professoras pedagogas. Essa fragilidade formativa pode gerar reflexos não positivos para o ensino-aprendizagem de ciências.

Para os professores de ciências dos anos finais do EF, o estudo reforça a importância das AE para a motivação para a aprendizagem, mas também chama a nossa atenção para a necessidade de um olhar mais diagnóstico para os estudantes que têm chegado nos anos finais do EF. As dificuldades enfrentadas pelas pedagogas em proporcionar, mesmo que de forma introdutória, a alfabetização científica, pode resultar em estudantes que terão o primeiro

contato com esses conhecimentos e habilidades apenas ao ingressar na segunda metade do EF, dessa forma é salutar que os professores especialistas tenham ciência desse fato e de como superar esses déficits nas aprendizagens de Ciências.

Diante de tais evidências que corroboram para a compreensão que as AE são importantes aliados do EC, é reforçado o caráter motivacional extrínseco das AE, principalmente as investigativas, para as aprendizagens de ciências com base em uma visão docente.

É importante ressaltar que as professoras têm a consciência de suas necessidades formativas em relação aos conteúdos de Ciências, conhecimentos esses que precisam ser buscados em sua formação continuada.

## SEÇÃO 4

### ATIVIDADES PRÁTICAS-EXPERIMENTAIS E A MOTIVAÇÃO EXTRÍNSECA: APLICANDO A TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO

#### 1 Introdução

A motivação é um poderoso impulsionador na busca pelo conhecimento e crescimento intelectual. Ao longo dos séculos, a humanidade tem sido movida por uma intrínseca curiosidade, que nos levou a desvendar os mistérios do mundo que nos cerca. Nesse contexto, a motivação para a aprendizagem tem surgido como fator importante no desenvolvimento cognitivo e emocional das crianças, principalmente quando se trata de explorar o universo das ciências.

As crianças são naturalmente ávidas por conhecimento. Sobre esse aspecto inato das crianças, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013) enfatizam que é dever das instituições escolares:

[...] assegurar às crianças a manifestação de seus interesses, desejos e curiosidades ao participar das práticas educativas, valorizar suas produções, individuais e coletivas, e trabalhar pela conquista por elas da autonomia para a escolha de brincadeiras e de atividades e para a realização de cuidados pessoais diários. (p. 87)

Entretanto, para que essa curiosidade se transforme em uma propulsor duradouro para a aprendizagem, é importante compreender os fatores que impulsionam esse processo. É nessa perspectiva que a Teoria da Autodeterminação, uma teoria sociocognitiva proposta por Deci e Ryan (1985), fornece uma estrutura valiosa para analisar a motivação humana, especialmente em contextos educacionais.

De acordo com esses autores, a motivação intrínseca (MI), motivação extrínseca (ME) e a ausência de motivação (desmotivação) influenciam a forma como os sujeitos se envolvem com o aprendizado. A motivação intrínseca é caracterizada pela busca do conhecimento por prazer, interesse e desafio pessoal (Oliveira, 2017). Quando uma criança se sente curiosa e empolgada ao descobrir fenômenos científicos, ela está expressando sua motivação intrínseca. Por outro lado, a motivação extrínseca é influenciada por recompensas ou pressões externas. Quando as crianças percebem que a aprendizagem pode levá-las a conquistar elogios, notas altas ou o reconhecimento dos pais e professores, sua motivação se torna extrínseca. Embora a

motivação extrínseca possa ser útil em alguns casos, é a motivação intrínseca que sustenta um aprendizado mais duradouro e significativo (Ryan e Deci, 2000).

Frente a isso, essa teoria tem seu ponto de partida em um *continuum*<sup>17</sup> que subclassifica a motivação em seis fases, que se diferenciam por meio de regulações externas e internas ao sujeito (Pedersini, Antonelli e Petri, 2019). Desse modo, a motivação individual varia de acordo com o nível de autonomia demonstrado pela pessoa em diferentes contextos e situações. Assim, a pessoa manifesta diferentes graus de autonomia dependendo do contexto, o que influencia sua motivação.

Tratando-se de estudar e aprender ciências na escola, podemos exemplificar o *continuum* da seguinte forma: não tenho vontade de estudar Ciências (Desmotivação); estudo Ciências para ir ao laboratório realizar experimentos (Motivação Extrínseca por Regulação Externa); Estudo ciências porque meus pais ficam alegres (Motivação Extrínseca Introjetada); estudo Ciências para aprender mais. (Motivação Extrínseca Identificada); estudo ciências porque é importante estudar ciências para ser uma pessoa melhor (Motivação Extrínseca Integrada); e estudo ciências porque fico feliz quando estudo ciências (Motivação Intrínseca).

A ME por Regulação Externa e a ME Introjetada não são autodeterminadas porque a pessoa age sob pressão externa (recompensa, punição) ou interna (amor próprio, medo, culpa). Entretanto, a ME Identificada já demonstra certo grau de autonomia, pois revela a internalização de valores culturais e a ME Integrada, pressupõe que esses valores se tornam pessoais e são incorporados ao self.

As motivações extrínsecas não autodeterminadas são a Regulação Externa e a Regulação Introjetada, pois envolvem ação sob pressão externa (punição e recompensa) ou interna (culpa, medo e amor próprio). No entanto, a Motivação Extrínseca Identificada já demonstra algum grau de autonomia, pois revela a internalização de valores culturais. Além disso, a Motivação Extrínseca Integrada pressupõe uma incorporação desses valores ao *self*<sup>18</sup> (Gomes e Boruchovitch, 2015).

Nessa perspectiva, a participação dos estudantes em atividades experimentais ou de laboratório, podem ser um importante fator de engajamento para aprendizagem de Ciências. E assume, dentro do *continuum* da TAD a materialização da ME por regulação externa, por assumir um papel de recompensa. De maneira que o estudante se interessa em aprender

---

<sup>17</sup> Refere-se a uma escala ou espectro que descreve diferentes tipos de motivação, desde a mais intrínseca até a mais extrínseca, com base no grau de autonomia percebido pela pessoa ao realizar uma atividade ou comportamento (DECI e RYAN, 2000).

<sup>18</sup> O termo "self" (ou "self-concept") refere-se à percepção que uma pessoa tem de si mesma, ou seja, é a representação mental que a pessoa tem sobre quem ela é, suas características, habilidades, valores, crenças e identidade (RYAN e DECI, 2006).

ciências para que possa realizar AE ou manipular instrumentos no interior de um laboratório didático.

Esse caráter motivador a aprendizagem das APE é observado em diversos estudos, sendo responsável tanto pela aproximação, quanto pelo distanciamentos dos estudantes em participar das aulas de Ciências nos diferentes níveis da Educação Básica (Miranda e Leda, 2013; Silvia e Serra, 2013; Rosa e Alves Filho, 2014; Morais e Santos, 2016; Gonçalves, Biagini e Guaita, 2019; Faitanini e Bretones, 2021; Antunes-Souza, 2021).

Vale salientar que compreendemos aqui a aprendizagem como atividade humana, baseado nos escritos de Leontiev (1978), um dos principais teóricos da Teoria histórico-cultural, que diz:

Designamos pelo termo atividade os processos que são psicologicamente caracterizados pelo fato de aquilo para que tendem no seu conjunto (o seu objeto) coincidir sempre com o elemento objetivo que incita o paciente a uma dada atividade, isto é, com o motivo. (p.296).

Para o autor, qualquer processo psicológico pressupõe uma atividade, dessa forma respondem a algum motivo, sendo a aprendizagem um exemplo de atividade que responde a motivações subjetivas ligadas a objetivos diversos, com base em diferentes contextos. A partir disso é possível perceber que é de fundamental importância que o objetivo de uma determinada atividade coincida com sua motivação. Quando isso ocorre, temos então uma atividade de altíssima complexidade. Para Leontiev (1960, p. 346), “se denomina motivo da atividade aquilo que refletindo-se no cérebro do homem excita a atuar e dirige esta atuação a satisfazer uma necessidade determinada”.

Nessa perspectiva, o autor nos traz que o interesse possui valor pedagógico quando seu papel introdutório para a aprendizagem é reconhecido (Leontiev, 1960). Sendo assim, é inegável que o processo de ensino-aprendizagem tem o dever de ser interessante ao estudante. Referente a isso, as APE podem ser uma aliada fundamental para um ensino de ciências interessante, uma vez que se demonstra como motivação a aprendizagem e traz em seus processos elementos que coincidem com o objeto da Ciência.

É nessa perspectiva que buscamos avaliar o nível de motivação dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental para aprender ciências, tendo as AE como uma Alexis Nikolaevich. Motivação extrínseca, nessa última seção do estudo, de modo a fomentar as discussões acerca do papel da motivação para as aprendizagens de Ciências.

## 2 A Autodeterminação e a Metacognição

A motivação envolve um processo psicológico no qual as qualidades da personalidade (como motivos, competências, razões, expectativas e interesses) interagem com os elementos do ambiente percebidos (Lens, Matos, e Vansteenkiste, 2008). Mudanças na motivação dos estudantes podem ser alcançadas ao modificar aspectos pessoais, o contexto de aprendizagem ou a cultura escolar.

Aqui vale mais uma vez ressaltar, que para Deci e Ryan (1985), ser motivado pressupõe que o sujeito necessita ser autodeterminado, para que perceba que está no controle de suas ações. Sendo assim, para alcançarmos motivação intrínseca, é essencial estabelecer uma ligação entre as origens do nosso comportamento e elementos sob nosso controle, em vez de associá-los a influências externas (Lefrançois, 2008). É nesse momento que entram em cena elementos da metacognição, que desempenham um papel crucial no processo de aprendizagem. Ter consciência do seu processo de aprendizagem, reconhecendo o que lhe motiva a aprender é um exercício de metacognição.

Segundo Flavell (1976), o precursor dos estudos em metacognição, esse termo se refere ao:

[...] conhecimento que se tem dos próprios processos e produtos cognitivos ou de qualquer outro assunto relacionado a eles, por exemplo, os fatores relevantes para a aprendizagem de informações ou dados. (p. 232, tradução nossa)

Mas a metacognição vai além dessa tomada de consciência de seus processos cognitivos, para Weinert (1987) a metacognição engloba não apenas a percepção dos processos cognitivos, mas também a gestão intencional e consciente desses processos. Desse modo, são considerados elementos do pensamento metacognitivo: o entendimento dos próprios processos cognitivos; a conscientização desses processos; e o exercício do seu controle.

Nessa perspectiva, podemos perceber uma relação que se retroalimenta, de maneira que conhecer o que nos motiva a aprender, é ter domínio desse processo cognitivo, sendo assim, a motivação faz parte da metacognição, uma vez que a motivação integra o processo de aprendizagem por gerar mudanças de comportamentos em relação às possibilidades de aprender. Da mesma forma, a metacognição, quando aplicada pelos estudantes, também gera motivação, visto que os eles têm a capacidade de direcionar e administrar seus próprios processos cognitivos, eles desenvolvem a percepção da responsabilidade por seu desempenho

acadêmico, o que resulta em uma confiança ampliada em suas habilidades individuais (Beber, Silva e Bonfiglio, 2014).

Essa consciência metacognitiva deve ser estimulada desde cedo, em especial para a aprendizagem de Ciências. A compreensão metacognitiva surge em idades precoces, por volta dos 7 anos, entretanto, assim como outras formas de conhecimento, é adquirida de maneira gradual e contínua e é notável incremento durante a pré-adolescência e adolescência (Costa, 1984).

Estimular o desenvolvimento de habilidades metacognitivas é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem da Ciência, tendo em vista que, compreender como funcionam seus processos cognitivos, principalmente a aprendizagem, pode levar ao estudante identificar estratégias eficazes para a apropriação de conhecimentos científicos. Isso, dentro da TAD faz referência a autonomia e competência, importantes conceitos dessa teoria, permitindo ao estudante ter controle de suas próprias ações e decisões, enquanto contribui para que o estudante perceba que é capaz de realizar algo e de desenvolver determinadas habilidades (Ryan e Deci, 1985).

A interseção entre motivação e metacognição é especialmente importante na aprendizagem de Ciências, pois possibilita que os estudantes encontrem significado e relevância nas descobertas científicas. A habilidade de refletir sobre seu próprio interesse e progresso em relação a conceitos científicos estimula uma motivação intrínseca mais profunda e duradoura. Quando os sujeitos são capazes de ver o propósito e a aplicação prática da ciência em suas vidas diárias, elas desenvolvem um comprometimento genuíno com o aprendizado, tornando-se protagonistas de sua própria jornada rumo à compreensão do mundo (Brabo, 2018).

### **3 Metodologia**

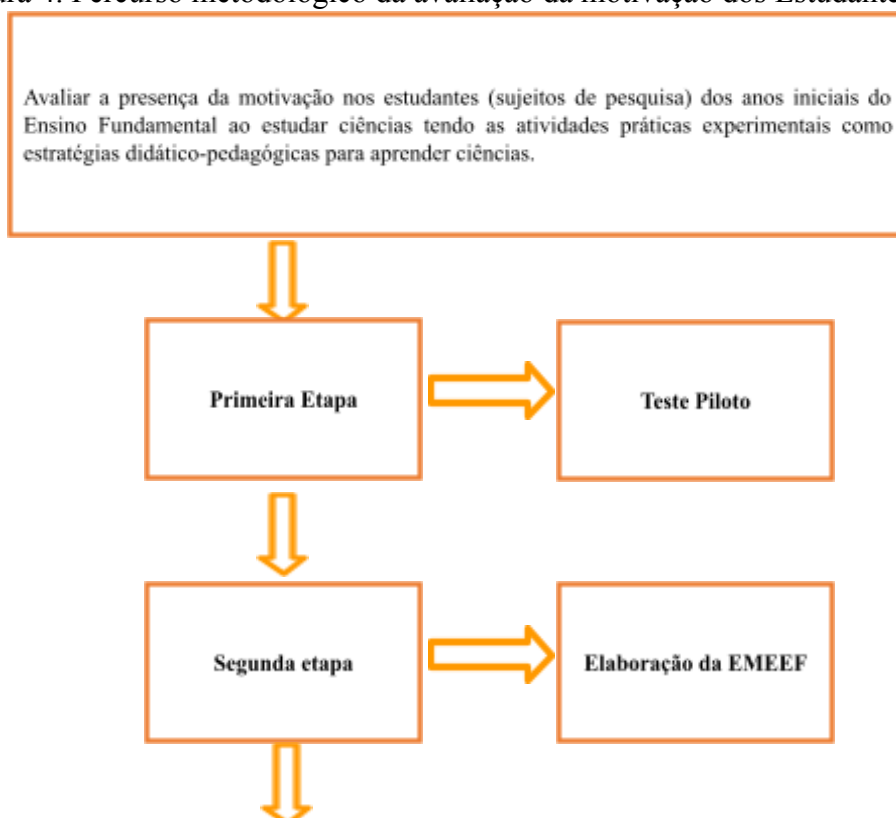
Os métodos e instrumentos aqui descritos tiveram como objetivo a avaliação do nível de motivação dos estudantes (sujeitos de pesquisa) dos anos iniciais do Ensino Fundamental para realizar atividades práticas experimentais no componente curricular ciências, com base na teoria de autodeterminação.

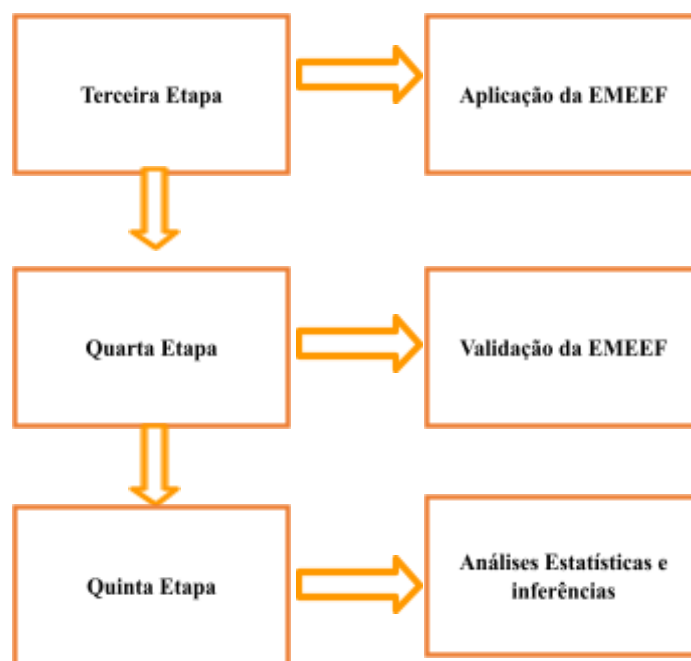
#### **3.1 Percurso metodológico e procedimentos de pesquisa**

O presente estudo contou com um total de 120 estudantes dos anos iniciais do EF, sendo: 40 do 2º ano; 29 do 3º ano; 36 do 4º ano; e 15 do 5º ano. Todos matriculados em uma instituição de ensino privada no município de Natal-RN. Todos os estudantes envolvidos na pesquisa obtiveram permissão dos seus pais através da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE 1), o qual formalizou a participação dos alunos no estudo. Adicionalmente, os estudantes também participaram voluntariamente, fornecendo suas próprias declarações, ao responder a Escala de Motivação para Estudantes do Ensino Fundamental. Esses procedimentos asseguraram que a participação dos alunos fosse baseada em um consentimento informado e voluntário, garantindo a integridade ética e a validade dos resultados obtidos na pesquisa.

Aqui é importante ressaltar que a Escala de Motivação para Estudantes do Ensino Fundamental, desenvolvida a partir da Teoria da Autodeterminação por Rufini, Bzuneck e Oliveira (2011), é uma ferramenta ou instrumento de medição projetado para avaliar diferentes tipos e níveis de motivação em relação a aprendizagem. Essas escalas são usadas para quantificar, por meio de um continuum, as razões pelas quais as pessoas se envolvem em uma atividade específica e como essa motivação pode variar em termos de autodeterminação, ou seja, a relação entre a motivação e a autonomia percebida. No presente estudo, sua elaboração e aplicação seguiu etapas que podem ser observadas na Figura 4.

Figura 4. Percurso metodológico da avaliação da motivação dos Estudantes





Fonte: elaborado pelo autor (2023)

### 3.1.1 Teste piloto

Com base nas Escalas de Motivação elaboradas e validadas por autores como Rufini, Bzuneck e Oliveira (2011); Siqueira e Wechsler (2006); e Bzuneck, Oliveira e Rufino (2015), elaboramos uma EMEEF piloto para avaliar sua aplicabilidade com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para esse teste inicial, contamos com 41 estudantes dentro do número total (120), envolvidos no estudo. A EMEEF teste contava com uma única pergunta, **“Por que eu estudo ciências?”**, e seis itens correspondentes a cada elemento do *continuum* proposto na TAA. Cada item apresentava uma escala likert com cinco opções numeradas de 1 a 5 e com um elemento geométrico (quadrado) de diferentes tamanhos, como pode ser observado na Figura 5.

A aplicação do EM piloto ficou aplicada de forma presencial e impressa. Antes da aplicação do instrumento, foi esclarecido o objetivo do estudo e a possibilidade dos estudantes escolherem não participar. Também foi reforçado que a participação não geraria nem um bônus ou ônus às suas notas.

Esse teste foi importante para compreendermos a linguagem mais adequada a ser utilizada em nossa escala. Por meio dele foi possível perceber a necessidade de uma legenda ao invés de números para medir o nível de concordância dos estudantes. Dessa forma,

substituímos os números pelas seguintes legendas: *discordo totalmente*; *discordo pouco*; *nem discordo e nem concordo*; *concordo pouco*; e *concordo totalmente*. Essa substituição foi importante para a compreensão dos estudantes que tinham idades que variavam de sete a 11 anos.

Figura 5 – Escala de Motivação para teste piloto.

Por que eu estudo ciências?

The figure displays six items for a motivation scale, each presented in a rectangular box. Each box contains a statement in Portuguese and a horizontal row of five empty square boxes for rating, labeled 1 through 5 from left to right. The items are:

- Item 1: "Não tenho vontade de estudar ciências." (I don't want to study science.)
- Item 2: "Estudo ciências para aprender mais." (I study science to learn more.)
- Item 3: "Estudo ciências para ir ao laboratório realizar experimentos." (I study science to go to the laboratory to perform experiments.)
- Item 4: "Estudo Ciência porque acredito que é importante estudar ciência para ser uma pessoa melhor." (I study science because I believe it is important to study science to be a better person.)
- Item 5: "Estudo ciências porque meus pais ficam alegres." (I study science because my parents are happy.)
- Item 6: "Estudo ciências porque fico feliz quando estudo ciências." (I study science because I am happy when I study science.)

Fonte: elaborada pelo autor (2022)

### 3.1.2 Elaboração da EMEF

Para a elaboração da EMEEF, nos baseamos nos instrumentos já validados por diferentes autores (Siqueira e Wechsler, 2006; Rufini, Bzuneck e Oliveira, 2011; Bzuneck, Oliveira e Rufino, 2015) e nas observações feitas durante a aplicação do EM piloto. A elaboração dos itens se deu por meio da adaptação da EMEEF validada por Bzuneck e Oliveira (2011), que tinha como objetivo avaliar a motivação para a leitura em adolescentes.

Em consonância com o objeto de estudo investigado ao longo de toda a pesquisa e o objetivo dessa seção, foi proposta a seguinte pergunta: “***Por que eu participo das atividades experimentais nas aulas de ciências?***”. Para responder a essa pergunta foi proposto 25 itens divididos nos seguintes fatores relacionados às categorias motivacionais descritas por Ryan e Deci (1985): Desmotivação; Motivação Extrínseca por Regulação Externa; Motivação Extrínseca Introjogada; Motivação Extrínseca identificada; e Motivação Intrínseca (Quadro 6).

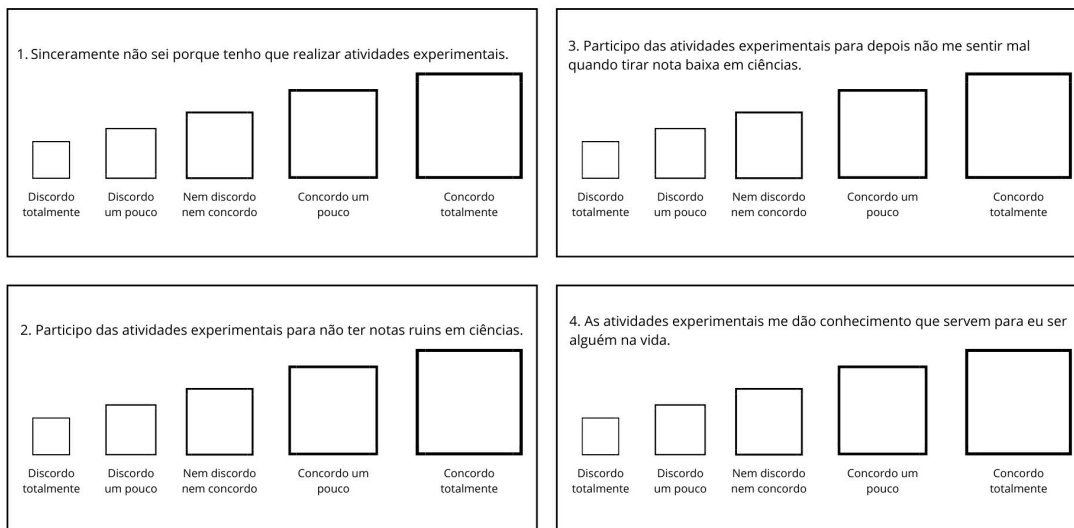
Quadro 6 – Itens da Escala de Motivação

<b>Itens</b>	<b>Categorias do <i>Continuum</i></b>
Odeio quando tenho que participar das atividades experimentais nas aulas de ciências.	Desmotivação
Participo das atividades experimentais para não levar bronca da professora.	ME por Regulação Externa
Me sinto mal se não participar da atividade experimental preparada pela professora.	ME Introjetada
Participo das atividades experimentais porque sei que é importante para o meu futuro.	ME Identificada
Para mim é prazeroso participar das atividades experimentais.	Motivação Intrínseca
Tenho preguiça de participar das atividades experimentais.	Desmotivação
Participo das atividades porque é obrigatório.	ME por Regulação Externa
Gosto de compartilhar com os amigos e familiares como realizar as atividades experimentais.	ME Introjetada
Para que eu possa me sair bem em ciências, preciso realizar as atividades experimentais.	ME Identificada
Quando estou em casa, gosto de ver vídeos de atividades experimentais na internet.	Motivação Intrínseca
Em geral, detesto participar das atividades experimentais.	Desmotivação
Participo das atividades experimentais só para passar de ano.	ME por Regulação Externa
Participo das atividades experimentais porque meus pais ficam alegres.	ME Introjetada
É importante e necessário que eu realize atividades experimentais em ciências.	ME Identificada
Gosto de repetir as atividades experimentais em casa.	Motivação Intrínseca

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Da mesma forma que foi proposto no teste piloto, para cada item foi apresentada uma escala *likert* com cinco opções, apresentadas por uma figura geométrica (quadrado) e as legendas anteriormente citadas (Figura 6).

Figura 6 – Escala de Motivação



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

### 3.1.3 Aplicação da EMEF

A aplicação da EMEF foi realizada nas respectivas salas das turmas dos estudantes sujeitos de pesquisa. Na ocasião, os estudantes receberam informações sobre os propósitos da pesquisa por parte do responsável pela aplicação (pesquisador). Além disso, foi esclarecido de forma transparente que a participação no estudo não teria impacto em algumas avaliações individuais de desempenho acadêmico. Foi enfatizado que a participação era de caráter voluntário e anônimo.

O pesquisador, em conjunto com os estudantes, revisou a primeira questão do procedimento para ilustrar o processo, deixando claro que estava à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas que surgissem. A sessão de aplicação teve uma duração aproximada de 15 a 20 minutos (Figura 7). Importante destacar que não houve recusas por parte dos estudantes.

Figura 7 – Aplicação da EMEEF



Fonte: elaborada pelo autor (2023)

### 3.1.4 Validação da EMEEF e análise estatística

Para avaliar a consistência interna da EMEEF, submetemos o instrumento ao alpha de Cronbach, onde foi calculado o coeficiente para a amostra total (N=70), sendo alcançado um alpha 0,73, que indica que a escala possui uma boa consistência interna para os 25 itens (LANDIS e KOCH, 1977). Além disso, foi calculado o alpha para cada um dos cinco fatores presentes na escala, onde pudemos observar valores de confiabilidade que variaram de 0,5 a 0,79, como pode ser observado na Tabela 3.

Como os itens utilizados na EMEEF foram adaptados de uma escala já validada por Bzuneck e Oliveira (2011), optamos por realizar uma análise fatorial confirmatória, uma vez que há evidências prévias acerca do instrumento (Tabela 10). Para essa análise, utilizamos o programa estatístico SPSS.

Para avaliar as frequências relativas de cada item na EMEF, os dados foram tratados e organizados em planilhas no Excel (pacote office) e, posteriormente, rodados por meio do software RStudio e aplicamos o código Likert. Para análise, compreendemos as alternativas “Discordo Totalmente” e “Concordo Totalmente” com maior grau de certeza dos estudantes, enquanto, as alternativas “Discordo Pouco” e “Concordo Pouco”, demonstram que ainda há dúvidas no posicionamento dos estudantes e uma certa insegurança. Já a alternativa “Nem Discordo e Nem Concordo”, representa um certo grau de indiferença para o estudante.

Tabela 10 – Itens da Escala de Motivação

Itens	Fatores				
	1	2	3	4	5
1. Sinceramente não sei por que tenho que realizar atividades experimentais.	0,45				
2. Participo das atividades experimentais para não ter notas ruins em ciências.		0,62			
3. Participo das atividades experimentais para depois não me sentir mal quando tirar nota baixa em ciências.			0,65		
4. As atividades experimentais me dão conhecimento que servem para eu ser alguém na vida				0,49	
5. Para mim, realizar atividades experimentais é muito divertido.					0,77
6. Para mim, as atividades experimentais são muito chatas.	0,79				

7. Participo das atividades experimentais só porque vale nota.	0,74				
8. Participo das atividades experimentais para depois comentar com meus pais o que aprendi.		0,55			
9. Sei que aprendo mais quando participo das atividades experimentais.			0,45		
10. Gosto de realizar atividades experimentais.					0,85
11. Odeio quando tenho que participar das atividades experimentais nas aulas de ciências.	0,64				
12. Participo das atividades experimentais para não levar bronca da professora.		0,72			
13. Me sinto mal se não participar da atividade experimental preparada pela professora.			0,73		
14. Participo das atividades experimentais porque sei que é importante para o meu futuro.				0,68	
15. Para mim é prazeroso participar das atividades experimentais.					0,67
16. Tenho preguiça de participar das atividades experimentais.	0,62				
17. Participo das atividades porque é obrigatório.		0,75			
18. Gosto de compartilhar com os amigos e familiares como realizar as atividades experimentais.			0,64		
19. Para que eu possa me sair bem em ciências, preciso realizar as atividades experimentais.				0,45	
20. Quando estou em casa, gosto de ver vídeos de atividades experimentais na internet.					0,59
21. Em geral, detesto participar das atividades experimentais.	0,78				
22. Participo das atividades experimentais só para passar de ano.		0,86			
23. Participo das atividades experimentais porque meus pais ficam alegres.			0,71		
24. É importante e necessário que eu realize atividades experimentais em ciências.				0,78	
25. Gosto de repetir as atividades experimentais em casa.					0,78
Alfa de Cronbach	0,68	0,79	0,677	0,50	0,68

Fonte: elaborada pelo autor (2023)

Nota. Fator 1 = desmotivação; Fator 2= motivação extrínseca por regulação externa; Fator 3 = motivação introjogada; Fator 4= motivação identificada; Fator 5 = motivação intrínseca.

#### 4 Resultados E Discussões

A presente seção buscou avaliar o nível de motivação dos estudantes que cursam os anos iniciais do Ensino Fundamental, diante da proposta de realização de uma atividade prática experimental. Desse modo, fundamentados pela TAD, avaliamos quantitativamente cada fator presente no *continuum* de motivação descrito por Ryan e Deci (1985), com

exceção da Motivação Extrínseca Integrada, por se demonstrar na prática de maneira muito similar a ME-Identificada, podendo gerar confusões na aplicação do instrumento de coleta de dados. Dito isto, com base nas médias das frequências de cada item presente na EMEF, foi possível evidenciar uma tendência dos estudantes do 2º ao 5º ano a expressar uma maior autodeterminação para as atividades práticas experimentais, uma vez que foram obtidas as maiores médias nos fatores ME-Identificada (4,377) e MI (3,826), como pode ser observado na Tabela 11.

Tabela 11 – Avaliação da Motivação para Participar das Atividades Práticas Experimentais

<b>Fatores</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
F1-Desmotivação	1,457	2,700	1,82	0,509
F2-Motivação Extrínseca Reg. Externa	1,771	3,471	2,417	0,644
F3- Motivação Extrínseca Introjetada	3,029	4,086	3,491	0,442
F4- Motivação Extrínseca Identificada	3,9	4,614	4,377	0,277
F5- Motivação Intrínseca	3,014	4,357	3,826	0,575

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Referente a esse resultado, Pedersini, Antonelli e Petri (2019) afirmam ME-Identificada e a MI estão relacionadas a maior autodeterminação, que envolve o senso de locus interno, liberdade psicológica e possibilidade de escolha. Ambas são consideradas formas mais autônomas de motivação, em comparação com outras formas de motivação extrínseca controlada. Isso se torna um fator muito importante para a aprendizagem de Ciências, de forma que a autodeterminação é um fator crucial para o desenvolvimento e desempenho de um sujeito, pois pessoas mais autodeterminadas possuem maior autonomia e autorregulação de suas ações, resultando naturalmente na busca por desafios e novidades.

Em um estudo realizado com estudantes do ensino fundamental do Brasil e Chile foram obtidos resultados bem parecidos com os observados aqui. Os estudantes do ensino fundamental apresentaram os maiores níveis de motivação intrínseca para aprender, com pontuações bastante próximas entre as realidades culturais do Brasil e do Chile (Inácio, Schelini e Noronha, 2021).

Já nos resultados obtidos por Martinelli e Genari (2009), foi possível observar uma correlação significativa entre a MI e ME com o desempenho dos estudantes da 3ª e quarta 4ª

série (atual 4º e 5º ano). Na 3ª série, os alunos se declararam mais motivados intrinsecamente do que extrinsecamente. Nessa mesma série também foi observada uma correlação significativa e negativa entre motivação extrínseca e desempenho escolar, ou seja, quanto menor o desempenho escolar, maior a motivação extrínseca. Além disso, na 4ª série, houve uma correlação significativa e positiva entre motivação intrínseca e desempenho escolar, indicando que quanto maior o desempenho, maior a motivação intrínseca. Demonstrando que os níveis de motivação podem ser fundamentais para um bom desempenho e aprendizagem escolar.

Em nosso estudo, não objetivamos traçar correlações entre os níveis de motivação e o desempenho na aprendizagem de Ciências, entretanto nossos resultados corroboram com os resultados observados por Martinelli e Genari (2009), uma vez que o 4º e 5º ano declararam os maiores níveis de ME-Identificada e MI das turmas pesquisadas, como podem ser vistos no Gráfico 7.

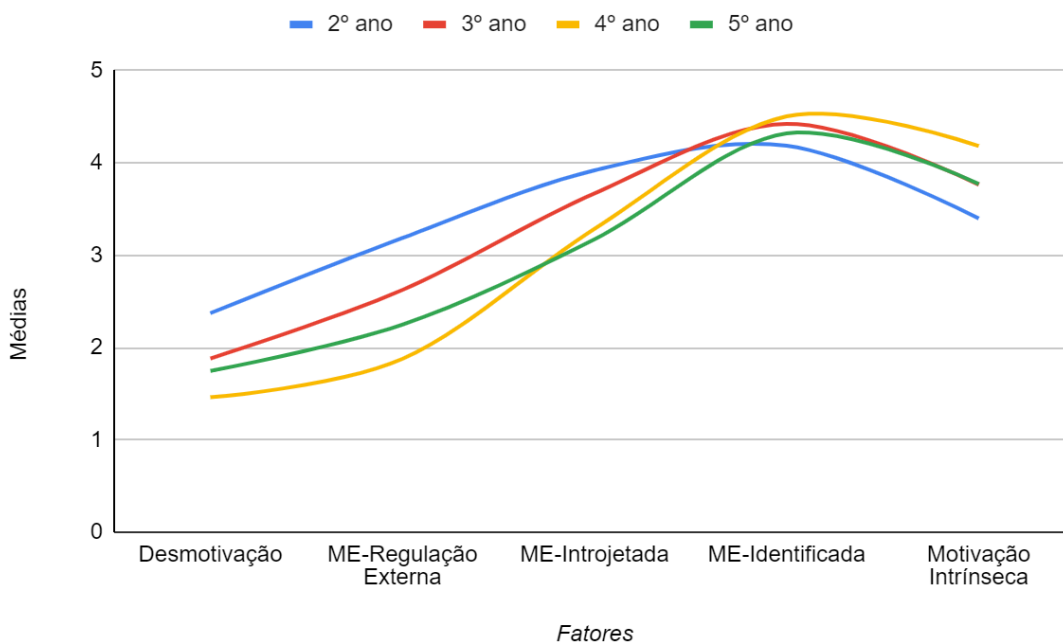
Por outro lado, outros estudos demonstram que a motivação intrínseca tende a diminuir à medida que os alunos avançam nas séries escolares, enquanto a motivação extrínseca se torna mais prevalente na segunda etapa do Ensino Fundamental. Além disso, as crianças nos anos iniciais de escolarização apresentam-se mais motivadas do que as crianças com mais anos de escolarização (Lepper, Corpus e Iyengar, 2005; Guidetti e Martinelli, 2017).

A diferença nos resultados de estudos pode ser atribuída, em grande parte, à amostragem que não representa o universo completo desses estudantes, bem como a três fatores externos que podem influenciar significativamente a motivação. Os fatores externos, como eventos informativos, eventos controladores e eventos amotivadores, podem variar em intensidade e frequência entre os grupos de estudantes estudados, levando a resultados distintos. Eventos informativos que promovem a autonomia e competência podem aumentar a motivação intrínseca, enquanto eventos controladores que pressionam por resultados específicos e eventos amotivadores que sugerem incapacidade podem diminuir essa motivação. Portanto, a combinação complexa de amostragem e influências externas deve ser considerada ao interpretar as discrepâncias nos resultados desses estudos sobre motivação no ensino fundamental (Pedersini, Antonelli e Petri, 2019; Ryan e Deci, 1985).

Ainda sobre esses resultados, diferente dos demais estudos aqui apresentados, nossa pesquisa não focou na motivação para a aprendizagem, mas sim na relação da motivação e a vontade em participar de uma atividade prática experimental. Sendo assim, alguns fatores externos podem influenciar diretamente a motivação, como o tipo de APE tem sido utilizado,

os conhecimentos didáticos e procedimentais do professor, o ambiente onde se é realizado às APE.

Gráfico 7 – Avaliação da Motivação em Participar das Atividades Experimentais nos Anos Iniciais do EF



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Sobre esses fatores é preciso ressaltar que as AEI se relacionam muito bem com os interesses de cada estudante por apresentar problemas que podem estar ligados a questões do seu dia-dia (Penha, Carvalho e Vianna, 2015). Esse tipo de APE permite que o sujeito manipule, observe, discutam, sejam autônomos, tornando-os motivados a aprender (Silva e Serra, 2013).

Sobre a autonomia diante das tomadas de decisões e ações, Ryan e Deci (1985) afirmam que quando um sujeito possui uma orientação de autonomia, ele busca oportunidades de autodeterminação e escolha, tendo uma tendência generalizada em direção a uma percepção interna de locus de causalidade. Isso significa que estes sujeitos que possuem essa orientação de autonomia têm muita experiência de escolha e controle sobre seu próprio comportamento.

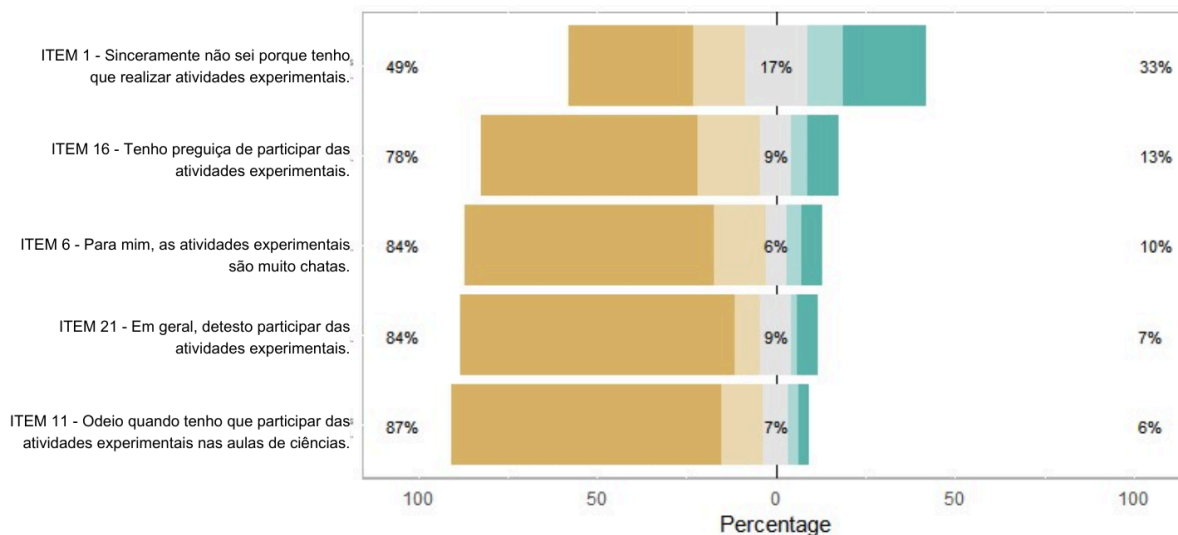
Em paralelo a isso, temos o domínio dos professores em executar esse tipo de atividade, que para Moresco et al. (2019), grande parte das professoras e professores desse segmento, anos iniciais do EF, dizem não se sentirem preparados e têm muita dificuldade em planejar e conduzir uma APE. Com relação ao contexto do nosso estudo, esses fatores podem,

de fato, ter influenciado os resultados nessas duas turmas (4º e 5º ano). Isso porque, como visto nos resultados da Seção 2 desta pesquisa, todas as professoras declararam ter insegurança ao realizar essas atividades, por outro lado, a professora responsável pelo 4º ano foi a que demonstrou ter mais domínio acerca das AEI em suas falas durante a entrevista.

Já no 5º ano, particularmente nessa escola, os componentes curriculares são ministrados por professores especialistas e não por um pedagogo. Desse modo, a responsabilidade pelo componente curricular de ciências é de uma professora graduada em ciências biológicas-licenciatura plena. Essas informações são importantes para compreensão do resultado, refletindo na importância do professor como um dos fatores externos fundamentais à motivação dos estudantes.

Os níveis de desmotivação foram os mais baixos para todas as turmas investigadas (Gráficos 8), seguido da ME-Regulação Externa com médias 1,82 e 2,41, respectivamente, como podem ser observados na Tabela 4.

Gráfico 8 – Frequências de cada item do fator desmotivação da EMEF.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O item 1 foi o único que apresentou valores de concordância acima de 10%, entretanto, esse item demonstrou uma carga fatorial muito baixa de 0,45, como pode ser visto na Tabela 3. Isso indica que o item tem baixa influência para o fator analisado, podendo indicar até mesmo que ele não foi bem interpretado pelos sujeitos pesquisados. Dessa forma, a EMEF nos fornece evidências de que os estudantes são motivados a realizar APE.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante do objetivo anteriormente apresentado no corpo do estudo, podemos afirmar que os instrumentos de pesquisa deram conta de responder aos objetivos geral e específicos, ao problema de pesquisa e as questões secundárias, uma vez que apresentaram resultados estatísticos satisfatórios e resultados descritivos suficientes para responder às questões-problemas aqui levantadas.

Algumas limitações se apresentaram no decorrer da pesquisa, dentre elas podemos citar: 1) A recusa de quatro das 10 professoras em participar da etapa das entrevistas; 2) O contato e a liberação dos responsáveis para que os estudantes pudessem ser sujeitos da pesquisa, por se tratarem de crianças de 7 a 11 anos.

Mas, como as Atividades Práticas Experimentais têm sido abordadas no ensino de ciências de acordo com a literatura? A Revisão Sistemática da Literatura realizada, considerando-se os últimos 10 anos de pesquisa revelou uma quantidade reduzida de estudos abordando as atividades experimentais no ensino de ciências. No entanto, os estudos encontrados demonstraram uma tendência em utilizar uma abordagem investigativa, que envolve maior engajamento dos estudantes e aumento da motivação para o aprendizado de ciências. Essa abordagem permite aos estudantes se envolverem ativamente no processo de descoberta, despertando sua curiosidade e estimulando o interesse genuíno pelos conceitos científicos. Além disso, a abordagem investigativa desenvolve habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe, essenciais para o sucesso acadêmico, profissional e para a autonomia dos sujeitos.

É nesse momento que compreendemos como as atividades experimentais podem ser percebidas como fatores motivadores para as aprendizagens de ciências com base na teoria da autodeterminação. De acordo com a Teoria da Autodeterminação (Deci e Ryan, 1985; Deci e

Ryan, 2000; Ryan e Deci, 2006), podemos compreender que a motivação dos estudantes para participar de atividades experimentais está relacionada ao suprimento de três necessidades psicológicas básicas (competência, autonomia e relacionamento social), incluindo o autoconhecimento sobre a competência em realizar algo.

Compreendemos que as APE têm sido abordadas de diferentes maneiras pelas professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o que vem a corroborar com a Revisão Sistemática da Literatura realizada neste estudo. Parte das professoras segue as atividades propostas pelos livros didáticos e manuais, enquanto outras também utilizam atividades experimentais investigativas, como o uso de situações-problemas. No entanto, algumas professoras ainda apresentam dúvidas e inseguranças em relação à realização dessas atividades sem a ajuda de um professor de ciências. Além disso, com base em nossa amostragem foi possível evidenciar lacunas na formação das professoras polivalentes diante da realização de atividades experimentais, o que pode estar relacionado à estruturação deste curso de Pedagogia no Brasil.

Outros questionamentos surgiram no decorrer da pesquisa em relação à formação de profissionais de Pedagogia, dentre eles: 1) que contribuições as APE têm dado à prática pedagógica de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao lecionar ciências? O estudo nos forneceu algumas respostas. De acordo com os resultados, as professoras concordam que as atividades práticas experimentais despertam maior interesse e engajamento dos estudantes. No entanto, quando se trata da realização dessas atividades no laboratório, elas expressam que esbarram na insegurança e dúvidas sobre sua capacidade de executá-las. Além disso, de acordo com as professoras, a formação profissional e a estrutura física do laboratório também são consideradas fatores importantes para o sucesso das atividades experimentais. Segundo elas, quando são assessoradas nas práticas de laboratório aprendem bastante, conseguindo relacionar teoria à prática.

Os estudantes, sujeitos de pesquisa se mostraram motivados a participar das APE e foi possível observar, com base na análise da EMEF, um crescimento dessa motivação ao longo dos anos escolares, confirmando o que foi observado em outros estudos com o mesmo segmento de ensino. Nesse processo os professores são importantes reguladores externos de motivação e ocupam um papel de grande influência. Destacamos assim que a participação dos estudantes em atividades experimentais pode ser um importante fator de engajamento para a aprendizagem de Ciências, e que a utilização de projetos didáticos que envolvam a AEI pode gerar maior satisfação das necessidades psicológicas básicas e crescimento na motivação dos estudantes.

Muito se defende no senso comum que as APE são motivadoras e geram engajamento dos estudantes em aprender ciências. Aqui pudemos traçar um percurso em que investigamos a literatura e os principais sujeitos dessa relação de ensino-aprendizagem. Compreender como as professoras responsáveis pelo letramento científico de crianças tão jovens encaram as AEP, é tão importante quanto conhecer as concepções das próprias crianças, pois são sujeitos de motivações mútuas na engrenagem que é processo de ensino-aprendizagem.

Esperamos que estudos futuros consigam demonstrar com maestria como os fatores de motivação aliados às APE se relacionam com o desempenho dos estudantes, traçando correlações com conhecimentos teóricos e procedimentais essenciais para uma formação científica cidadã.

Nosso estudo também reforça a necessidade de políticas públicas que fomentem uma melhor formação inicial e um crescimento na formação continuada, de cunho científico, para professoras e professores dos anos iniciais do EF. Sem investimentos e programas focados nesses profissionais, continuaremos a corrigir os problemas ao final do processo, ao invés de enfrentá-los quando têm seu início nos primeiros anos da educação básica.

## REFERÊNCIAS

ALCARÁ, Adriana Rosecler; GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini. A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 11, n. 1, p. 177-178, 2007.

ALMEIDA, Sheila Alves. Perfil e prática docente das professoras que ensinam Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Prática Docente**, v. 4, n. 2, p. 578-593, 2019.

ANDRADE, Rosivânia da Silva; VIANA, Kilma da Silva Lima. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, p. 507-522, 2017.

ANTUNES-SOUZA, Thiago. Experimentação no ensino de Química: A urgência do debate epistemológico na formação inicial de professores. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, 2021.

ANTUNES, Queila Pereira; FERNANDES, Graziela Nunes Alfenas; LEMOS, Stela Maris Aguiar. Aspectos comportamentais e motivação para aprender: um estudo com adolescentes do ensino fundamental. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2022.

APPEL, Marli; WENDT, Guilherme Welter; ARGIMON, Irani Iracema de Lima. A Teoria da Autodeterminação e as influências sócio-culturais sobre a identidade. **Psicologia em Revista**, v. 16, n. 2, p. 351-369, 2010.

ARANTES, Ana Paula Pereira; GEBRAN, Raimunda Abou. O curso de Pedagogia e o processo de formação do pedagogo no Brasil: percurso histórico e marcos legais. **HOLOS**, v. 6, p. 280-294, 2014.

- ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de física**, v. 25, p. 176-194, 2003.
- ARAÚJO, Denise Silva; BRZEZINSKI, Iria; SÁ, Helvécio Goulart Malta de. Políticas públicas para formação de professores: entre conquistas, retrocessos e resistências. **Revista de Educação Pública**, v. 29, 2020.
- ATAIDE, Márcia Cristiane Eloi Silva; DA CRUZ SILVA, Boniek Venceslau. As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. **HOLOS**, v. 4, p. 171-181, 2011.
- BARTZIK, Franciele; ZANDER, Leiza Daniele. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **Arquivo Brasileiro de Educação**, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.
- BAROLLI, Elisabeth; VILLANI, Alberto. A formação de professores de ciências no Brasil como campo de disputas. **Revista Exitus**, v. 5, n. 1, p. 72-90, 2015.
- BENETTI, Bernadete; RAMOS, E. M. Atividades experimentais no Ensino de Ciências no nível Fundamental: perspectivas de professoras dos Anos Iniciais. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, p. 291-313, 2013.
- BERNARDINO, Maria do Rosário Flôr. **A importância do experimento no ensino de ciências nas séries iniciais no Ensino Fundamental**. 2014. 42 f. Monografia (Especialista na Pós-Graduação em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.
- BIRDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BIANCHI, Vaniria Lysyk Teixeira. **A motivação de professores para o uso do laboratório de ciências no ensino de biologia**. 2012. 96 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2012.
- BORGES, Antônio Tarcísio. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.19, n.3, p.291-313, dez. 2002.
- BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, VM do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.
- BORUCHOVITCH, Evely; GOMES, Maria Aparecida Mezzalira. **Aprendizagem autorregulada: como promovê-la no contexto educativo?**. Editora Vozes, 2019.
- BRANCO, Emerson Pereira; BRANCO, Alessandra Batista Godoi; IWASSE, Lilian Fávoro Alegrâncio; ZAGATTA, Shalimar Calegari. O ensino de ciências no Brasil: dilemas e desafios contemporâneos. **Revista Valore**, v. 3, p. 714-725, 2018.
- BRASIL. Lei 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 12 ago. 1971.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental - ciências**. Brasília, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf) >. Acesso em: 07 MAI. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2020. Estabelece diretrizes para a implementação do ensino remoto durante a pandemia de COVID-19. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 maio 2020. Seção 1, p. 52.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de **Educação Fundamental**. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental: ciências naturais**. Rio de Janeiro: DP&A, 1997. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf> > Acesso em 15 de maio de 2021.

BRASIL (2018). **Relatório Brasil no PISA 2018**. Brasília, DF: INEP/MEC.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019: Resumo Técnico**. Brasília, 2020.

BZUNECK, J.A. (2009). A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.), *A Motivação do Aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea* (pp. 9-36). Petrópolis: Vozes.

CAAMAÑO ROS, Aureli. Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el modelo atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes. **Educación química**, v. 16, n. 1, p. 10-19, 2005.

CAMPOS, Angela Fernandes; LUCENA, Rosângela Maria da Silva; SOUZA, Sandra Rodrigues de. Atividades experimentais de química numa perspectiva de ensino por situação-problema para alunos iniciantes do curso de medicina veterinária. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, 2015.

CAMPOS, Luís da Silva; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de. Tensões Representacionais nos Discursos dos alunos durante a realização das atividades experimentais de Física. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 539-559, 2019.

CATELAN, Senilde Solange; RINALDI, Carlos. A atividade experimental no ensino de ciências naturais: contribuições e contrapontos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 306-320, 2018.

CARRASCOSA, Jaime.; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 23, n. 2: p. 157-181, ago.2006.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o Conhecimento Físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. **São Paulo: cengage learning**, 2013.

CASTRO et al. A Educação Ambiental E A Extensão Universitária: Ações Do Laboratório De Biologia E Diversidade Animal Da Universidade Federal Do Pampa Em Uruguaiana-Rs. **Rev. Educação Ambiental em Ação**. n. 62. 2018.

CASTRO, Bruna Jamila de; COSTA, Priscila Carozza Frasson. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v. 6, n. 2, p. 25-37, 2011.

- CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues da; OLIVEIRA, Rosemeire da Silva Dantas; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de Ciências por Investigação: Uma Estratégia Didática para Auxiliar a Prática dos Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, 2020.
- COSTA, Denise Kriedte. **A química e áreas afins como escolha profissional de estudantes do Ensino Médio: influências do educar pela pesquisa e das unidades de aprendizagem**. 2014. 168 f. Tese (Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grandedo Sul, Porto Alegre, 2014.
- COSTA, Pedro Leverger; SANCHEZ, Evelyn Aparecida Mecenero. **Experimentação investigativa e ilustrativa: um estudo sobre a efetividade no ensino de geociências**. **Terra Didática**, v. 12, n. 3, p. 220-230, 2016.
- CRESPI, Livia; NÓBILE, Márcia F. Trajetória histórica do curso de graduação em Pedagogia: principais documentos legais e contexto atual da oferta no Brasil. **Revista eletrônica de educação**, v. 12, n. 2, p. 319-335, 2018.
- CUNHA, Elisangela Souza; MARTINS, Denise da Silva. Proposta de atividade prática na aula de ciências: análise do tempo de decomposição de resíduos no solo. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 8, n. 1, p. 118-135, 2017.
- DANTAS FILHO, Francisco Ferreira; SILVA, G. N.; COSTA, A. S. Processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases com a inserção da experimentação utilizando a temática sabão ecológico. **Holos**, v. 2, p. 161-173, 2017.
- DECI, Edward L.; RYAN, Richard M. The general causality orientations scale: Self-determination in personality. **Journal of research in personality**, v. 19, n. 2, p. 109-134, 1985.
- DEITOS, Greyze Maria Palaoro; MALACARNE, Vilmar. Experimentação no ensino de ciências: um olhar para os livros didáticos do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, 2020
- DELVAL, J. **Crescer e Penar: A construção do conhecimento na escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. Atlas, 2000.
- DIAS, Diana; CORREIA, Marisa. As potencialidades da implementação de atividades práticas de caráter investigativo e interdisciplinar em ciências no 1.º Ciclo. **Saber & educar**, v. 20, p. 202p-213p, 2015.
- DOMINGOS, António Manuel Dias; COSTA, Maria Cristina Oliveira. Qual o conhecimento para implementar o ensino experimental das ciências?. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 1, 2018.
- DORNELES, Pedro Fernando Teixeira; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, p. 99-122, 2012.
- FAITANINI, Beatriz Derisso; BRETONES, Paulo Sergio. A Análise da Motivação de Alunos a partir de um Processo de Escolha, Preparação e Apresentação de Experimentos de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e26127-33, 2021.

FAGUNDES, Elizabeth Macedo; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Considerações acerca do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Práxis**, v. 6, n. 12, 2014.

FERNANDES, Graziela Nunes Alfenas; LEMOS, Stela Maris Aguiar. Motivação para aprender no ensino fundamental e a associação com aspectos individuais e contextuais. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2020.

FERRAZI, Adriana Satico; CANTALICEII, Lucicleide Maria de; SANTOSI, Acácia Aparecida Angeli dos. Motivação para aprender e compreensão de leitura em alunos do ensino fundamental I. **Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, v. 10, n. 1, p. 173-189, 2019.

FERREIRA, Sérgio; CORRÊA, Roberta; SILVA, Fernando César. Estudo dos roteiros de experimentos disponibilizados em repositórios virtuais por meio do ensino por investigação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 999-1017, 2019.

FERREIRO, Emília; TEBEROSKY, Ana; LICHTENSTEIN, Diana Myriam. **Psicogênese da língua escrita**. Artes Médicas, 1986.

FREIRE, Paulo. **Por uma pedagogia da pergunta**. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire / Paulo Freire**; [tradução de Kátia de Mello e Silva; revisão técnica de Benedito Eliseu Leite Cintra]. – São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREITAS, Zulma Elizabete de; KLUG, Daniel. A função da experimentação no ensino de ciências e matemática: uma análise das concepções de professores. **Revista de Educação, Ciências e Mathematics**, v. 5, n. 3, p. 57-68, 2015.

FISCARELLI, Silvio Henrique; UEHARA, Flavia Maria; UEHARA, Felipe Tiago. Uma experiência de uso de objetos de aprendizagem fundamentada na teoria da autodeterminação. **Educação Escolar em Ibero-América: 15 anos de trajetória**, p. 59, 2020.

FRAZÃO, Lucenir da Silva; GUSMÃO, Marta Silva dos Santos; ANTUNES, Ettore Paredes. Atividades experimentais investigativas e a habilidade de elaborar hipóteses na formação inicial de professores. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e54210414285-e54210414285, 2021.

FREITAS, Zulma Elizabete de; KLUG, Daniel. A função da experimentação no ensino de ciências e matemática: uma análise das concepções de professores. **Revista de Educação, Ciências e Mathematics**, v. 5, n. 3, p. 57-68, 2015.

FROILAND, John Mark; WORRELL, Frank C. Intrinsic motivation, learning goals, engagement, and achievement in a diverse high school. **Psychology in the Schools**, v. 53, n. 3, p. 321-336, 2016.

GABINI, Wanderlei Sebastião; FURUTA, Célia Regina Auler Pereira. O ensino de ciências e a formação do pedagogo: desafios e propostas. **Ciências em foco**, v. 11, n. 2, 2018.

GALIAN, Cláudia Assumpção; ARROIO, Agnaldo; SASSERON, Lúcia Helena. Formação Inicial de Professores para o Ensino Fundamental I: o Conhecimento das Ciências Naturais no Currículo do Curso de Pedagogia. **Educação em Perspectiva**, v. 4, n. 1, 2013.

GALPERIN, Petr Yakovlevich; BUSTAMANTE, Angela. **Introducción a la psicología: un enfoque dialéctico**. Pablo del Río, 1979.

GALVÃO, Idmaura Calderaro Martins; ASSIS, Alice. Atividade experimental investigativa no ensino de Física e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. 2019.

- GALVÃO, Idmaura Calderaro Martins; ASSIS, Alice. Atividade experimental investigativa no ensino de Física e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. **REnCiMa**, v.10, n.1, p.14-26, 2019
- GARCIA, Marcia Regina; VIEIRA, Valéria. Multiplicidade para a experimentação no ensino de física: uma análise de um curso de licenciatura em física. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 10, n. 1, 2020.
- GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel Cristina de Castro. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em ensino de ciências**, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2016.
- GENOVESE, Cinthia Leticia de Carvalho Roversi; GENOVESE, Luiz Gonzaga Roversi; DE CARVALHO, Washington Luiz Pacheco. Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 15, n. 34, p. 8-17, 2019.
- GIBIN, Gustavo Bizarria; LIMA, Sérgio Antônio Marques de. Concepções de licenciandos do PIBID de Química sobre o papel pedagógico da experimentação. **Scientia Plena**, v. 11, n. 6, 2015.
- Gil, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. Editora Atlas SA, 1999.
- GOLDSCHMIDT, Andrea Inês; GOLDSCHMIDT-JÚNIOR, José Luiz LORETO, Élgion Lúcio. Concepções referentes à ciência e aos cientistas entre alunos de anos iniciais e alunos em formação docente. **Revista Contexto & Educação**, v. 29, n. 92, p. 132-164, 2014.
- GOMES, Valdete Aparecida Fernandes Moutinho; NUNES, Célia Maria Fernandes; PÁDUA, Karla Cunha. Condições de trabalho e valorização docente: um diálogo com professoras do ensino fundamental I. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 100, p. 277-296, 2019.
- GONÇALVES, Fábio Peres; MARQUES, Carlos Aberto. A circulação inter e intracoletiva de pesquisas e publicações acerca da experimentação no ensino de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, p. 181-204, 2012.
- GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. Uma Revisão de Literatura sobre o Uso da Experimentação Investigativa no Ensino de Química. **Comunicações**, v. 25, n. 3, p. 119-140, 2018.
- GONÇALVES, Fábio Peres; BIAGINI, Beatriz; GUAITA, Renata Isabelle. As transformações e as permanências de conhecimentos sobre atividades experimentais em um contexto de formação inicial de professores de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 3, p. 101-120, 2019.
- GONÇALVES, Francisca Helen Cardoso; SILVA, Ana Carolina Araújo da; VILARDI, Luisa Gomes de Almeida. Os Desafios na Utilização do Laboratório de Ensino de Ciências pelos professores de Ciências da Natureza. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 274-291, 2020.
- GUEDES, Suzana de Souza. Experimentação no ensino de ciências: atividades problematizadas e interações dialógicas. 2010.
- HALFEN, Renato Arthur Paim et al. Experimentos químicos em sala de aula utilizando recursos multimídia: uma proposta de aulas demonstrativas para o ensino de Química Orgânica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 270-294, 2020.

- HARANDI, Safiyeh Rajae. Effects of e-learning on Students' Motivation. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 181, p. 423-430, 2015.
- HATTIE, John. **Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning**. Routledge, 2012.
- HODSON, Derek. Experiments in science and science teaching. **Educational philosophy and theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.
- HODSON, Derek. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciencias**, 12.(3), 299-313, 1994.
- INÁCIO, Amanda Lays Monteiro; SCHELINI, Patrícia Waltz; NORONHA, Ana Paula Porto. Avaliação da Motivação para Aprender com Base na Teoria da Autodeterminação. **Avaliação Psicológica**, v. 20, n. 4, 2021.
- INÁCIO, Amanda Lays Moteiro; SCHELINI, Patrícia Waltz; NORONHA, Ana Paula Porto. Avaliação da Motivação para Aprender com Base na Teoria da Autodeterminação. **Avaliação Psicológica**, v. 20, n. 4, 2021.
- IVO, Andressa Aita; DENCUFF, Marie Pierre. O ensino explícito: um meio para tornar eficaz nosso saber pedagógico—entrevista com Clermont Gauthier. **Revista Teias**, v. 15, n. 39, p. 268-280, 2014.
- JACOBSON, Michael J.; WILENSKY, Uri. Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. **The Journal of the learning sciences**, v. 15, n. 1, p. 11-34, 2006.
- JARDIM, Wagner Tadeu; GUERRA, Andreia. Experimentos históricos e o ensino de física: agregando reflexões a partir da revisão bibliográfica da área e da história cultural da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 3, p. 244-263, 2017.
- KRASILCHIK, M. O. Professor e o Currículo das Ciências São Paulo, ed. **EPU da Universidade de São Paulo**, 1986.
- KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.142
- LARROZA, Daiane Medina; SANTANA, Maria Luzia da Silva. A (des) motivação de professores da educação infantil. **Revista CESUMAR (Ciencias Humanas e Sociais Aplicadas)**, v. 25, n. 1, 2020.
- LEFRANÇOIS, Guy R. **Teorias da Aprendizagem**. CENGAGE Learning, São Paulo, SP, 2008.
- LEITE, Bruno Silva. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educación química**, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018.
- LEITE, Aline Fernanda Ventura Sávio; CARNEIRO, Marcelo Carbone. Como pedagogos atuantes ensinam ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental. **GEOGRAFIA: Ambiente, Educação e Sociedades**, v. 1, n. 1, p. 158-172, 2018.
- LEONTIEV, Alexei. N. Actividad, consciencia y personalidad. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1988.
- LIMA, Sorandra Corrêa de; TAKAHASHI, Eduardo Kojy. Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do ensino fundamental com uso de experimentação virtual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, 2013.
- LIMA, Rafael Pina; SANTOS, Marcelo Leite dos; SILVA, Erivanildo Lopes da. Proposta para a reelaboração conceitual por meio de atividades experimentais. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, 2014.

LIMA, Ana Kaline de . **Educação para sustentabilidade em espaços não formais de ensino da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e da Universidade de Coimbra.**

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Matemática) – Centro de Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN, p. 231. 2019.

LIMA, Thiago Oliveira; VAZ, Wesley Fernandes. Concepções e práticas avaliativas de professores nas aulas experimentais. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 7, n. 17, p. 102-118, 2020.

LISBÔA, Julio Cezar Foschini. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015.

MACHADO, Cátia. Atividades laboratoriais com materiais de baixo custo: um estudo com professores timorenses. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 1, p. 198-223, 2019.

MACHADO, Ana Carolina Ferreira; SANTOS, Verônica Soares dos; RIZZATTI, Ivanise Maria. 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**, v. 4, n. 3, p. 131-145, 2019.

MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira.; LORENCINI JÚNIOR, Alvaro; CORAZZA, Maria Júlia. Ensino de ciências: múltiplas perspectivas, diferentes olhares. **Curitiba: CRV**, 2014.

MAJMUTOV, M. J. **La Enseñanza Problemática**. Habana: Pueblo y Revolución, 1983.

MALHEIRO, João Manoel da Silva; FERNANDES, Preciosa. O recurso ao trabalho experimental e investigativo: percepções de professores de ciências. **Investigações em ensino de ciências**, v. 20, n. 1, p. 79-96, 2015.

MARTINELLI, Selma de Cássia; GENARI, Carla Helena Manzini. Relações entre desempenho escolar e orientações motivacionais. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 14, p. 13-21, 2009.

MARTINS, Jéssica Taynara; OLIVEIRA, Elrismar Gomes. Atividades experimentais de Física da revista Ciência Hoje das Crianças. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 2, p. 455-478, 2020.

MELO, Charles Bruno da Silva; VEBBER, Guilherme Cañete. Tópicos de física térmica para turmas do 5º ano do ensino fundamental: uma proposta a partir de experimentos. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, 2019.

MIRANDA, Viviane Bernardes dos Santos; LEDA, Luciana Ribeiro; PEIXOTO, Gustavo Ferreira. A importância da atividade prática no ensino de biologia. **Revista de educação, ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2013.

MIRANDA, Viviane Bernardes dos Santos. A ATIVIDADE PRÁTICA NO ENSINO MÉDIO PÚBLICO COMO FONTE DE APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 5, n. 2, 2015.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo das influências das experiências docentes em sua prática em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 7-25, 2016.

- MONTEIRO, Paula Cavalcante et al. Percepção de licenciandos sobre o papel da experimentação no ensino de química. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 5, n. 1, p. 72-88, 2021.
- MORAES, Fabricio Vieira; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. A atividade experimental no ensino de ciências para crianças no Brasil: uma investigação com professores. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 3817-3821, 2013.
- MORAIS, Vânia Cardoso da Silva; SANTOS, Adevailton Bernardo. Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de biologia na escola pública/Implications of the use of experimental activities in biology education in public schools. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 1, p. 166, 2016.
- MOREIRA, Marco Antonio; GONÇALVES, Ennio Sallaberry. Laboratório estruturado versus não estruturado: um estudo comparativo em um curso individualizado. **Rev. Bras. Fis.**, v. 10, n. 2, p. 367-81, 1980.
- MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem Significativa Crítica. Texto publicado no “**III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**”, Lisboa 2000.
- MOREIRA, Paula Silva; ESTUMANO, Gerson dos Santos. Socialização de experimentos de ciências naturais em escolas de ensino fundamental I e II do município de Cametá-PA: um incentivo educacional para professores e alunos. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 6, n. 1, 2016.
- MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. 1-8, 2021.
- MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de ciências: críticas e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2021.
- MORESCO, Terimar Ruoso; CARVALHO, Michele Soares, KLEIN, Vanessa; LIMA, Ana de Souza; BARBOSA, Nilda Vargas; ROCHA, João Batista da. Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contexto da formação continuada. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 3, p. 435-457, 2017.
- MORI, Rafael Cava; CURVELO, Antonio Aprigio da Silva. O grau de participação requerido dos estudantes em atividades experimentais de Química: Uma análise dos livros de Ciências aprovados no PNLD/2007. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 1, p. 65-86, 2013.
- MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência?. **Revista Brasileira de História da ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.
- NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista histedbr on-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.
- NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.
- NOCEDO DE LÉO, Iris; et al. **Metodología de la investigación educacional**. La Habana: Editorial Pueblo Y Educación, 2002.
- NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin**: formação de conceitos e princípios didáticos. Brasília, DF: Liber Livro, 2009.
- OLIVEIRA, Alexandre Alberto Queiroz de; CASSAB, Mariana; SELLES, Sandra Escovedo. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 183-209, 2012.

- OLIVEIRA, Êmila Silveira de. Motivação no ensino superior: estratégias e desafios. **Revista Contexto & Educação**, v. 32, n. 101, p. 212-232, 2017.
- OLIVEIRA, Brenda Tavella. Teoria da Autodeterminação na compreensão da motivação da aprendizagem de Química dos alunos da Educação de Jovens e Adultos. **Revista Labore em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, 2016.
- OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione. Acesso em: 11 jul. 2023. , 1995
- PINTRICH, Paul R. A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. **Journal of Educational Psychology**, v. 95, n. 4, p. 667, 2003.
- PENHA, Sidnei Percia; CARVALHO, Anna Maria Pessoa; VIANNA, Deise Miranda. Laboratório didático investigativo e os objetivos da enculturação científica: análise do processo. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 5, n. 2, 2015.
- PERASSINOTO, Maria Gislaine Marques; BORUCHOVITCH, Evely; BZUNECK, José Aloyseo. Estratégias de aprendizagem e motivação para aprender de alunos do Ensino Fundamental. **Avaliação psicológica**, v. 12, n. 3, p. 351-359, 2013.
- PEREIRA, Ademir de Souza; PIRES, Dario Xavier. Uma proposta teórica-experimental de sequência didática sobre interações intermoleculares no ensino de química, utilizando variações do teste da adulteração da gasolina e corantes de urucum. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 385-413, 2012.
- PEREIRA, Grazielle Rodrigues; PAULA, Livia Mascarenhas de; SOARES, Kely Cristina Marciano; PAULA, Lilian Mascarenhas de; COUTINHO-SILVA, Robson. Atividades experimentais e o ensino de Física para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise de um programa formativo para professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 579-605, 2016.
- PEREIRA, Marcus Vinicius; MOREIRA, Maria Cristina do Amaral. Atividades práticas experimentais no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 265-277, 2017.
- PERIUS, Aline; HERMEL, E. E.; CARINE KUPSKE, C. As concepções de experimentação nos trabalhos apresentados nos encontros nacionais de ensino de biologia (2005-2012). **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 278-287, 2014.
- PERUZZO, Cicilia M. Krohling. Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: da observação participante à pesquisa-ação. **Estudios sobre las culturas contemporáneas**, v. 23, n. 3, p. 161-190, 2017.
- PINTO, Vinicius Ferreira; VIANA, Adaisa Paes; OLIVEIRA, Antônia Elenir Amâncio. Impacto do laboratório didático na melhoria do ensino de ciências e biologia em uma escola pública de Campos dos Goytacazes/RJ. **Revista Conexão UEPG**, v. 9, n. 1, p. 84-93, 2013.
- PIETRA, Giovanni Avila Cardoso Di; SASSAKI, Alex Hayato; KOMATSU, Bruno Kawaoka; FILHO, Naercio Aquino Menezes. O que Explica o Desempenho do Brasil no PISA 2015?. **Revista Brasileira de Economia**, v. 74, p. 167-196, 2020
- PIZANI, Juliana; BARBOSA-RINALDI, Ieda Parra; MIRANDA, Antonio Carlos Monteiro de; VIEIRA, Lenamar Fiorese. (Des) motivação na educação física escolar: uma análise a partir da teoria da autodeterminação. **Revista brasileira de ciências do esporte**, v. 38, p. 259-266, 2016.

- PIRES, Elocir Aparecida Corrêa; MALACARNE, Vilmar. Formação inicial de professores no curso de pedagogia para o ensino de ciências: representações dos sujeitos envolvidos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 1, 2018.7.
- PIRES, Elocir Aparecida Corrêa; SAUCEDO, Kellys Regina Rodio; MALACARNE, Vilmar. Concepções sobre a natureza da ciência de alunos concluintes do curso de Pedagogia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 215-230, 2017.
- POZZO, Juan Ignacio; CRESPO, M. Aprendizagem e o ensino de ciências. **Porto Alegre: Artmed**, 2009.
- PUSPITARINI, Yanuari Dwi; HANIF, Muhammad. Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. **Anatolian Journal of Education**, v. 4, n. 2, p. 53-60, 2019.
- PRSYBYCIEM, Moises Marques; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; SAUER, Elenise. Experimentação investigativa no ensino de química em um enfoque CTS a partir de um tema sociocientífico no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 602-625, 2018.
- RAICIK, Anabel Cardoso; PEDUZZI, Luiz OQ; ANGOTTI, José André Peres. Experimentos exploratórios e experientia literata:(re) pensando a experimentação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 1, 2018.
- RAMALHO, Betania Leite; NUÑEZ, Isauro Beltrán e GAUTHIER, Clermont. **Formar o professor, profissionalizar o ensino: perspectivas e desafios**. 2ª ed. Porto Alegre: Sulinas, 2004.
- RAMALHO, Betania Lopes.; NÚÑEZ, Isauro Béltran; OLIVEIRA, Marcus V F. O contexto da atividade profissional e as condições de trabalho: dimensões do profissionalismo docente. **Ensino médio: estado atual, políticas e formação de professores**. Puentes, Roberto Valdés, Longarezi, Andréa Maturano, Aquino, Orlando Fernández (Org.). **Uberlândia: EDUFU**, p. 312, 2019.
- RAMOS, Luciana Bandeira da Costa; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2016.
- RAMOS, Vera Alexandra Barbosa. A motivação e o sucesso escolar. 2019.
- RAUBER, Amanda Gabriele; QUARTIERI, Marli Teresinha; DULLIUS, Maria Madalena. Contribuições das atividades experimentais para o despertar científico de alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2017.
- REQUIA, Rosecler. A relação entre a motivação e desempenho escolar em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo na escola municipal de ensino fundamental Padre Gabriel Bolzan. 2015. 76 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RSo, 2015.
- RESHETOVA, Z. A. **Realización de los principios del enfoque sistêmico em las asignaturas**. La Habana: Editado por CEPES, 1988.
- RIBEIRO, Jair Lúcio Prados; VERDEAUX, Maria de Fátima da Silva. Uma investigação da influência da reconceitualização das atividades experimentais demonstrativas no ensino da óptica no ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, 2013.

- RIVERO, Ana; POZO, Rosa Martín Del; PORLÁN, Rafael. Didáctica de las ciencias experimentales en educación primaria. **Investigación en la Escuela**, n. 93, p. 76-80, 2017.
- ROSA, Cleci Werner da; ALVES-FILHO, José de Pinho. Estudo da viabilidade de uma proposta didática metacognitiva para as atividades experimentais em física. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, p. 61-81, 2014.
- ROSA, Cleci Teresinha Werner da; SANTOS, Ana Cláudia Tasso dos. Metacognição e as Atividades Experimentais em Ciências: Análise da Produção em Periódicos Estrangeiros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2021.
- ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In.: MORAES, R. Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011.
- ROSITO, Berenice Álvares. O ensino de ciências e a experimentação. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**, v. 3, p. 195-208, 2003.
- ROZÁRIO, Nayane Gomes do; SANTOS, Rodrigo da Silva dos; CRUZ, Aline Helena da Silva. Instrumentação para o ensino de ciências e biologia: a ausência de aulas experimentais como obstáculo para a construção do conhecimento científico. **Revista Uniaraguaia**, v. 14, n. 3, p. 76-84, 2019.
- RUBIN, Allen; BABBIE, Earl R. **Empowerment series: Research methods for social work**. Cengage Learning, 2016.
- RUFINI, Sueli Edi; BZUNECK, José Aloyseo; OLIVEIRA, Katya Luciane de. Estudo de validação de uma medida de avaliação da motivação para alunos do ensino fundamental. **Psico-usf**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2011.
- RUFINI, Sueli Édi; BZUNECK, José Aloyseo; OLIVEIRA, Katya Luciane de. A qualidade da motivação em estudantes do ensino fundamental. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, v. 22, p. 53-62, 2012.
- RYAN, Richard M.; DECI, Edward L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American psychologist**, v. 55, n. 1, p. 68, 2000.
- RYAN, R. M., & DECI, E. L. (2006). Self-regulation and the problem of human autonomy: Does psychology need choice, self-determination, and will? **Journal of Personality**, 74(6), 1557-1585.
- SANTANA, Ronaldo S.; CAPECCHI, Maria C.; FRANZOLIN, Fernanda. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018.
- SANTANA, Salete de Lourdes Cardoso; PESSANO, Edward Frederico Castro; ESCOTO, Dandara Fidelis; PEREIRA, Geovana da Cruz, GULARTE, Cláudia Alves Ortiz; FOLMER, Vanderlei. O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. **VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde**, v. 31, n. 1, p. 15-26, 2019.
- SANTOS JR, João Batista; FILHO, Edemar Benedetti; CAVAGIS, Alexandre Donizeti Martins; ANUNCIACÃO, Eduardo Almeida. Um estudo comparativo entre a atividade experimental e a simulação por computador na aprendizagem de eletroquímica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 2, p. 312-330, 2016.

SANTOS, Paula Macedo Lessa dos; SANTOS, Fabiana Lessa; LIRA, Luíza Melo de Aguiar; JÚNIOR, Walter José Teixeira; LIMA, Taís Cristina. Experimentos de baixo custo para as aulas no laboratório de ciências da escola: uma oficina para professores. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, 2018.

SANTANA, Ronaldo. Santos; FRANZOLIN, Fernanda. **O Ensino de Ciências por Investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), v. 9, p. 218-237, 2018.

SANTOS, Graziane Gomes dos; SOUZA, Divanízia do Nascimento. Experimentação real versus experimentação ideal no ensino de ciências e a prática do pensamento crítico. **Scientia Plena**, v. 12, n. 11, 2016.

SANTOS, Paula Macedo Lessa dos; SANTOS, Fabiana Lessa; LIRA, Luíza Melo de Aguiar; JÚNIOR, Walter José Teixeira; LIMA, Taís Cristina. Experimentos de baixo custo para as aulas no laboratório de ciências da escola: uma oficina para professores. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, 2018.

SANTOS, Hebert Freitas dos; AMARAL, Carmem Lúcia Costa. Experimentação investigativa: aprendizagem de conceitos químicos através da montagem parcial de uma estação de tratamento de água. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, 2019.

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

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015.

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

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência e Educação**, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019.

SILVA, Alexandre Fernando da; FERREIRA, José Heleno; VIERA, Carlos Alexandre. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SCHELINI, Patrícia Waltz; NORONHA, Ana Paula Porto. Avaliação da motivação para aprender com base na teoria da autodeterminação. **Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment**, v. 20, n. 4, p. 455-462, 2021.

SILVA, Sebastião Franco da; NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betânia Leite. O pensamento do professor: o trabalho com problemas no ensino de ciências. 2001.

SILVA, Sebastião Franco da; NÚÑEZ, Isauro Beltrán. O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes: reflexões teórico-metodológicas. **Química Nova**, v. 25, p. 1197-1203, 2002.

SILVA, Sandra Maria; SERRA, Hiraldo. Investigação sobre atividades experimentais de conhecimento físico nas séries iniciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 09-23, 2013.

SILVA-JÚNIOR, Carlos Alberto Brito da; PEREIRA, Jefferson Rodrigues; MOTA, Gunar Vingre da Silva; NERO, Jordan Del; . Ensinando Ciências Físicas com experimentos simples

no 5º ano do Ensino Fundamental da educação básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, 2019.

SILVA, Sandra Maria; SERRA, Hiraldo. Investigação sobre atividades experimentais de conhecimento físico nas séries iniciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 09-23, 2013.

SILVA, Amarillys R. Félix da; PEREIRA, Alanda Maria Ferro; FERNANDES, Sheyla Christine Santos; LIRA, Nycolas Emanuel Tavares de; BITTENCOURT, Ig Ibert. O uso da teoria da autodeterminação no contexto da gamificação. Uma revisão de literatura. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC**, v. 21, n. 2, p. 59-82, 2022.

SOARES, Leandro Taveira. Aprendizagem autorregulada: uma revisão bibliográfica. **Anais do SIMPOM**, n. 5, 2018.

SOARES, Lara Pessanha; CRESPO, Larissa Codeço. Experimentação na cozinha: o ensino de densidade a partir das propriedades do ovo. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, 2018.

SOKOLOWSKI, Maria Teresa. História do curso de Pedagogia no Brasil. **Comunicações**, v. 20, n. 1, p. 81-97, 2013.

SOMAVILLA, Adriana Stefanello; ZARA, Reginaldo Aparecido. Ciências e o Ensino de Ciências no Brasil. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 3, p. 118-127, 2016.

SOUTO, Emily Karoliny da Silva Cunha; SILVA, Laudenize Souto da; NETO, Luiz Sodré. A utilização de aulas experimentais investigativas no ensino de ciências para abordagem de conteúdos de microbiologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 59-69, 2015.

SOUZA, Ana Lúcia Santos; CHAPANI, Daisi Teresinha. Concepções de ciência de um grupo de licenciandas em Pedagogia e suas relações com o processo formativo. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 945-957, 2015.

SOUZA, Andriele Coraiola de; BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias. Planejamento de aulas experimentais de química: um estudo na formação inicial. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, p. 187, 2018.

SOUZA, Ana Carla Marostica et al. Motivação para aprender em adolescentes do Ensino Médio de uma escola pública militar. **Psico**, v. 50, n. 1, p. e25895-e25895, 2019.

SILVA, P.F.R.S., CAETANO, G.T.P., SILVA, A.P. A importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem no ensino fundamental. **In: V Encontro Nacional das Licenciaturas, IV Seminário Nacional do PIBID e XI Seminário de Iniciação a Docência da UFRN, 2014, Natal**. Professores espaço de formação. Natal, 2014. p. 1-10.

SOARES, Emerson de Lima et al. A presença do lúdico no ensino dos modelos atômicos e sua contribuição no processo de ensino aprendizagem. **Góndola, Enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias (Bogotá, Colombia)**, v. 12, n. 2, p. 69-69, 2017.

TALÍZINA, Nina F. (Comp.). **La formación de las habilidades del pensamiento matemático**. San Luís Potosí: Facultad de Psicología/Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2001

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista brasileira de Educação**, v. 13, n. 5, p. 5-24, 2000.

VASCONCELOS, Clara; AMADOR, Maria Filomena, SOARES, Rosa Bento; PINTO, Tânia Filipa. Questionar, investigar e resolver problemas: reconstruindo cenários geológicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 709-720, 2012.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de pesquisa em educação**, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, RE da S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; ZANCUL, Maria Cristina de Senzi. A formação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização: reflexões e perspectivas para exploração da natureza da ciência. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 03732-3736, 2013.

VYGOTSKY, Lev Semenovich; COLE, Michael. **Mind in society: Development of higher psychological processes**. Harvard university press, 1978.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. (2003). **Pensamento e linguagem** (2.<sup>a</sup> Ed.). São Paulo: Martins Fontes, 2003.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores** (4.<sup>a</sup> Ed.). São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Psicología pedagógica: un curso breve**. Buenos Aires: Aique, 2005.

ZIMMERMANN, Licia. **A importância dos laboratórios de Ciências para alunos da terceira série do Ensino Fundamental**. 2005. 141 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2005. Submetido em: 29/09/2019 Aprovado em: 14/11/2019

## APÊNDICE 1

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Para Maiores de 18 anos)

#### *Esclarecimentos*

Este é um convite para você participar da pesquisa: “**laboratório de ciências e atividades experimentais: um estudo sobre a motivação para a aprendizagem de estudantes do ensino fundamental anos iniciais**”, que tem como pesquisador responsável **Fellipe Albano Melo do Nascimento**.

Esta pesquisa pretende identificar como as atividades experimentais podem contribuir para a motivação dos estudantes do ensino fundamental anos iniciais, durante a aprendizagem de ciências. O motivo que nos leva a fazer este estudo é buscar investigar como as atividades experimentais realizadas em um laboratório didático de ciências pode contribuir a melhor aprendizagem de ciências. Para isso, você participará de uma pesquisa de opinião sobre o tema acima proposto. Caso decida participar você responderá a um questionário que busca compreender qual a sua opinião frente a diversas concepções das aulas experimentais e o uso de laboratórios didáticos. Durante a realização da pesquisa ao sinal de qualquer desconforto ou constrangimento durante a realização dessas atividades, você tem a liberdade de pular atividades, não responder perguntas, ou mesmo encerrar sua participação a qualquer momento.

Como benefícios da pesquisa você contribuirá para o melhoramento do ensino de ciências em sua escola, de maneira a possibilitar melhorias nas propostas das atividades e mudanças de atitudinais em sua comunidade

Em caso de complicações ou danos à saúde que você possa ter relacionado com a pesquisa, é responsabilidade do professor pesquisador garantir o direito à assistência integral e gratuita, que será prestada através do telefone (84) 99488-0949 (celular) ou pelo e-mail [fellipe.a.m.n@hotmail.com](mailto:fellipe.a.m.n@hotmail.com).

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para o mesmo número de telefone e ou pelo mesmo e-mail. Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

Todas as suas respostas, imagens e áudios serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, sempre de forma anônima, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar. Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

---

(assinatura do Participante)

---

(assinatura do Pesquisador)

Página 1 de 3

Alguns gastos pela sua participação nessa pesquisa, eles serão assumidos pelo pesquisador e reembolsado para vocês.

Se você sofrer qualquer dano decorrente desta pesquisa, sendo ele imediato ou tardio, previsto ou não, você

será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa UFRN - Lagoa Nova Campus Central (CEP Central/UFRN) – instituição que avalia a ética das pesquisas antes que elas comecem e fornece proteção aos participantes das mesmas – da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, nos telefones (84) 3215-3135 ou (84) 9.9193-6266, e mail cepufrn@reitoria.ufrn.br. Você ainda pode ir pessoalmente à sede do CEP, de segunda a sexta, das 08h00min às 12h00min e das 14h00min às 18h00min, na Rua das Artes, s/n. Campus Central UFRN. Lagoa Nova. Natal/RN. CEP: 59075-000.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável **Fellipe Albano Melo do Nascimento**.

#### ***Consentimento Livre e Esclarecido***

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa (título da pesquisa), e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

---

Assinatura do participante da pesquisa

#### ***Declaração do pesquisador responsável***

Como pesquisador responsável pelo estudo “**laboratório de ciências e atividades experimentais: um estudo sobre a motivação para a aprendizagem de estudantes do ensino fundamental anos iniciais**”, declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido, não infringirei as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano.

Natal, \_\_\_\_\_

---

**Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável**

## APÊNDICE 2

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: laboratório de ciências e atividades experimentais: um estudo sobre a motivação para a aprendizagem de estudantes do ensino fundamental anos iniciais.

E-mail \*

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

#### Esclarecimentos

Este é um convite para que seu dependente possa participar da pesquisa: "laboratório de ciências e atividades experimentais: um estudo sobre a motivação para a aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental Anos Iniciais", que tem como pesquisador responsável o professor Fellipe Albano Melo do Nascimento (professor de ciências e assessor da Escola Lápis de Cor e MOV).

Esta pesquisa fará parte da construção de uma tese de doutorado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM-UFRN), e pretende identificar como as atividades experimentais e uso do laboratório didático podem contribuir para a motivação dos estudantes do ensino fundamental anos iniciais, durante a aprendizagem de ciências. O motivo que nos leva a fazer este estudo é investigar como a aprendizagem de conceitos científicos por crianças do ensino fundamental anos iniciais pode ser potencializada, e como o trabalho em conjunto de um professor especialista e professores polivalentes podem otimizar esse processo. Para isso, os estudantes participarão de atividades experimentais investigativas sobre diversos temas que se relacionam com as ciências da natureza, para que assim o pesquisador colete os dados referentes as concepções e opiniões dos estudantes por meio de gravações de áudio e imagem.

Caso decida por sua participação ele/ela será submetido(a) a responder a uma escala de motivação na primeira etapa da pesquisa e a um questionário na segunda etapa, que buscarão identificar suas opiniões e concepções acerca dos conteúdos de ciências estudados durante as aulas.

Diante de qualquer desconforto durante a aplicação das atividades e questionários, os estudantes podem se recusar a dar continuidade ao processo. Essa recusa não resultará em nenhum prejuízo em seu rendimento escolar.

Como benefícios da pesquisa o estudante estará contribuindo para o melhoramento do ensino de ciências em sua escola, de maneira a possibilitar melhorias nas propostas das atividades e mudanças de atitudinais em sua comunidade.

Em caso de complicações ou danos à saúde que você possa ter relacionado com a pesquisa, compete ao pesquisador responsável garantir o direito à assistência integral e gratuita, que será prestada através do telefone (84) 99488-0949 (celular) ou pelo e-mail [fellipe.a.m.n@hotmail.com](mailto:fellipe.a.m.n@hotmail.com).

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para o mesmo número de telefone e ou pelo mesmo e-mail. O estudante, bem como o seu responsável, tem o direito de se recusar a participar ou retirar do consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para o mesmo.

Os dados fornecidos durante a pesquisa serão confidenciais e poderão ser divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, sempre de forma anônima, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar. Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

### Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para os estudantes e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo com a participação do meu dependente na pesquisa (laboratório de ciências e atividades experimentais: um estudo sobre a motivação para a aprendizagem de estudantes do ensino fundamental anos iniciais.), e autorizo a divulgação das informações por ele fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa o identificar.

Nome do responsável: \*

Texto de resposta curta

Nome do estudante: \*

Texto de resposta curta

Turma em que ele/ela estuda: \*

Texto de resposta curta

Assinale "SIM" se está de acordo com a participação do seu dependente na pesquisa (laboratório de ciências e atividades experimentais: um estudo sobre a motivação para a aprendizagem de estudantes do ensino fundamental anos iniciais), ou "NÃO", se não estiver de acordo. \*

SIM, ESTOU DE ACORDO.

NÃO ESTOU DE ACORDO.

## APÊNDICE 3

### OPINIÁRIO SOBRE O USO DO LABORATÓRIO DIDÁTICO E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS

Descrição do formulário

Este formulário está coletando automaticamente os e-mails de todos os participantes. [Alterar configurações](#)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

##### Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa: "laboratório de ciências e atividades experimentais: um estudo sobre a motivação para a aprendizagem de estudantes do ensino fundamental anos iniciais", que tem como pesquisador responsável Felipe Albano Melo do Nascimento.

Esta pesquisa pretende identificar como as atividades experimentais podem contribuir para a motivação dos estudantes do ensino fundamental anos iniciais, durante a aprendizagem de ciências.

O motivo que nos leva a fazer este estudo é buscar investigar como as atividades experimentais realizadas em um laboratório didático de ciências pode contribuir a melhor aprendizagem de ciências. Para isso, você participará de uma pesquisa de opinião sobre o tema acima proposto.

Caso decida participar você responderá a um opiniário que busca compreender qual a sua opinião frente a diversas concepções das aulas experimentais e o uso de laboratórios didáticos.

Durante a realização da pesquisa ao sinal de qualquer desconforto ou constrangimento durante a realização dessas atividades, você tem a liberdade de pular atividades, não responder perguntas, ou mesmo encerrar sua participação a qualquer momento.

Como benefícios da pesquisa você estará contribuindo para o melhoramento do ensino de ciências em sua escola, de maneira a possibilitar melhorias nas propostas das atividades e mudanças de atitudinais em sua comunidade

Em caso de complicações ou danos à saúde que você possa ter relacionado com a pesquisa, é responsabilidade do professor pesquisador garantir o direito à assistência integral e gratuita, que será prestada através do telefone (84) 99488-0949 (celular) ou pelo e-mail [felipe.a.m.n@hotmail.com](mailto:felipe.a.m.n@hotmail.com).

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para o mesmo número de telefone e ou pelo mesmo e-mail. Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

Todas as suas respostas, imagens e áudios serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, sempre de forma anônima, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar. Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Você concorda em participar da pesquisa? \*

- Sim
- Não

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção

Seção 2 de 3

Informações gerais



Descrição (opcional)

Seu nome completo: \*

Texto de resposta curta

Qual o seu nível de escolaridade? \*

- Ensino médio completo
- Magistério
- Graduação incompleta
- Graduação completa
- Pós-Graduação
- Mestrado
- Doutorado

Qual cargo você desempenha na escola? \*

- Professora polivalente
- Auxiliar de sala

Em qual turma atualmente você leciona? \*

- Educação Infantil
- 1º ano (ensino fundamental)
- 2º ano (ensino fundamental)
- 3º ano (ensino fundamental)
- 4º ano (ensino fundamental)
- 5º ano (ensino fundamental)

Há quantos anos você leciona? \*

- Há menos de 1 ano
- Até 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Entre 10 e 15 anos
- Entre 15 e 20 anos
- Acima de 20 anos

Você trabalha em quais redes de ensino? \*

- Apenas na rede pública de ensino
- Apenas na rede privada de ensino
- Na rede pública e privada de ensino

Em quantas escolas você trabalha? \*

- Apenas 1
- Em 2
- Mais de 2

## Opiniário



Compreendemos que cada docente traz consigo opiniões e concepções diferentes acerca das práticas pedagógicas, uma vez que nossa formação docente é construída em processo de contínuo aprimoramento. Dessa forma, buscamos com esse opiniário conhecer as diferentes opiniões referentes a utilização do laboratório didático e atividades práticas-experimentais no ensino de ciências para turmas do ensino fundamental anos iniciais. Assinale a opção que mais se aproxima da sua opinião.

Concordo; Concordo fortemente; Indiferente; Discordo; Discordo fortemente.

1. As atividades práticas-experimentais despertam maior interesse e engajamento nos alunos. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

2. Os estudantes aprendem melhor ciências quando estão no laboratório didático. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

3. As atividades práticas-experimentais estimulam pouco a aprendizagem de conceitos. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo

4. As aulas no laboratório didático estimulam pouco a aprendizagem de conceitos. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

5. Os alunos participam mais ativamente durante as aulas de laboratório. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

6. Não há necessidade de realizar atividades práticas-experimentais com alunos do ensino fundamental anos iniciais. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

7. O uso do laboratório piora a disciplina dos estudantes. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

8. Você se acha preparada para realizar atividades experimentais sem a ajuda de um professor de ciências. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

9. Seu curso de graduação lhe preparou bem para realizar atividades experimentais no ensino de ciências. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

10. Atividades experimentais só podem ser realizadas em laboratórios, pois precisam de uma estrutura própria. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

11. Seu curso de graduação não lhe preparou bem para realizar atividades experimentais no ensino de ciências. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente

- Discordo
- Discordo fortemente

12. Toda atividade é prática é um experimento. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

13. O sucesso das atividades experimentais está relacionado a boa formação do professor. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

14. Uma boa remuneração contribui para o professor realizar boas atividades experimentais. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

15. Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental gostam de realizar atividades experimentais. \*

- Concordo
- Concordo fortemente

- Discordo
- Discordo fortemente

16. Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental não gostam de realizar atividades experimentais. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

17. Uma boa estrutura física é fundamental para o sucesso de um laboratório didático. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

18. O sucesso das atividades experimentais não está relacionado a boa formação do professor. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

19. Atividades experimentais podem ser realizadas em diferentes espaços da escola. \*

- Concordo

- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

20. Os baixos salários do profissional docente desmotivam os professores a propor diferentes estratégias didáticas em seus planejamentos. \*

- Concordo
- Concordo fortemente
- Indiferente
- Discordo
- Discordo fortemente

## APÊNDICE - 4

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS DA TERRA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

### Escala de Motivação de Estudantes do Ensino Fundamental

Nome completo: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Turma: ( ) 1º ano ( ) 2º ano ( ) 3º ano ( ) 4º ano ( ) 5º ano

Abaixo você encontrará 25 afirmativas que respondem a pergunta: **“Por que eu participo das atividades experimentais nas aulas de ciências?”**. Observe os 5 quadrados em cada afirmativa e marque o que melhor lhe representa.

#### **Por que eu participo das atividades experimentais nas aulas de ciências?**

1. Sinceramente não sei porque tenho que realizar atividades experimentais.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo um pouco	Nem discordo nem concordo	Concordo um pouco	Concordo totalmente

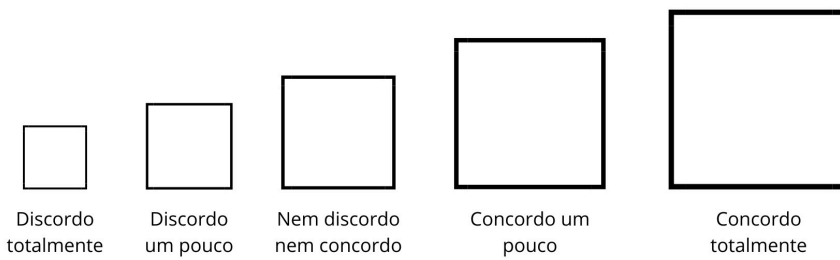
2. Participo das atividades experimentais para não ter notas ruins em ciências.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo um pouco	Nem discordo nem concordo	Concordo um pouco	Concordo totalmente

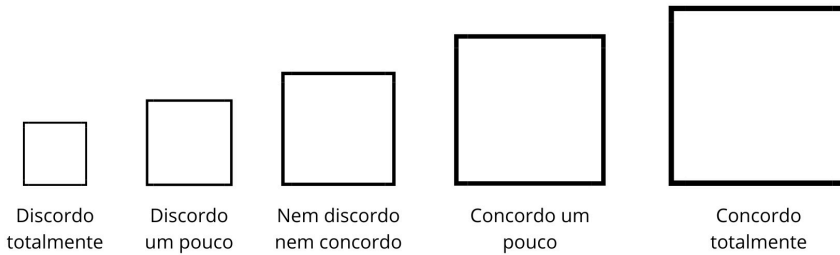
3. Participo das atividades experimentais para depois não me sentir mal quando tirar nota baixa em ciências.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo totalmente	Discordo um pouco	Nem discordo nem concordo	Concordo um pouco	Concordo totalmente

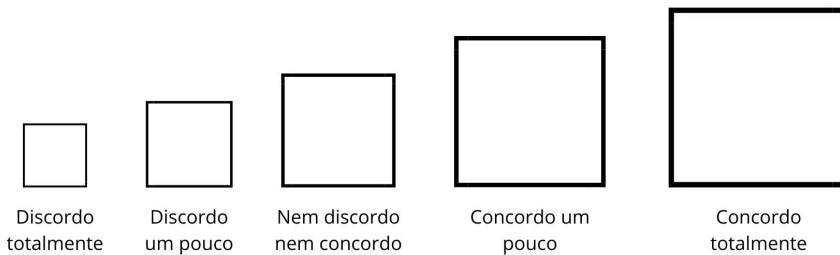
4. As atividades experimentais me dão conhecimento que servem para eu ser alguém na vida.



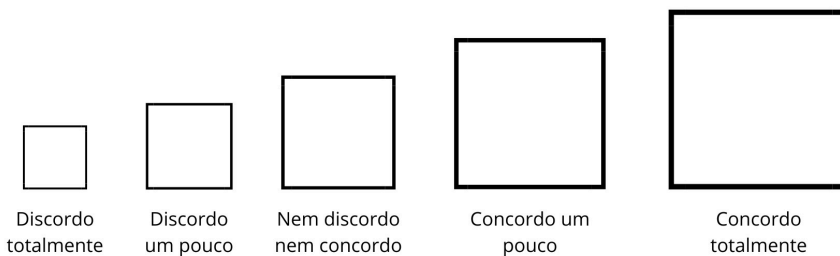
5. Para mim, realizar atividades experimentais é muito divertido.



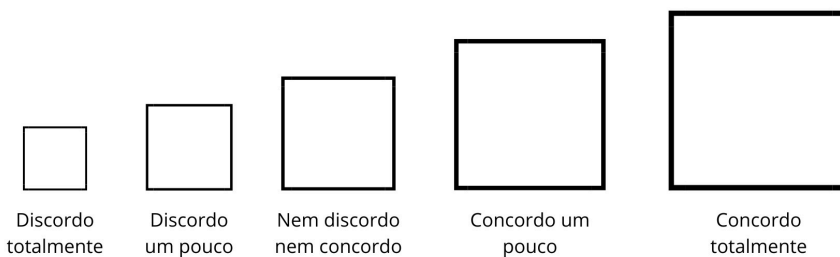
6. Para mim, as atividades experimentais são muito chatas.



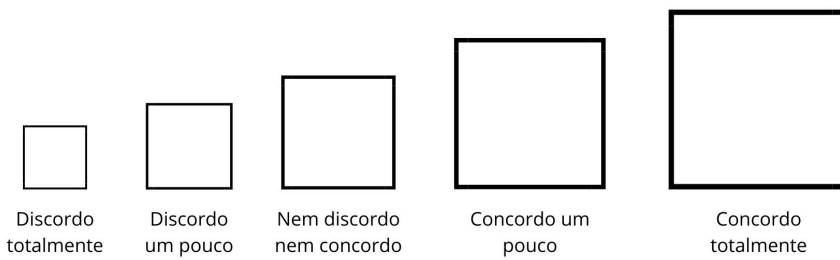
7. Participo das atividades experimentais só porque vale nota.



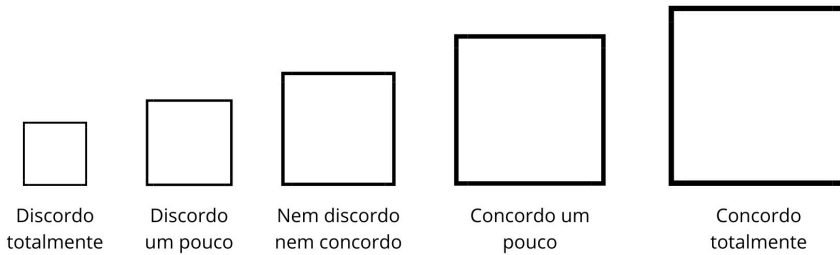
8. Participo das atividades experimentais para depois comentar com meus pais o que aprendi.



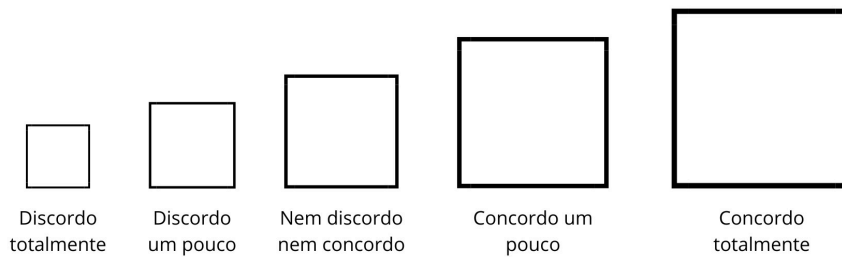
9. Sei que aprendo mais quando participo das atividades experimentais.



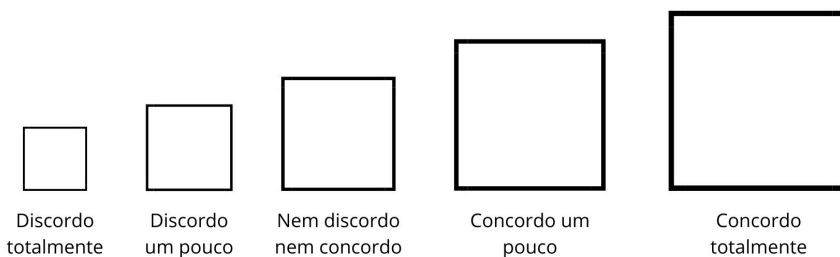
10. Gosto de realizar atividades experimentais.



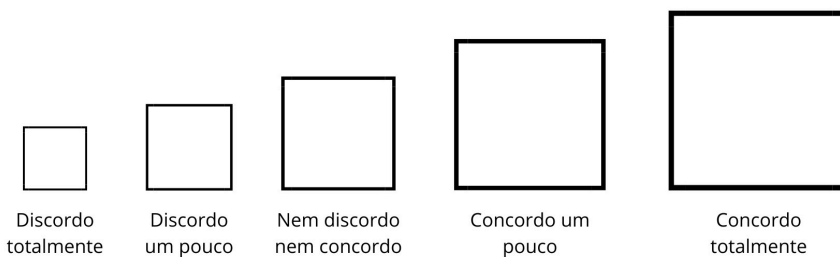
11. Odeio quando tenho que participar das atividades experimentais nas aulas de ciências.



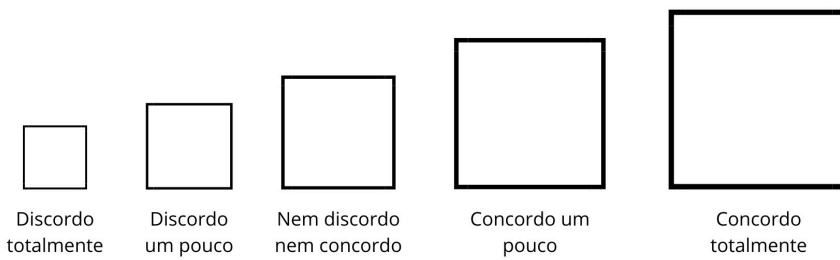
12. Participo das atividades experimentais para não levar bronca da professora.



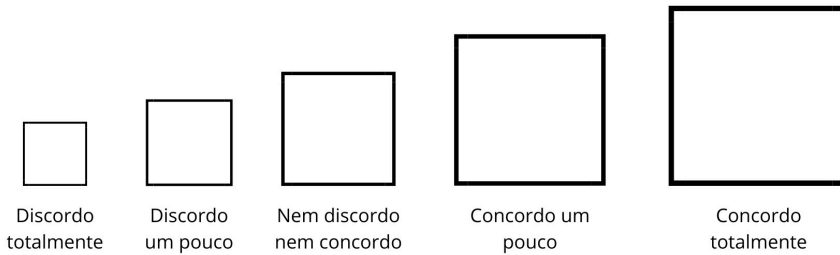
13. Me sinto mal se não participar da atividade experimental preparada pela professora.



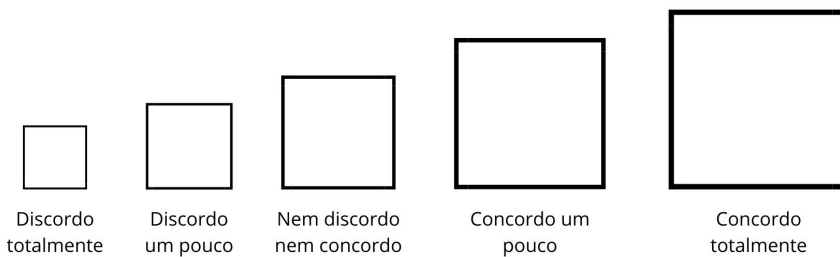
14. Participo das atividades experimentais porque sei que é importante para o meu futuro.



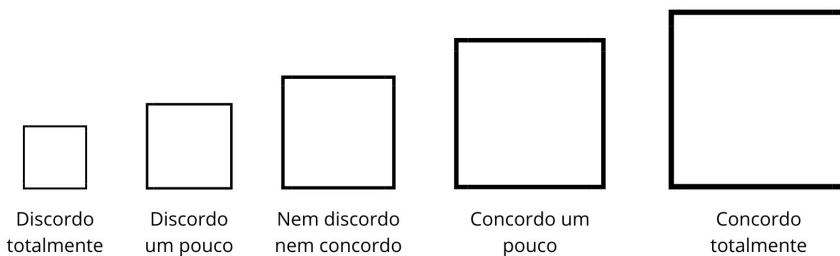
15. Para mim é prazeroso participar das atividades experimentais.



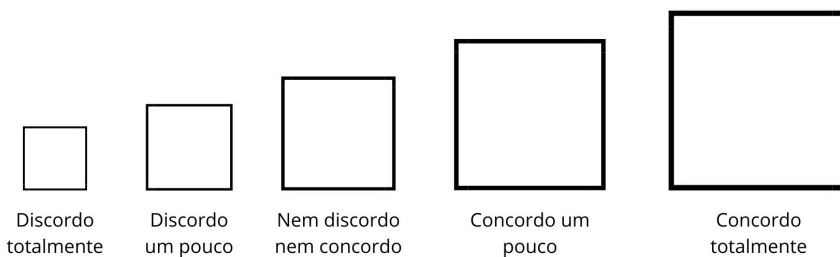
16. Tenho preguiça de participar das atividades experimentais.



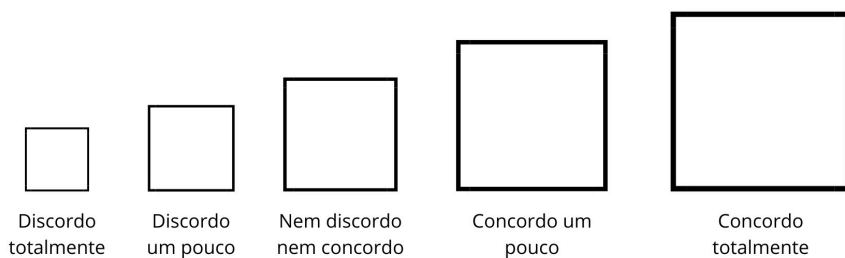
17. Participo das atividades experimentais porque é obrigatório.



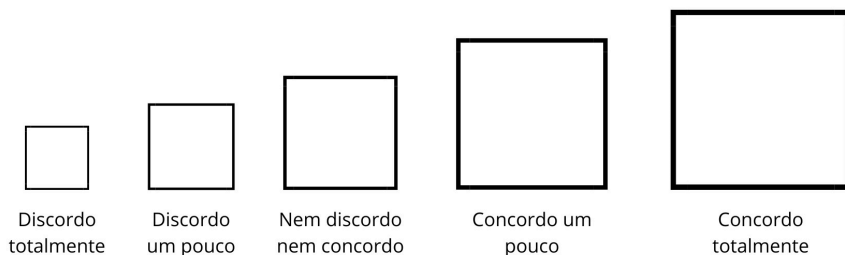
18. Gosto de compartilhar com os amigos e familiares como realizar as atividades experimentais.



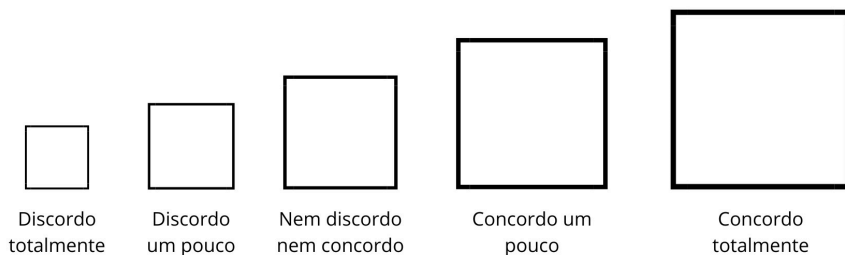
19. Para que eu possa me sair bem em ciências, preciso realizar as atividades experimentais.



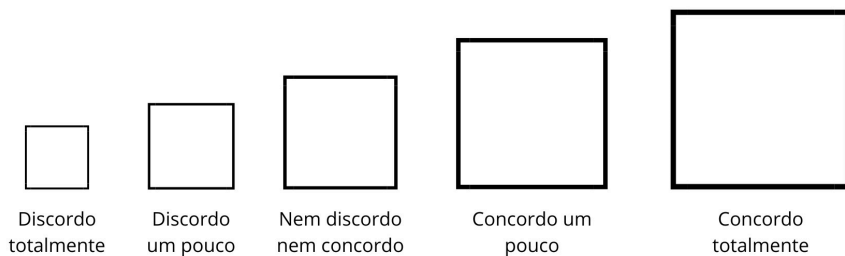
20. Quando estou em casa, gosto de ver vídeos de atividades experimentais na internet.



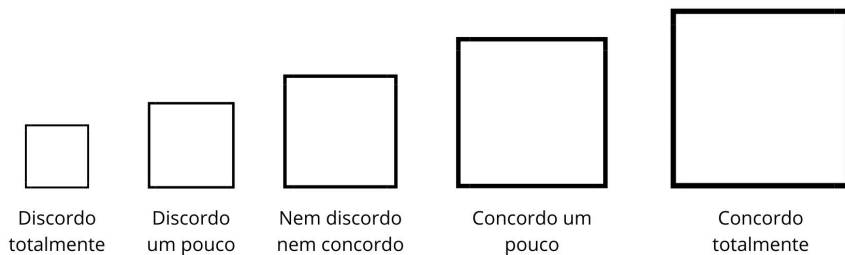
21. Em geral, detesto participar das atividades experimentais.



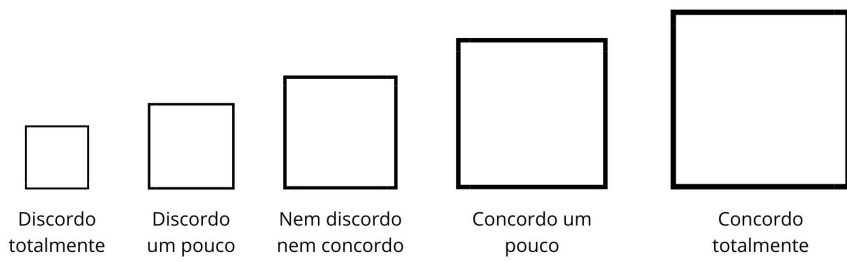
22. Participo das atividades experimentais só para passar de ano.



23. Participo das atividades experimentais porque meus pais ficam alegres.



24. É importante e necessário que eu realize atividades experimentais em ciências.



25. Gosto de repetir as atividades experimentais em casa.

