



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro de Educação e Humanidades  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira

Simone Ferreira dos Santos

**A ciência que vem da imaginação!**  
**Ciências e Artes - Ensino interdisciplinar**

Rio de Janeiro  
2022

Simone Ferreira dos Santos

**A ciência que vem da imaginação!  
Ciências e Artes - Ensino Interdisciplinar**



Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAp-Uerj, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Curso de Mestrado Profissional.

Orientadora: Dra. Lidiane Aparecida de Almeida

Rio de Janeiro

2022

## CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CAP/A

S237 Santos, Simone Ferreira dos

A ciência que vem da imaginação! Ciências e Artes - Ensino Interdisciplinar / Simone Ferreira dos Santos. – 2022.

116 f.: il.

Orientadora: Lidiane Aparecida de Almeida.

Dissertação (Mestrado em Educação Básica) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira.

1. Ciência - Estudo e ensino - Teses. 2. Artes - Teses. Alfabetização - Teses. I. Almeida, Lidiane Aparecida de. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. III. Título.

CDU 372.85:7

Albert Vaz CRB-7 / 6033 - Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica.

Autorizo para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Simone Ferreira dos Santos

**A ciência que vem da imaginação!  
Ciências e Artes - Ensino Interdisciplinar**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação de Ensino de Educação Básica, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 04 de agosto de 2022.

Banca Examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Lidiane Aparecida de Almeida (Orientadora)  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira — UERJ

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Christiane de Faria Pereira Arcuri  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira — UERJ

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Gisele Abreu Lira Corrêa dos Santos  
Colégio Pedro II

Rio de Janeiro

2022

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu filho Vinícius pelo apoio e incentivo, sempre me dizendo que eu era capaz. A minha filha Ana Clara por aceitar minhas ausências nos fins de semana em que me dedicava a escrita deste trabalho. Aos meus pais José e Olinda, responsáveis por eu estar aqui hoje e me ajudando a percorrer o caminho da vida.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus filhos Vinícius e Ana Clara, fonte de inspiração para esta jornada e por estarem ao meu lado aceitando minhas ausências e o tempo que lhes foi roubado pelo estudo e escrita.

Aos meus pais José e Olinda por se dedicarem a me educar e me preparar para a vida. Hoje retribuo esse amor cuidando dos meus “velhinhos”.

À Paulo Celestino (*in memoriam*), meu marido e companheiro por 20 anos e pai de meus filhos.

À minha, para sempre sogra, Fernanda Santos, pelo apoio e dedicação aos meus filhos.

À Lidiane Almeida, orientadora e amiga cheia de afeto. Agradeço por caminhar ao meu lado e acreditar em meu potencial, me estimulando e me alimentando de determinação e calma para que eu não desistisse dessa etapa da minha vida.

Aos professores do PPGEB/Cap – UERJ pelas contribuições ao longo do curso, em especial para à professora Christiane Arcuri, por me fazer amar ainda mais as Artes, a professora Jonê Carla por me apresentar uma educação antirracista e à professora Maria Cristina, minha primeira professora do Programa, que me acolheu e acreditou que eu era capaz, quando eu ainda era aluna em disciplina isolada.

Aos membros da banca pelas importantes contribuições no Exame de Qualificação e na Dissertação e pela disponibilidade em um momento difícil em que vivemos a pandemia de Covid.

À minha companheira de trabalho e amiga Suzane Celestino por rir e chorar comigo, por me abraçar quando eu mais preciso e por ser tão humana.

À Juliana Nobre, Carla Danelo e a todos os amigos funcionários e professores da Escola Diogo Feijó pelo apoio, carinho e acolhimento.

À amiga Adriana Carneiro da Rocha pelos 23 anos de ensinamentos e pela amizade e carinho e à todos que fizeram parte da minha caminhada no Centro de Educação Infantil Jabuti em especial à Nábia Bokehi e Vânia Pires (*in memoriam*).

À amiga Thaís Trindade, pela amizade incondicional, estímulo e palavras positivas nas diversas jornadas de nossas vidas.

À todas as crianças que são alunos, mas acima de tudo crianças, por me ensinarem e me fazerem questionar a minha prática todos os dias. Essa dissertação é para elas.

À todos os professores, por mudarem mesmo que por alguns instantes, a vida de uma criança através da educação.

*“A imaginação é mais importante que a Ciência,  
pois a Ciência é limitada. A imaginação circunda o  
mundo”.*

Albert Einstein.

## RESUMO

SANTOS, S. F. *A ciência que vem da imaginação!* Ciências e Artes - Ensino Interdisciplinar. 2022. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Educação Básica) Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Essa Dissertação apresenta uma proposta de pesquisa que tem por objetivo discutir como a interdisciplinaridade entre Ciências e Artes pode contribuir e estimular um ensino mais crítico e investigativo no Ensino Fundamental. O domínio da leitura e da escrita é considerado de suma importância para a aprendizagem dos saberes e desta forma, muitas vezes, o ensino de Ciências apresenta-se reduzido ao uso de livros didáticos e lousa. Principalmente, nos anos iniciais, os alunos apresentam curiosidade, criatividade e sensibilidade, de forma que nada seria mais natural que trabalhar o ensino de Artes e de Ciências concomitantemente. Sendo assim, a Alfabetização Científica pela arte torna-se primordial nos anos iniciais do ensino fundamental, colaborando com um processo de ensino aprendizagem mais lúdico, com atividades práticas e tendo o aluno como protagonista capaz de argumentar, construir seus conceitos e contribuir com a sociedade. A pesquisa analisou a formação dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental e como esta influencia na maneira de ensinar os conteúdos de Ciências em sala de aula. Ficou claro que há a necessidade de se investir mais na formação inicial e formação continuada dos futuros pedagogos para que haja um efetivo ensino de Ciências nas escolas. Além disso, este trabalho elaborou uma proposta de aplicação e análise de uma Sequência Didática de Ciências com Artes para trabalhar o tema “As Estações do Ano” com os alunos do 1º ano do ensino fundamental. A partir desta proposta piloto, foi elaborado um e-book como produto educacional composto por Sequências Didáticas de Ciências com Artes que objetivam proporcionar ao docente conhecimento e motivação para trabalhar com assuntos que não foram abordados na sua formação inicial.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Alfabetização científica. Interdisciplinaridade. Artes.

## ABSTRACT

SANTOS, S. F. *Science that comes from imagination! Science and Arts - Interdisciplinary Teaching*. 2022. 116f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Educação Básica) Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

This Dissertation presents a research proposal that aims to discuss how the interdisciplinarity between Sciences and Arts can contribute and stimulate a more critical and investigative teaching. The mastery of reading and writing is considered of paramount importance for the learning of knowledge and in this way, science teaching is often reduced to the use of textbooks and blackboards. Mainly, in the early years, students show curiosity, creativity and sensitivity, so that nothing would be more natural than working on the teaching of Arts and Sciences at the same time. Therefore, Scientific Literacy through art becomes essential in the early years of elementary school, collaborating with a more playful teaching-learning process, with practical activities and having the student as a protagonist capable of arguing, building their concepts and contributing to Society. The research analyzed the training of teachers in the early years of elementary school and how it influences the way of teaching Science content in the classroom. It became clear that there is a need to invest more in the initial training and continuing training of future pedagogues so that there is an effective teaching of Science in schools. In addition, this work developed a proposal for the application and analysis of a Didactic Sequence of Science with Arts to work on the theme "The Seasons of the Year" with students of the 1st year of elementary school. From this pilot proposal, an e-book was prepared as an educational product composed of Didactic Sequences of Sciences with Arts that aim to provide teachers with knowledge and motivation to work with subjects that were not addressed in their initial training.

Keywords: Science teaching. Scientific literacy. Interdisciplinarity. Art.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dados dos professores participantes da pesquisa.....	57
Figura 2 – Formação acadêmica dos professores participantes da pesquisa.....	58
Figura 3 - As disciplinas lecionadas pelos professores participantes da pesquisa.....	59
Figura 4 – tempo de trabalho dos professores participantes da pesquisa.....	59
Figura 5 – Roda de conversa sobre as estações do ano.....	76
Figura 6 - Desenhos sobre as concepções prévias dos alunos a respeito das Estações do Ano.....	79
Figura 7- Imagens de pinturas do artista italiano Giuseppe Arcimboldo - Quatro Estações - composta por “Primavera”, “Verão”, “Outono” e “Inverno.....	81
Figura 8 - Imagens de quatro pinturas a óleo sobre tela – As Quatro Estações do artista francês Nicolas Poussin.....	82
Figura 9 - Fantoches.....	89
Figura 10 - Construção do cenário para a peça “A máquina das estações”.....	89
Figura 11- Desenhos para a confecção do cenário.....	90
Figura 12 - Construção do figurino com sucatas para a apresentação da coreografia.....	93
Figura 13 -Desenvolvimento da coreografia.....	93
Figura 14 - Figura 14: Apresentação da coreografia.....	94
Figura 15: Desenho para verificação da aprendizagem.....	96

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - As disciplinas de Ciências da Natureza dos cursos de licenciatura em Pedagogia analisados.....	52
Tabela 2 - Ementa das disciplinas relacionadas as Ciências da Natureza das Universidades analisadas.....	53
Tabela 3 - Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Como foi o ensino de Ciências da Natureza na sua graduação?”.....	60
Tabela 4 - Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Como eram os espaços físicos destinados ao ensino de Ciências da Natureza na instituição de ensino na qual se graduou?”.....	62
Tabela 5 - Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Por que você não se sente preparado para ensinar Ciências da Natureza no ensino fundamental I?”.....	63
Tabela 6: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Quais os principais assuntos que você costuma trabalhar em Ciências da Natureza no ensino fundamental I?”.....	65
Tabela 7 - Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “ <i>Na sua opinião qual o papel do professor de Ciências da Natureza no ensino fundamental I?</i> ”.....	67
Tabela 8 - Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Qual a sua compreensão sobre saberes científicos?”.....	69
Tabela 9 - Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Quais os principais recursos pedagógicos que você utiliza ao lecionar Ciências da Natureza?”.....	71
Tabela 10 - Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “De que você mais sente falta para o ensino de Ciências da Natureza?”.....	72
Tabela 11 - Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Qual (is) tema (s) de Ciências da Natureza você sente mais dificuldade para trabalhar com os alunos do ensino fundamental I?”.....	74
Tabela 12 - Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Qual (is) disciplina (s) você acha mais importante trabalhar no ensino fundamental I? Por quê?”.....	75

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

IERJ – Instituto de Educação do Rio de Janeiro

UNESA – Universidade Estácio de Sá.

UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

CAp - UERJ- Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

AC – Alfabetização Científica

SD – Sequência didática.

## **Considerações iniciais**

Sou professora de Educação Infantil e de Ciências. Iniciei minha formação com o Curso Normal – Magistério em nível médio completados com mais um ano de estudos adicionais com especialização em Educação Infantil, no Instituto de Educação do Rio de Janeiro (IERJ) No último ano do Curso Normal comecei a lecionar em uma turma de primeiro ano do Ensino Fundamental.

Cursei Licenciatura Plena em Ciências Biológicas na Universidade Veiga de Almeida e após a formatura fui contratada por uma Escola de Educação Infantil onde trabalhei por vinte e três anos. Lá comecei como professora, atuei na Coordenação Pedagógica e Administrativa e por fim trabalhei no Ateliê dando aulas de Artes, o que me trouxe saberes e vivências que contribuíram para minha formação.

Em 2019 tudo mudou! Fiz concurso para a Rede Municipal de Educação do Rio de Janeiro, fui trabalhar em uma Escola no Alto da Boavista e passei na prova do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Educação básica da Universidade Estadual Do Rio de Janeiro (UERJ). Novo emprego e de volta ao mundo acadêmico, muitos foram os desafios e conquistas.

Durante minha trajetória profissional sempre trabalhei os conteúdos de Ciências de forma lúdica, mas pude perceber a dificuldade dos colegas professores em trabalhar tais conteúdos com as crianças e isso contribuiu para a escolha da minha Pesquisa no Mestrado. A experiência que tive com as aulas de Artes, no Ateliê da Escola fizeram com que eu juntasse duas paixões: as Ciências e as Artes.

Assim espero contribuir para um Ensino de Ciências lúdico e motivador.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 PROBLEMA DA PESQUISA</b> .....	16
<b>3 JUSTIFICATIVA DO TEMA</b> .....	17
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	19
<b>5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	20
5.1 Alfabetização científica .....	20
5.2 Interdisciplinaridade .....	24
5.3 Aprendizagem e desenvolvimento Infantil por Vygotsky.....	28
5.3.1 As zonas de desenvolvimento .....	29
5.3.2 A importância do brincar para Vygotsky .....	30
5.4 A formação dos professores das séries iniciais do ensino fundamental para o ensino de Ciências .....	31
5.5 O currículo de ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental .....	35
5.6 A importância das Artes no ensino de Ciências da Natureza.....	36
5.6.1 O ensino de Ciências e Artes nas séries iniciais do Ensino Fundamental.....	39
<b>6. METODOLOGIA</b> .....	40
6.1 A natureza e a abordagem metodológica .....	40
6.2 A sequência didática .....	42
6.3 O ambiente da pesquisa .....	44
6.4 Etapas da pesquisa .....	44
<b>7. Resultados e Discussão</b> .....	50
7.1 A formação inicial do professor das séries iniciais do ensino fundamental - O que nos dizem sobre o ensino de Ciências da Natureza as matrizes curriculares dos principais cursos de Pedagogia do Estado do Rio de Janeiro? .....	50

7.2 A prática docente no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.....	57
7.3 A Sequência Didática de Ciências com Artes sobre o tema As Estações do Ano para os alunos do 1º ano do ensino fundamental .....	75
7.3.1 Concepções prévias dos alunos sobre as Estações do Ano .....	75
7.3.2 As obras de Giuseppe Arcimboldo e Nicolas Poussin no ensino do tema Estações do Ano .....	80
7.3.3 Os sons das diferentes Estações do Ano .....	84
7.3.4 A peça “A Máquina das Estações” .....	87
7.3.5 A dança das Estações do Ano .....	92
7.3.6 Culminância da sequência didática .....	95
<b>8 Considerações finais</b> .....	<b>97</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>99</b>
<b>APÊNDICE</b> - Questionário diagnose para os professores do ensino fundamental.....	<b>104</b>
<b>ANEXO A</b> - Orientações curriculares para o ensino de Ciências e de Artes para o 1º ano do ensino fundamental I da cidade do Rio de Janeiro. (Currículo Carioca).....	<b>108</b>
<b>ANEXO B</b> - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	<b>112</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental traz infinitas possibilidades de construir vivências e experiências que tornarão a aprendizagem mais significativa para as crianças. Quando se pensa em ensinar Ciências deve-se ter em mente despertar a curiosidade e o espírito crítico e criativo que as crianças já carregam consigo.

O professor, principalmente das séries iniciais é um 'unidocente', ou seja, ele é habilitado para ministrar todas as disciplinas em sala de aula. Por um lado, ele tem a formação didático-pedagógica necessária para produzir conhecimento com seus alunos, mas por outro, às vezes lhe falta uma formação mais específica sobre a disciplina em questão. O oposto acontece com os ditos especialistas, ou seja, os licenciados em Ciências, muitas vezes eles dominam os conceitos da disciplina, mas não possuem uma didática adequada para que o conhecimento seja construído junto ao aluno, limitando-se a transmitir o conhecimento usando apenas os livros didáticos (LIMA, 2012).

Em documentos oficiais como a Base Comum Nacional Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), pesquisadores da educação recomendam que o professor seja apenas um facilitador, priorizando o aluno como protagonista de modo que o processo de aprendizagem seja significativo. Neste processo, o trabalho com as competências, a valorização da experiência, o desenvolvendo as habilidades irão formar um aluno que se torne um cidadão crítico que saiba pensar e resolver as situações do dia a dia e que ampliem suas interações sociais, tornando-se um cidadão completo.

No ensino de Ciências quando se apresenta o desenho da estrutura de uma célula vegetal às crianças, apresenta-se uma obra de arte com cores, volume e técnicas de desenho. A Arte está presente na Ciência e a Ciência encontra-se na Arte, assim uma complementa a outra e juntas, se completam.

Para Araújo-Jorge (2007) existe um elo fundamental entre Ciências e Artes, em que a Arte pode sensibilizar a percepção através da expansão de nossos sentidos, olhares e facilitar o encontro de novas ideias e soluções.

Trabalhar a interdisciplinaridade nas turmas iniciais de ensino fundamental torna-se mais acessível, visto que um mesmo docente ministra as diversas disciplinas do currículo, e dessa forma pode compreender melhor o

processo pelo qual essa criança aprende, favorecendo a relação do aluno com o conhecimento (CACHAPUZ, 2014).

Carvalho (2007) afirma que o ensino de Ciências e sua compreensão por parte dos alunos não acontece de forma eficaz. Provavelmente, isso acontece devido a desvinculação da ciência com a cultura e a criatividade, sendo um desafio para os educadores de uma forma geral. Para isso, Cachapuz propõe: “Uma maneira possível de nos tornarmos mais humanos é aproximar o “mundo da verdade” do “mundo da emoção e da beleza” no âmbito de uma perspectiva interdisciplinar do conhecimento” (CACHAPUZ, 2014).

Outro desafio enfrentado pelos professores é o cotidiano da sala de aula, em que é preciso dar conta dos conteúdos do currículo, das avaliações e das demandas da escola. Sendo assim, processos fundamentais como pensar, pesquisar, planejar as aulas, se possível junto com as crianças, deixando claro o assunto e as atividades que serão abordadas, às vezes são negligenciados. Fundamental também é conhecer o aluno e entender como ele aprende, e assim construir atividades lúdicas, jogos, dramatizações em que cada criança terá um papel ativo a desempenhar e assim poderá contribuir no desenvolvimento de suas próprias competências.

A Arte traz afeto para a Ciência, componente fundamental para a construção da aprendizagem. Portanto, esse projeto de Dissertação visa promover o diálogo entre Artes e Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental pensando uma aprendizagem interdisciplinar e a articulação entre os saberes, sem a tradicional segmentação das disciplinas.

## 2. PROBLEMA DA PESQUISA

O ensino de Ciências nos anos iniciais muitas vezes pode ser desmotivante de forma a inibir o interesse e o engajamento do aluno. Sendo assim, é necessário criar um espaço adequado que estimule seu espírito crítico e investigativo, assim, a formação docente não se volta apenas para a leitura/escrita e operações matemáticas.

Mas, como privilegiar o ensino de ciências em sala de aula e torná-lo mais atrativo? Principalmente nos anos iniciais do ensino fundamental, pode-se contar com uma característica inerente dos alunos que se deve levar em consideração: a curiosidade.

O trabalho interdisciplinar de Ciências com Artes aliado à essa curiosidade abre possibilidades para uma articulação de saberes, favorece e faz compreender a relação do aluno com o conhecimento, desenvolvendo sua criatividade. Nessa perspectiva interdisciplinar acontece a aproximação do “mundo da verdade” com o “mundo da emoção” (CACHAPUZ, 2014).

A disciplina de Ciências seria melhor trabalhada de forma a exercitar a imaginação, mas o que geralmente acontece é um ensino monótono, reduzido ao uso do livro didático com conteúdos superficiais. Deste modo, os alunos nem sempre conseguem elaborar conceitos e internalizá-los com sentido para que depois possam ser usados em seu cotidiano.

É sabido que o professor que atua nos anos iniciais do ensino fundamental tem uma formação pedagógica que privilegia a escrita, a leitura e as operações matemáticas, e as demais disciplinas acabam por não ter o mesmo peso (LIMA, 2012). O que também se vê é uma dissociação das atividades ditas de raciocínio daquelas ditas imaginativas como se elas não conversassem, como se o raciocínio não pudesse criar ou a imaginação não pudesse se organizar e moldar representações sobre o mundo (PIETROCOLA, 2004).

Dessa forma, a proposta para o problema de pesquisa é: Como o trabalho interdisciplinar de Ciências e Artes pode tornar o ensino de conceitos científicos mais instigantes e capazes de privilegiar a criatividade?

### 3. JUSTIFICATIVA DO TEMA

Cada vez mais se faz necessário uma aprendizagem significativa que desperte no aluno uma consciência crítica e que faça com que ele construa seus próprios conceitos e seja capaz de argumentar e tomar suas decisões em relação a si e ao ambiente em que vive. Por isso, a importância das Ciências Naturais no currículo escolar que se apresentada de forma clara, bela e prazerosa contribuirá para a formação de uma cidadania plena.

Os anos iniciais do ensino fundamental trazem alunos curiosos, criativos e lúdicos. É nessa fase que os conhecimentos e todos os experimentos vividos anteriormente na Educação Infantil devem ser consolidados e ampliados de forma mais sistematizada, mas sem esquecer o viés lúdico e criativo dos alunos.

É de suma importância dar visibilidade às Ciências Naturais em todos os anos de escolaridade e principalmente nos anos iniciais do ensino fundamental inserindo os alunos em um ensino voltado para a Alfabetização Científica, visto que no Ensino Fundamental, as Ciências têm um compromisso com o desenvolvimento do domínio da linguagem científica o que faz com que o aluno compreenda, interprete e transforme o mundo de acordo com os aportes teóricos das Ciências. A finalidade da Alfabetização Científica não é apreender Ciências, mas sim, desenvolver a capacidade de atuação e exercício pleno da Cidadania. (BNCC, 2018).

A Alfabetização Científica privilegia uma educação mais comprometida e deve estar presente em todo o ensino fundamental, médio e na Universidade. Segundo Chassot (2003), a Ciência é uma linguagem e assim, aquele que sabe ler a linguagem da natureza esta alfabetizado cientificamente e aquele incapaz de ler e interpretar o mundo, pode ser considerado um analfabeto científico.

Na perspectiva deste trabalho, que defende o ensino pelo lúdico, o trabalho interdisciplinar torna-se fundamental para a promoção de uma aprendizagem criativa e significativa levando o aluno a se interessar pelas áreas

científicas e entender que a ciência está acessível para todos. Promover um diálogo entre as ciências e as artes é trazer para a sala de aula a articulação entre os saberes evitando a tradicional segmentação das disciplinas, favorecendo um ensino criativo e com várias estratégias além dos livros didáticos e lousa.

Essa pesquisa tem sua importância por compreender como a Ciência integrada com as Artes pode aproximar os alunos das Ciências Naturais, tornando a linguagem científica mais familiar e mais afetiva através das emoções que a arte traz. A Ciência por si só já se mostra criativa e através das Artes pode se tornar mais atrativa e ser uma aliada no trabalho cotidiano do professor que pode assim, criar estratégias em que o aluno será o protagonista desta aprendizagem, sensibilizando sua percepção na solução de problemas e em suas argumentações acerca dos conceitos científicos.

Sendo assim, a pesquisa que segue traz uma aplicação empírica do ensino integrado de Ciências e Artes que gera aprofundamentos deste conhecimento, trazendo contribuições principalmente para a área do ensino e de formação de professores.

## 4. OBJETIVOS

### Objetivo geral:

Avaliar o uso de atividades artísticas integradas com conceitos de Ciências no 1º ano do ensino fundamental.

### Objetivos específicos

- Analisar as matrizes curriculares de quatro cursos de Pedagogia do Rio de Janeiro em relação às disciplinas das Ciências da Natureza a partir de consultas nos sites das instituições que oferecem os cursos;
- Analisar a formação acadêmica dos professores participantes da pesquisa que atuam no ensino fundamental I em relação à disciplina de Ciências da Natureza;
- Investigar as práticas pedagógicas dos professores participantes da pesquisa relativas ao ensino de Ciências da Natureza no ensino fundamental I;
- Aplicar uma Sequência Didática de Ciências com Artes com o tema As Estações do Ano para os alunos do 1º ano do ensino fundamental;
- Elaborar um produto educacional no formato digital (*E-book*) contendo Sequências Didáticas de Ciências com Artes.

## 5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 5.1 Alfabetização científica

O analfabetismo é algo que cerceia direitos e impossibilita a participação de homens e mulheres na sociedade. Segundo Paulo Freire (1967, p.7), o analfabetismo limita a leitura de mundo, a escrita e a interpretação e o pensamento crítico sobre essa leitura.

É mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio dessas técnicas, em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. (FREIRE, 1967, p.117).

A alfabetização científica (AC) começou a ter mais importância na década de 1980 pela necessidade da participação da população no crescimento da economia através de apoio aos projetos tecnológicos e científicos (CARVALHO, 2009). Acredita-se que uma pessoa alfabetizada cientificamente, além de ler e escrever, compreende e avalia informações científicas baseadas em métodos que tornam essas informações verídicas. Mais importante que receber informações é realmente compreendê-las e utilizá-las de forma que contribuam para o desenvolvimento da sociedade.

Socializar os conhecimentos das ciências se torna tão importante quanto alfabetizar uma criança ou um adulto, pois torna esses conhecimentos acessíveis e cria condições para que os cidadãos possam argumentar sobre suas escolhas. A AC vai muito além do espaço escolar, mas é nele que deve começar o despertar e o interesse pelas descobertas científicas e tecnológicas.

Através da aprendizagem e da significação dessa aprendizagem há a humanização dos saberes permitindo condições de interação com o meio. Dessa forma, torna-se fundamental a alfabetização científica, que torna o aluno capaz de interferir e transformar o mundo em que vive com consciência. Quando trabalhamos com a alfabetização científica disponibilizamos recursos para que as crianças compreendam conceitos, interpretem textos e imagens, argumentem sobre determinado assunto para que possam resolver situações problema que surgem no dia a dia (CHASSOT, 2000).

Daí, a importância da alfabetização científica. Para muito além da escrita e da interpretação de um código linguístico, Chassot nos mostra a importância da compreensão da ciência, pois é esta compreensão que explica o mundo natural (CHASSOT, 2003). Assim como a língua portuguesa, a ciência também é uma linguagem e ser cientificamente alfabetizado é saber fazer e ler a linguagem da natureza.

Para Chassot (2003), aquele que é incapaz de fazer uma leitura do universo é um analfabeto científico. Não é possível guiar-se apenas pelo pensamento do senso comum ou ser fundamentalista ao ponto de tornar um pensamento religioso como a verdade absoluta sobre um conhecimento. A diferença está no processo de descobertas. Quando temos uma crença, acreditamos e consideramos ser a única resposta possível para um questionamento. Já para a ciência, não há uma verdade absoluta, mas sim verdades provisórias e uma constante produção de conhecimento, através de pesquisas e análise de processos.

Ciência é uma das mais extraordinárias criações do homem, que lhe confere, ao mesmo tempo, poderes e satisfação intelectual, até pela estética que suas explicações lhe proporcionam. No entanto, ela não é lugar de certezas absolutas e [...] nossos conhecimentos científicos são necessariamente parciais e relativos (CHASSOT 2007a, p.113).

Desta forma, precisamos fazer com que a ciência faça parte do cotidiano das crianças. Valorizar não somente a escrita ou a matemática, mas dar o mesmo peso para a ciência, pois é a facilitadora do entendimento do mundo. O homem precisa entender que ele está inserido em um mundo onde a natureza é a protagonista.

[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias (CHASSOT, 2003, p.94).

Quando falamos em alfabetização científica na escola e para crianças tão pequenas, há uma tendência em se pensar em utopia, acreditando que não haverá compreensão por parte das crianças e deixando sempre para mais tarde. Quanto antes trouxermos a alfabetização científica para as escolas, mais

educação teremos, mas conhecimento e cidadãos críticos formaremos (CHASSOT, 2003)

Infelizmente, o que se vê em muitas escolas não é uma educação científica efetiva e de qualidade. Segundo Krasilchik (1992), a alfabetização científica estabelece a investigação no ensino de ciências. Temos consciência da necessidade de uma educação efetiva em ciências, mas apesar disso, o que se observa é um ensino baseado apenas nos livros didáticos, em que a prioridade é a memorização das informações sem estabelecer significado entre elas e delas com o ambiente externo, tornando a visão holística da ciência, menos acessível (KRASILCHIK, 2004).

Um ensino de ciências baseado na alfabetização científica é um poderoso instrumento que impede a exclusão de nossas crianças, dando-lhes a oportunidade de superar os obstáculos que fazem com que elas permaneçam “analfabetas” (Krasilchik e Marandino, 2007), assim, possibilitando uma educação autônoma e emancipadora. Desta forma, elas tornam-se capazes de fazer uma leitura de mundo com senso crítico o que faz com que construa e socialize seus conhecimentos científicos favorecendo o meio ambiente e a sociedade, estabelecendo uma melhor relação com o mundo em que vivem.

Se deixarmos para introduzir a alfabetização científica apenas nas universidades, será bem mais difícil construir uma visão holística da ciência, já que esses alunos terão concepções científicas errôneas e enraizadas. Para Chassot (2003), o ensino fundamental e médio são ciclos importantíssimos para que a AC aconteça e se torne parte integrante de sua cultura.

Shen (1975 *apud* LORENZETTI, 2001) apresenta três noções de AC: “prática, cívica e cultural”. Essas noções baseiam-se principalmente ao público a que diz respeito, como também a seus objetivos.

A alfabetização científica prática discorre sobre o que é imediato. É o conhecimento científico que pode ser usado em seu cotidiano para superação de situações que afetam o dia a dia, melhorando a qualidade de vida (SHEN 1975 *apud* LORENZETTI, 2001). Ela está relacionada às necessidades básicas do ser humano, como alimentação, moradia e saúde em geral. O cidadão que apresenta conhecimentos básicos sobre esses assuntos tem mais clareza, autonomia e capacidade de tomar decisões favoráveis para a preservação de sua saúde, transformar seus hábitos e exigir melhores condições para a vida.

Já a alfabetização científica cívica não se faz tão imediata quanto a prática, pois esta consiste em tornar o indivíduo mais capacitado e informado sobre assuntos da Ciência e seus problemas. Isso faz com que esses cidadãos tomem decisões mais conscientes e propícias ao desenvolvimento tecnológico de uma sociedade (SHEN 1975 *apud* LORENZETTI, 2001).

Outro tipo de alfabetização que não está disponível e acessível para todos, assim como a alfabetização científica prática é a alfabetização científica cultural. Esse é um tipo de alfabetização que é procurada por aqueles que desejam entender grandes façanhas da humanidade e tem como característica aproximar o cidadão comum da ciência e de suas grandes descobertas. Outra importante função da alfabetização científica cultural é desmistificar a ciência como sendo algo inatingível e muito distante de nós. A partir do momento que o cidadão se interessa por determinado tema de descoberta da ciência, lê revistas, artigos, pesquisa e se aprofunda sobre o assunto, ele se aproxima da ciência e elabora conceitos cognitivos e intelectuais. A alfabetização científica cultural em si não resolve nenhum problema prático, mas abre caminhos entre as culturas científicas e humanistas (SHEN 1975 *apud* LORENZETTI, 2001). Para que alfabetização científica cultural chegue às escolas é necessário que as crianças tenham livre acesso aos meios de comunicação como jornais, revistas especializadas, vídeos científicos e outros.

Quando falamos em AC nas escolas, precisamos entender que devemos usar todas as estratégias necessárias para que ela aconteça, como exemplo, podemos aproveitar o momento da história para diversificar os temas abordados. Além das histórias de literatura, ler textos científicos, reportagens de jornal, como também, idas aos museus (LORENZETTI, 2011). Ou seja, aproveitar todos os espaços não formais para introduzir a AC e tornar as crianças capazes de interpretar o que elas vivenciam nesses espaços.

A AC está diretamente relacionada a uma educação sociointeracionista em que metodologias ativas precisam estar presentes em sala de aula e fora dela. O homem se forma através da convivência com seus pares e com o meio, através de uma relação dialética em que o sujeito modifica o ambiente e o ambiente modifica o sujeito, estabelecendo uma experiência pessoal significativa, gerando assim a aprendizagem. As relações pessoais que cada indivíduo estabelece com a sociedade é o processo que leva a aprendizagem.

Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social (VYGOTSKY, 2007, p.19-20).

Na próxima seção, será abordado o trabalho interdisciplinar no contexto escolar que contribuí para uma AC eficiente.

## **5.2. Interdisciplinaridade**

Trabalhar com a interdisciplinaridade diz respeito à ligação entre duas ou mais disciplinas. Quando a aprendizagem acontece de forma interdisciplinar, esta leva em consideração a construção de conhecimento pelo aluno. Não há uma dissociação das disciplinas e sim uma dialógica de forma a aproximar e articular os conceitos e o trabalho docente no contexto escolar. Um mesmo conceito é trabalhado nas diversas disciplinas, que conversam entre si e chegam a um objetivo comum (FAZENDA, 2008).

Quando apresentamos um conteúdo novo, é comum ouvir de nossos alunos a pergunta: “Onde é que eu vou usar isso?” Então, quando pensamos em interdisciplinaridade abrimos um leque de possibilidades para o trabalho desses conteúdos. A palavra interdisciplinaridade está diretamente ligada à disciplina o que na escola, nos leva a pensar em Matemática, Língua Portuguesa, Ciências, entre outras. Geralmente, o que vemos nas escolas é que essas disciplinas são trabalhadas separadamente sem a preocupação que elas conversem entre si. Segundo Fazenda (2008, p.161):

A palavra interdisciplinaridade evoca a "disciplina" como um sistema constituído ou por constituir, e a interdisciplinaridade sugere um conjunto de relações entre disciplinas abertas sempre a novas relações que se vai descobrindo. Interdisciplinar é toda interação existente dentre duas ou mais disciplinas no âmbito do conhecimento, dos métodos e da aprendizagem das mesmas. Interdisciplinaridade é o conjunto das interações existentes e possíveis entre as disciplinas nos âmbitos indicados. (FAZENDA apud SUERO, 1986, p.18-19).

Existe uma valorização das disciplinas chamadas “disciplinas duras”, como por exemplo, a Matemática. Um fator importante que devemos levar em consideração em relação à interdisciplinaridade a partir desta afirmação de Fazenda (2008) é que ela torna as disciplinas iguais entre si, não havendo supervalorização de apenas uma. Elas trabalham em conjunto para valorizar o aluno e seu processo de aprendizagem (SILVA, 2019 p.3). Além disso, esta perspectiva favorece uma aprendizagem mais significativa em que o aluno perceberá onde ele aplicará esse novo conhecimento e dessa forma terá mais interesse e prazer em aprender.

Um bom exemplo disso é o trabalho realizado nos anos iniciais com crianças bem pequenas. Quando trabalhamos uma receita, abordamos vários conceitos como por exemplo números, quantidades, escrita e outros. Ao ler uma receita trabalhamos a leitura, que tipo de texto é (instrucional, narrativa, poesia etc.), ao separar os ingredientes e ler as instruções do “modo de preparo”; trabalhamos a interpretação de texto, e na parte quando colocamos 5 colheres de farinha ou  $\frac{1}{2}$  xícara de açúcar, trabalhamos números, a relação entre as quantidades e fração. Dessa forma as crianças se sentem acolhidas em suas necessidades e o trabalho interdisciplinar acontece naturalmente; a criança internaliza conceitos que são significativos para ela e que serão usados para resolução de problemas no seu cotidiano. Rompemos os limites entre as disciplinas e construímos o conhecimento junto com o aluno (FAZENDA, 2008).

Precisamos organizar e planejar nosso trabalho em sala de aula para que a interdisciplinaridade aconteça de forma efetiva. É preciso estar aberto a novas experiências e ter a escuta para as demandas das crianças. O trabalho interdisciplinar transforma a relação professor/aluno de vertical para uma relação horizontal, onde ambos aprendem e contribuem com seus conhecimentos (SILVA, 2019, p. 4).

Mas, por que grande parte dos professores sentem dificuldade em trabalhar desta forma, já que teoricamente é a melhor forma de se trabalhar e garantir uma aprendizagem prazerosa e realmente eficaz? Essa é uma questão que podemos chamar de cultural, se observarmos a história das disciplinas. Em seu livro Discurso do método (1637), Descartes sugere que, para resolver uma questão complexa, é necessário decompô-la, dividi-la em partes menores

tornando este problema mais simples. Resolvendo esses pequenos problemas, um de cada vez, ao final de todo o trabalho teremos a resposta para a questão. Desta forma, podemos observar que há uma especialização das ciências. Devemos isso também à chegada da indústria que com suas diversas seções dividiu o trabalho em etapas, tornando cada operário responsável e especializado em apenas um setor da produção. Essa divisão transferiu-se para as escolas, quando foram criadas as disciplinas numa tentativa de organizar o conhecimento tendo suas linguagens e metodologias próprias (MORIN, 2002).

Observando-se a história das ciências pode-se dizer que elas são meramente disciplinares, mas muitas das disciplinas que conhecemos hoje surgiram da união de outras ou como diria Morin de “concubinagens ilegítimas”, como por exemplo a Biologia molecular que surgiu da união de físicos, químicos e biólogos (MORIN, 2020). O que se percebe hoje, principalmente nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio é uma fragmentação do currículo que não promove o diálogo entre os conhecimentos e muito menos a integração entre os diversos saberes o que tornaria o ensino muito mais prazeroso e interessante para os alunos.

O currículo escolar é mínimo e fragmentado. [...] Não favorece a comunicação e o diálogo entre os saberes. As disciplinas com seus programas e conteúdos não se integram [...], dificultando a perspectiva de conjunto e de globalização, que favorece a aprendizagem (PETRAGLIA, 1995, p.69).

A interdisciplinaridade é capaz de formar alunos críticos que produzem conhecimento e os utilizam na resolução de problemas do cotidiano. Ao trabalhar, por exemplo os incêndios em florestas ou o aumento do efeito estufa englobamos diversas disciplinas e através de projetos coletivos fazemos com que esses alunos se sintam pertencentes e inseridos na sociedade, capazes de pesquisarem e discutir de forma autônoma a origem e as soluções para esses problemas (FAZENDA, 2002).

Trabalhar com a interdisciplinaridade, não significa que o trabalho com as disciplinas é inválido. Não devemos esquecer que para o trabalho interdisciplinar acontecer temos que unir duas ou mais disciplinas. A interdisciplinaridade não anula as disciplinas tornando-as concorrentes e sim, as complementa. O trabalho interdisciplinar leva os professores a acolher as demais disciplinas, substituindo a aprendizagem fragmentada por uma aprendizagem ampla e

global. Assim, o conhecimento do senso comum é validado e passa a ter significado, já que é através das situações cotidianas que damos sentido à nossa vida (JAPIASSU, 1976).

A interdisciplinaridade apresenta uma nova forma de aprendizagem em que não há fragmentações, pois é através do diálogo entre as disciplinas que se constrói o conhecimento. No Brasil, um dos pioneiros a trabalhar com o conceito de interdisciplinaridade foi Hilton Japiassú (1976). Para ele, interdisciplinaridade é um processo de aprendizagem em que todas as disciplinas envolvidas devem influenciar e serem influenciadas umas pelas outras havendo uma interatividade mútua. É através desse processo que se torna possível o rompimento das barreiras existentes entre as disciplinas, reestabelecendo uma unidade, religando essas fronteiras. Para Japiassú, mas que um conceito teórico, a interdisciplinaridade é uma prática e pode ser vista como uma ação ligando a pesquisa teórica à pesquisa aplicada.

Mas, ainda são muitos os desafios para a prática da interdisciplinaridade em sala de aula. É necessário organização e alinhamento entre a proposta pedagógica da escola e a perspectiva interdisciplinar. Professores precisam estar abertos e mais democráticos em relação aos conhecimentos, precisam estar próximos de seus alunos e ter escuta para suas questões e suas contribuições, aproveitando todo o conhecimento trazido por eles de forma democrática e motivadora.

São muitos os benefícios do trabalho interdisciplinar em sala de aula, incluindo acesso à informação e avanços tecnológicos, mas muitas vezes, professores acreditam que o que traz o conhecimento é a especialização. Quanto mais restrito seu objeto de estudo, mais rigoroso e preciso ele será. Há uma “excessiva disciplinarização do saber” tornando-o especializado e fragmentado, retirando o sujeito do discurso e deixando de lado a emoção, acreditando que desta forma agregamos mais valor ao conhecimento. Mas na verdade torna-se o cientista, um “ignorante especializado” (FAZENDA, 2008).

Criou um pássaro, deu-lhe asas potentes, mas que só alça vôo no campo restrito da sua especialidade — trancou-o em uma gaiola.” (FAZENDA, 2008, p.67).

É preciso que haja um equilíbrio entre a razão e a emoção, pois isso é necessário para que ocorra uma aprendizagem significativa. Não adianta todo o conhecimento do mundo se não o tornamos interessante e instigante para os alunos. É preciso motivar, trazer vida e o “brilho no olhar” para a sala de aula. Precisamos sair de nossos quadrados e romper as fronteiras do saber absoluto aceitando as contribuições de outras áreas e de alunos e professores. É preciso uma educação mais democrática (SAVIANI, 2012).

É importante analisar e avaliar o currículo apresentado nas escolas para que se possa trazer atividades e conteúdos conectados com a realidade dos alunos, pois assim eles serão significativos o que favorecerá as habilidades e competências, trazendo respostas para as inquietudes das crianças (FAZENDA, 2008).

Será apresentado na próxima seção, as contribuições de Vygotsky para uma aprendizagem significativa.

### **5.3. Aprendizagem e desenvolvimento infantil por Vygotsky.**

Lev Semenovitch Vygotsky foi um psicólogo que viveu na Rússia de 1896 a 1934. Este pensador importante foi pioneiro em conceitos que defendiam que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida. Quando iniciou sua carreira como psicólogo após a Revolução Russa de 1917, Vygotsky já contribuía com vários ensaios. Ele buscava uma explicação para as funções psicológicas superiores indo de encontro ao conceito de estímulo-resposta e criticando a teoria sobre os processos mentais adultos serem inerentes na criança à espera de uma maturação (VYGOTSKY, 2007).

O autor defendeu também que as funções psicológicas são produtos da atividade cerebral e se baseou na teoria materialista dialética marxista que afirmava que todo fenômeno tem uma história, e que essas mudanças históricas da sociedade e da natureza podem explicar a transformação dos processos psicológicos simples em processos complexos (VYGOTSKY, 2007).

Vygotsky acreditava que os processos mentais deveriam ser entendidos como mecanismos históricos tendo sua raiz na cultura e na sociedade.

Mudanças na sociedade produzem mudanças no ser humano. Assim, Vygotsky desenvolveu a teoria de que a sociedade através dos signos (linguagem, escrita, números e instrumentos) criados pela própria humanidade, afeta diretamente a evolução dos processos psicológicos superiores do ser humano (VYGOTSKY, 2007).

Vygotsky trouxe várias contribuições para o meio acadêmico. Apresentou um método experimental, que quando aplicado de forma adequada, pode mostrar o percurso do desenvolvimento de uma determinada função. Vygotsky utilizava uma técnica que alterava o método comum para solução de problemas, introduzindo obstáculos e dificuldades na tarefa a fim de entender os métodos e habilidades usados pelas crianças. Nesse sentido, para Vygotsky, o importante não é o nível de desempenho e sim o processo (VYGOTSKY, 2016).

O resultado desse experimento pode ser classificado tanto como qualitativo quanto quantitativo. Através desse experimento Vygotsky rompeu a barreira entre estudo de campo e em laboratório, mostrando que as intervenções podem ser realizadas em um ambiente clínico como a escola e que com esse método é possível explicar o comportamento humano traçando a história do desenvolvimento das funções psicológicas junto com o ambiente social e cultural (VYGOTSKY, 2007).

### 5.3.1. As zonas de desenvolvimento

Quando falamos de desenvolvimento e aprendizagem infantil, temos que levar em consideração que essa aprendizagem acontece muito antes da criança frequentar a escola. Existe sempre uma história prévia, histórias e conhecimentos que ela traz da sua vida em sociedade e em família.

Para Vygotsky, o primeiro nível de desenvolvimento é o chamado de zona de desenvolvimento real, que é o nível que representa os ciclos de desenvolvimento já completos, ou seja, aquilo que a criança consegue realizar por si mesma. Mas isso não quer dizer que a criança é autodidata. O aprendizado acontece a partir do envolvimento com as atividades educativas e com o convívio com outras crianças e adultos. A criança aprende com seus pares, com os outros e com suas próprias experiências (VYGOTSKY, 2007).

Já o nível de desenvolvimento potencial é a capacidade que a criança tem de realizar uma tarefa com a mediação de outra criança ou adulto mais experiente. São atividades que ela ainda não consegue realizar sozinha, ainda não tem habilidades suficientes para solucionar, mas que com orientações adequadas será capaz de entendê-las e resolvê-las. Para Vygotsky, o nível de desenvolvimento potencial, que se refere ao desenvolvimento futuro, está muito mais associado ao desenvolvimento da criança do que o nível de desenvolvimento real que se refere a ciclos de desenvolvimento já completos (VYGOTSKY, 2007).

A zona de desenvolvimento proximal (ZDP) é a chamada distância entre a zona de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento potencial. É o conjunto de conhecimentos que a criança tem o potencial de aprender, mas ainda não completou o ciclo de desenvolvimento. Informações que atualmente estão fora do seu alcance, mas que são potencialmente atingíveis. Apesar de aparentar um desenvolvimento homogêneo, na verdade, as crianças se diferenciam quanto às possibilidades futuras de aprendizagem e desenvolvimento.

A Zona de Desenvolvimento Proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão, presentemente, em estado embrionário (VYGOTSKY, 1984, p. 97).

Quando antecipada ao desenvolvimento, a ZDP é uma indicação de que o aprendizado ocorreu satisfatoriamente. O desenvolvimento da criança está diretamente ligado as motivações, estímulos e incentivos. Uma criança com maior ZDP será uma criança com maior aproveitamento escolar, porque o que é hoje ZPD, amanhã será nível de desenvolvimento real (VYGOTSKY, 2007).

### 5.3.2. A importância do brincar para Vygotsky

Vygotsky acreditava que o brinquedo é uma atividade de grande importância para o desenvolvimento psicológico e cultural da criança, sendo considerado um instrumento de mediação com funcionalidades e significados diferentes quando construído socialmente e quando uma criança se propõe a usá-lo. A funcionalidade e o significado do brinquedo parte não somente da

função do objeto, mas também de como a criança significa esse brinquedo. (VYGOTSKY, 2007).

É na idade pré-escolar que a criança diferencia o pensamento do objeto, gerando ações que surgem das ideias e não das coisas em um processo que acontece aos poucos (VYGOTSKY, 2007). O brinquedo é inerente ao mundo infantil e ignorá-lo é negligenciar a imaginação da criança desenvolvida significativamente através do lúdico e da motivação do mundo externo. A criança que brinca estimula sua criatividade e é capaz de construir conceitos e significar seus conhecimentos e aprendizagens.

(...) parece-me que as teorias que ignoram o fato de que o brinquedo preenche necessidades da criança nada mais são do que uma intelectualização pedante da atividade do brincar (VYGOTSKY, 2007, p.107).

O brincar é uma atividade imprescindível que revela os níveis de desenvolvimento da infância e que deve ser utilizado tanto na pré-escola, como no ensino fundamental para que os objetivos pedagógicos sejam atingidos. Desta forma, brincar propicia uma construção significativa do pensamento como também da ZDP. É na brincadeira que a criança atua em diversos papéis, podendo ser alguém além de sua idade, exercer funções além de suas habilidades. Através do brincar ela se desenvolve e aprende a lidar com regras e sentimentos, como também é capaz de abstrair o pensamento trafegando entre o real e o imaginário (VYGOTSKY, 2007).

#### **5.4. A formação dos professores das séries iniciais do ensino fundamental para o ensino de Ciências**

A formação dos professores vem se transformando ao longo dos anos. Levando-se em consideração o contexto histórico pode-se falar das escolas normais que surgiram para formar professores que atuariam no antigo ensino primário, atualmente denominado ensino fundamental e que com mais um ano de estudos adicionais poderiam atuar com a educação infantil, alfabetização ou educação especial (SAVIANE, 2008).

Nos Cursos Normais de Magistério os estudantes, futuros professores, eram preparados para ministrar aulas de todas as disciplinas com grande ênfase

para a didática. Além de aprender o que ensinar, aprendia-se como ensinar tanto na teoria como na prática (SAVIANE, 2008).

Com o passar dos anos, a escola normal foi substituída pela escola normal superior e pelo curso de pedagogia. Contudo, esse novo modelo de curso, distanciou o conhecimento específico do conhecimento didático (SAVIANE, 2008).

Desta maneira, atualmente a formação de professores apresenta desafios principalmente para os educadores dos anos iniciais do ensino fundamental. De acordo com Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996), o professor habilitado para trabalhar nas séries iniciais deverá concluir em nível superior o curso em Licenciatura plena em Pedagogia e determina as disciplinas que devem ser ministradas por pedagogos, sendo elas Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, que devem ser ministradas de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano.

Um fator que deve ser levado em consideração pelos professores é que os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental apresentam maior curiosidade e estão muito mais abertos à novas descobertas e conhecimentos. As crianças que estão iniciando seu processo de escolarização precisam entender e elaborar conhecimentos científicos que os levarão a compreender o ambiente natural e social que os cercam (CHASSOT, 2014).

Aprender Ciências é aprender a ler a natureza e o ambiente a nossa volta através da alfabetização científica e de uma aprendizagem integral que considera o aluno protagonista e o torna autônomo nas tomadas de decisões em prol do bem-estar social e de seu próprio bem-estar (FAGUNDES; LIMA, 2009).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) o ensino de ciências nos anos iniciais do EF é de grande importância para formação do aluno enquanto cidadão. É a partir dele que o aluno será capaz de observar, analisar e propor hipóteses, entende que a Ciência está presente em sua vida e que ela interfere no ambiente e na sociedade.

Os cursos de licenciatura em Pedagogia do Brasil apresentam uma disciplina de didática em Ciências que aborda o conceito e a metodologia das ciências preparando os futuros professores para lecionar suas aulas. A formação desses professores é discutida, à medida que surge o questionamento sobre sua

real função de estar relacionada ao “saber ciências” e ao “saber ensinar ciências” (ROCHA, MEGID NETO, 2009).

Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho, Praia e Vilches (2005), analisaram que ocorrem algumas discordâncias no Ensino de Ciências no que diz respeito à natureza da ciência o que explicaria a dificuldade da maioria da população em compreender a formação científica. Essa dificuldade se justifica também, pela falta de uma formação adequada para ensinar a disciplina. A graduação em pedagogia, muitas vezes, apresenta-se de forma precária, em que o professor é formado apenas como um mero transmissor de conteúdos e acaba por não aprofundar os conhecimentos científicos e metodológicos imprescindíveis para o ensino de ciências.

Segundo Lima e Maués (2006), grande parte dos professores não se sentem seguros em ministrar aulas de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. As aulas geralmente acontecem fora de contexto, sem ter relação com o cotidiano dos alunos e o livro didático é usado como principal guia dos métodos de ensino.

Por falta de conhecimento e de uma formação superficial dos professores, o que se percebe é uma falta de domínio dos conteúdos mais específicos de Ciências, e temas como saúde, alimentação e higiene acabam sendo os únicos abordados nas aulas (SILVA, 2003). Dessa forma, a formação continuada apresenta relevante importância na formação do professor, pois é através dela que o professor poderá refletir sobre sua prática docente e torná-la mais crítica e criativa.

Atualmente o que vemos, é um cenário onde muitos alunos passam pelos anos escolares, desde a educação infantil e saem do ensino médio com conhecimentos científicos limitados e sem a capacidade de elaborar um conhecimento crítico e significativo.

A educação científica aparece assim como uma necessidade do desenvolvimento social e pessoal. Mas as expectativas postas na contribuição das ciências nas humanidades modernas [...] não se tem cumprido, e assistimos a um fracasso generalizado e, o que é pior, a uma crescente recusa dos estudantes para a aprendizagem de ciências e incluso para a própria ciência (CACHAPUZ; GIL-PEREZ; CARVALHO; PRAIA; VILCHES, 2005, p. 38).

É importante ressaltar que um ensino de Ciências mais aprofundado que aborde a alfabetização científica e que torne o aluno criativo e crítico em sua formação não depende apenas dos pedagogos que ministram as aulas nos anos iniciais do EF, já que nos anos subsequentes e até o ensino médio, as aulas de ciências serão ministradas por professores com habilitação específica na área de Ciências (CACHAPUZ; GIL-PEREZ; CARVALHO; PRAIA; VILCHES, 2005).

Esses professores, teoricamente encontram-se bem-preparados, mas em sua prática diária, nem sempre trabalham de forma a introduzir os conteúdos com atividades significativas, tornando-se apenas, em uma concepção Freiriana depositários de conteúdos, a chamada educação bancária, na qual a prática pedagógica se limita em transferir e depositar conhecimentos (FREIRE, 2017).

Essa educação bancária, deixa o aluno desestimulado e não agrega verdadeiramente o conhecimento, além de afastá-lo do mundo científico. O aluno é apenas um reprodutor do que lhe é transmitido, sendo incapaz de refletir, argumentar, tomar decisões e construir conhecimentos (FREIRE, 2017). A curiosidade inerente ao aluno e o prazer pelas Ciências são substituídos pelo tédio e até pela aversão à disciplina (PIETROCOLA, 2004)

No seu início, as ciências são, em geral, capazes de produzir emoções positivas e duradouras nos indivíduos. Mas muito rapidamente, o prazer é substituído pelo tédio e a aversão. [...] No meu caso, os anos seguintes à quinta-série foram menos felizes. Muitos nomes de plantas, partes do corpo e compostos químicos passaram a ocupar o grosso das aulas. Como num passe de mágica, o prazer foi substituído pela chateação (PIETROCOLA, 2004, p.1).

Tardif (2000) aborda a importância de o professor utilizar sua cultura pessoal e sua história de vida no trabalho realizado em sala de aula, ou seja, não se apegar apenas a formação da graduação. Nesse sentido, além de sua formação acadêmica é importante que o professor invista em sua formação continuada e que se apoie em seu próprio saber ligado às suas experiências de trabalho.

Na próxima seção serão abordados os pontos norteadores da elaboração do Currículo de Ciências do município do Rio de Janeiro.

### 5.5. O currículo de Ciências das séries iniciais do ensino fundamental

Em 1996 iniciou-se um conjunto de reformas na educação brasileira. Há uma redefinição do currículo, da avaliação e uma reestruturação da educação básica. O maior marco deste ano foi a criação da LDB (Lei das Diretrizes e Bases) que estabeleceu a garantia da educação Básica, tornando-a obrigatória e gratuita.

Neste sentido, a LDB prevê: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade.” Ainda, o Art. 22 aborda as finalidades da educação básica: “[...] desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.” (BRASIL, 1988, [s.p.]).

Um currículo que atenda às necessidades de uma nova sociedade deve levar em conta um princípio básico, ou seja, deve refletir as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Esta análise não poderá ser isolada dos fatores sociais, éticos e de valores, pois estes fazem parte do indivíduo e de suas relações, sendo e por eles afetados. (KRASILCHIK, 1992, p. 8).

O Currículo Carioca, documento de referência da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME) para os professores traz o ensino de Ciências de forma reflexiva visando favorecer a vivência de processos de investigação, a observação de regularidades, o raciocínio lógico, a compreensão de fatos, fenômenos e conceitos, a apropriação de linguagens, métodos e procedimentos científicos e a superação de superstição e preconceito (CURRÍCULO CARIOCA, 2020).

O ensino de Ciências envolve temáticas do mundo natural e tecnológico, abrangendo os interesses pessoais como também a vida em sociedade, os seres vivos, a relação entre eles e a humanidade, hábitos relacionados a saúde individual e coletiva visando uma melhor qualidade de vida. O currículo do município do Rio de Janeiro (Anexo A) ressalta a importância do estímulo a curiosidade natural das crianças, suas inquietações inerentes à pesquisa valorizando assim a construção social do conhecimento (CURRÍCULO CARIOCA, 2020)

Para a elaboração do currículo da cidade do Rio de Janeiro, foram considerados alguns pontos norteadores próprios das áreas das Ciências:

- a) A natureza do conhecimento científico - a produção do conhecimento científico possui uma história específica e ocorre de forma dinâmica coexistindo metodologias científicas e não apenas um único “método científico”.
- b) Paradigmas e fundamentos das ciências naturais - existem abordagens e generalizações que estão presentes na natureza física, química e biológica dos elementos e fenômenos que são objeto de estudo das Ciências, como por exemplo:
  - Fluxo de matéria e energia – Energia em transformação.
  - Teoria Evolutiva e a variedade da vida.
  - Teoria celular e organização dos seres vivos.
  - Sistemas dos organismos, saúde e homeostase.
  - Matérias e suas transformações.
  - Meio ambiente: sua complexidade e vulnerabilidade.
- c) O PAPEL DO SER HUMANO NA NATUREZA - as intervenções da sociedade humana na natureza e como a natureza e suas transformações intervêm na constituição da cultura e nos múltiplos aspectos da vida individual e social, são relações dialéticas que devem ser continuamente consideradas e estudadas.

A próxima seção traz as contribuições das Artes para um ensino de Ciências lúdico, estético e significativo.

## **5.6. A importância das Artes no ensino de Ciências da Natureza**

O ensino de Artes nas escolas só ganhou posição legal no Brasil, com a lei de diretrizes e bases de 1996 (LDB n.º 9394/96), passando a ser obrigatória como área de conhecimento.

Ana Mae Barbosa (1991) trouxe essa discussão sobre área de conhecimento na década de 1980, ligando a arte ao cognitivo, enfatizando o aprender e não o ensinar e assim valorizando tanto o produto quanto o processo.

O ensino de Artes torna-se importante na relação com as ciências a partir do momento que permite a desvinculação das metodologias mais tradicionais como lousa e livros didáticos. Esta interdisciplinaridade permite um ensino com ênfase na pesquisa, na argumentação e na criatividade. Pedro Demo (2006), acredita que a pesquisa faz parte do cotidiano tanto do aluno, quanto do professor e que deve sempre estar presente no processo de aprendizagem. O pesquisador não está apenas na universidade, mas também na escola.

A Arte está intrinsecamente ligada à vida, é tão antiga quanto a ciência e está ligada ao mundo natural inserindo o humano em determinada época da história. Com a arte podemos recriar a realidade, representar a natureza e compreender diversos fenômenos. Para Vygotsky (1999), a percepção, a emoção e a criatividade tem estreita relação com a arte e através desses sentimentos e da arte pode-se compreender de forma mais autônoma os conceitos relacionados às ciências. A Arte traz o afeto para as ciências.

Vygotsky relacionou as teorias evolucionistas de Darwin à origem biológica animal das emoções humanas trazendo o materialismo evolucionista para tais emoções. Desta forma pode-se dizer que Arte e Ciências se relacionam deste então. Vygotsky buscou mostrar a compreensão da função da arte na sociedade e na vida da humanidade e que seu aspecto criativo permite uma interdisciplinaridade com diversas áreas de conhecimento (VYGOTSKY, 1999).

A Arte traz a transformação e a estética para diversos segmentos da vida humana e apesar de apresentar uma estrutura específica com signos e significados distintos, diferenciando-se da ciência, é através dela que trazemos as emoções, sentimentos e a estética para as ciências (VYGOTSKY, 1999).

Quando se fala de Arte, há de imediato uma relação com satisfação ligando-a a uma fonte de prazer. É como se somente as artes usassem a imaginação e a criatividade a seu favor. Bronowski (1983) entende que tanto a Arte quanto a Ciência são envolvidas com o prazer a satisfação, ou pelo menos, deveriam ser:

se a ciência é uma forma de imaginação, se toda a experiência é um tipo de jogo, então a ciência não pode ser árida. E, no entanto, muitas pessoas julgam que sim; a arte é divertida, mas a ciência é monótona, é outra falácia comum (BRONOWSKI, 1983, p.36).

O que se observa em sala de aula é que a forma como as disciplinas são apresentadas individualmente, influencia a forma como o aluno aprende e assimila os conteúdos e qual impressão terá dessa disciplina. A Ciência vem impregnada de “pré-conceitos” e de questões culturais que a tornam dura e distante de nossa realidade, já a Arte é uma fonte de prazer, na Educação Infantil é apresentada naturalmente em brincadeiras e atividades lúdicas e significativas para os alunos. O que algumas vezes é esquecido, é que a Ciência também faz parte do cotidiano e está presente em diversos momentos da vida humana e que talvez o problema não esteja na Ciência e sim na forma como ela é ensinada (PIETROCOLA, 2004).

O que se pode dizer sobre a diferença entre Ciência e Arte é que a última não apresenta um compromisso com a coerência ou com as formas de representação. O artista é considerado livre, mesmo que influenciado pelo ambiente ou por movimentos ou Escolas Estéticas. Já a Ciência apresenta a necessidade de coerência que não está ligada apenas ao cientista, mas também à sua comunidade. Suas representações estão intimamente ligadas às inquietações do cientista (BENSE, 1971) e as normas das comunidades científicas.

Uma das formas de se apresentar Ciência privilegiando a imaginação, a criatividade e permitindo que o aluno seja autônomo e protagonista na aprendizagem é apresentá-la de forma lúdica e nada melhor que a Arte para tornar isso possível. Crianças brincam o tempo inteiro, estão sempre em seu “mundo da imaginação” que muitas vezes representa a realidade, situações vivenciadas por elas (BRONOWSKI, 1983).

Uma grande parte das brincadeiras da infância é constituída por representações de situações imaginárias...E estas representações são uma forma de experimentação – ensaiam-se situações que não são reais, mas podem vir a sê-lo. É por isso que a brincadeira imaginativa é uma atividade de grande importância no desenvolvimento da criança: por que é a atividade básica por meio da qual faz experiências e por assim dizer, tenta moldar e sentir o futuro (BRONOWSKI, 1983, p.35).

### **5.6.1. O ensino de Ciências e Artes nas séries iniciais do ensino fundamental**

Ao observarmos a História da Ciência percebemos que pensadores renascentistas como Leonardo Da Vinci e Galileu transitavam entre diferentes áreas como Artes, Ciências, Matemática e Filosofia. A obra de Leonardo Da Vinci (1452-1519), “O Homem Vitruviano”, representação do equilíbrio entre corpo e mente, é um bom exemplo da união entre Ciências e Arte. Não havia uma separação dessas disciplinas e o conhecimento era adquirido de forma global. Criatividade, subjetividade e conceitos científicos andavam juntos. Atualmente, o conhecimento parece estar dividido em gavetas, onde cada “especialista” se responsabiliza por sua área sem que elas converseem (CACHAPUZ, 2014).

Ferreira (2008) diz que “Leonardo Da Vinci foi criador na arte, descobridor na ciência e inventor na tecnologia” integrando ciências e artes de uma forma que uma precise da outra para ser compreendida. É necessário aproximar o “mundo da verdade” do “mundo da emoção e da beleza” para que o conhecimento seja adquirido de forma interdisciplinar, de forma mais humana e mais significativa.

Incorporar as Linguagens artísticas, como as Artes visuais, o Teatro, a música e a dança no currículo de Ciências parece um caminho natural visto que as grandes descobertas científicas e tecnológicas estão diretamente ligadas à criatividade e a sensibilidade. O resultado desse trabalho interdisciplinar é uma formação integral do sujeito que desenvolve seu pensamento criativo e crítico facilitando a investigação científica e despertando o seu interesse pelas ciências (CACHAPUZ, 2014)

A união dessas duas áreas promove habilidades e traz significado à aprendizagem permitindo ao aluno ampliar suas experiências e desenvolver competências que trarão resultados positivos para uma formação global de conhecimento de mundo que passa a ser compreendido pela integração entre essas disciplinas (Vygotsky, 1999).

A pioneira em arte-educação no Brasil, professora Ana Mae Barbosa (1980), cita o trabalho do professor James Caterral (1948-2017), da Universidade da Califórnia, como exemplo de sucesso do ensino de Artes integradas às demais disciplinas. Caterral fez pesquisas sobre Artes e

neurociências e seus estudos comprovam que as artes desenvolvem no indivíduo a capacidade de raciocinar sobre imagens científicas favorecendo a cognição em várias áreas do conhecimento.

Outra proposta que valorizou a integração das Artes às demais disciplinas do currículo é citada por Ana Mae e trata sobre uma metodologia desenvolvida nos EUA nos anos de 1970, conhecida como Stem – sigla em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática – que priorizou o ensino dessas disciplinas nas escolas americanas, mas que não obteve grande sucesso. A partir dos resultados desse trabalho, outra pesquisadora norte-americana chamada Georgette Yakman desenvolveu uma nova metodologia que incluía as Artes às áreas já trabalhadas anteriormente, tendo o nome de Steam – sigla em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). Segundo Ana Mae, incluir o ensino de Artes àquelas disciplinas exatas estimula a criatividade e ressignifica a aprendizagem.

Vontade incontrolável de mergulhar na essência das coisas, de decifrar o misterioso funcionamento do mundo, de saciar a própria sede de saber. Só há dois lugares onde podemos satisfazer esses impulsos irrefreáveis: o laboratório e o ateliê [...] (WINTER, 2008, p. ?).

Estudar Ciência integrada com as Artes é uma forma de transformar a disciplina considerada “rígida” em algo lúdico e cheio de significado. A Arte torna a Ciência acessível, desenvolve processos de criação, torna a criança capaz de solucionar problemas com pensamento crítico e argumentativo. Ser criativo no campo da Ciência significa oferecer uma nova perspectiva na solução de questões do cotidiano; significa sair do lugar comum. Vigotsky (2009) evidencia que a atividade criativa é aplicável a toda realização humana que dá origem a algo novo.

## **6. METODOLOGIA**

### **6.1 A natureza e a abordagem metodológica**

Neste tópico serão apresentados o desenvolvimento e a aplicação de instrumentos e técnicas que serão utilizados na investigação de uma

metodologia didática. Esta utiliza uma sequência didática interdisciplinar de Ciências com Artes para o tema As Estações do Ano no ensino de Ciências do 1º ano do ensino fundamental.

Com relação à abordagem esta pesquisa terá natureza qualitativa no sentido que o pesquisador é objeto e, também, sujeito da investigação. Segundo Silveira e Cordova (2009, p. 21):

a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (SILVEIRA e CORDOVA *apud* MINAYO, 2009, 21).

A opção por esta abordagem está baseada no fato de proporcionar que o objeto de interesse e o pesquisador estejam mais próximos, favorecendo a compreensão da realidade da investigação. Na pesquisa qualitativa a interpretação dos eventos observados é importante para o entendimento do fenômeno como um todo (THIOLLENT, 2011).

Dentre os muitos enfoques metodológicos existentes para o processo de pesquisa, foram escolhidos alguns princípios da pesquisa-ação, como a observação, implementação e avaliação. Devido ao exíguo tempo e o período de pandemia do Covid-19 em que a pesquisa foi feita, não será possível os melhoramentos após a avaliação e nem uma nova implementação. A proposta contará com a participação dos sujeitos em situações concretas e a intervenção no processo ensino-aprendizagem. Ação e pesquisa colaboram simultaneamente na resolução de problemas, porque acompanham o processo de mudança. Segundo Thiollent (2007):

a pesquisa-ação é caracterizada como um tipo de pesquisa social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes, representativos da situação e/ou do problema, estão envolvidos de forma cooperativa e participativa (KOERICH, et al. *apud* THIOLLENT, 2017, p.85).

De acordo com Thiollent (2008), o objetivo maior da pesquisa-ação é o de ser útil à prática de todos os envolvidos no cotidiano escolar, constituindo-se uma ação coletiva, ativa e dinâmica. Há uma ação intencional de transformação da realidade, onde os problemas surgem num determinado grupo e são constatados pelo pesquisador. É a concepção de um “trabalho com os outros e não sobre os outros” (RUFINO; DARIDO, 1981 *apud* BARBIER, 2010).

Para a coleta de dados entre os sujeitos participantes da pesquisa foi utilizado um questionário voltado ao corpo docente do ensino fundamental I, cujo objetivo é conhecer como é a prática dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino de Ciências. Além disso, objetiva conhecer como foi a formação desses profissionais no curso de pedagogia em relação às Ciências da Natureza.

Para a coleta de dados a partir das vivências dos alunos durante as atividades foram realizadas gravações das rodas de conversas e da execução prática das atividades com alunos.

Para análise das respostas dos docentes para o questionário e dos alunos durante as atividades utilizamos a Análise de Conteúdo (FRANCO, 2005; BARDIN, 2007). A Análise de Conteúdo é um método de apreciação de uma série de documentos e dados para a construção de conhecimentos, ideias e conceitos. Dessa forma, esse método divide-se em: pré-análise e construção de categorias. A pré-análise se refere à organização dos dados, textos e documentos e divide-se em: leitura, regra da exaustividade, regra da representatividade e regra da homogeneidade (BARDIN, 2007).

Na etapa de leitura o investigador analisa os documentos, dados, mensagens e textos contidos neles. A partir desse momento, empregam-se a regra da exaustividade que consiste em análises de contextos e condições sociais presentes nos textos e documentos. Além disso, a regra da representatividade é usada para a construção da amostra e, por fim, a regra da homogeneidade se aplica ao público-alvo escolhido para se estudar o tema e as perguntas em questão, bem como a metodologia utilizada, que devem ser semelhantes. A partir da análise de todo o material e seus conteúdos, ao final, são construídas categorias correspondentes a cada tipo de texto (FRANCO, 2005, BARDIN, 2007).

## **6.2 A sequência didática (SD)**

De acordo com Zabala (1998), o trabalho pedagógico precisa de uma organização metodológica para que seja realizado. É através da mediação do

professor em sala de aula que a aprendizagem do aluno acontece de forma efetiva.

Zabala (1998) define sequência didática (SD) como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998, p.18).

A SD é descrita por Zabala (1998) como sequência didática tradicional e sequência didática “estudo do meio”. A sequência didática tradicional está dividida em quatro fases: comunicação da lição; estudo individual sobre o livro didático; repetição do conteúdo aprendido e julgamento. Já a sequência didática “estudo do meio” apresenta as fases: atividade motivadora relacionada com uma situação conflitante da realidade experiencial dos alunos; explicação das perguntas ou problemas; respostas intuitivas ou hipóteses; seleção e classificação dos dados; generalização das conclusões tiradas; expressão e comunicação. Assim, para Zabala (1998) o objetivo da sequência didática deve ser:

Introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm no papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas (ZABALA 1998, p.54).

Não é qualquer SD que favorece o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Aquela que privilegia a recepção de conteúdos e sua reprodução, tira do aluno a capacidade de produção de conhecimento. É preciso ter em mente o que vai ser ensinado e para quem vai ser ensinado, e tão importante quanto, é saber os conhecimentos prévios dos alunos, suas habilidades e seus desejos.

Quanto a avaliação, são vários os modelos e entre eles estão a avaliação classificatório/excludente, avaliação mediadora e a avaliação formativa. Zabala (1998) afirma que a avaliação formativa envolve três tipos de avaliação: inicial, reguladora e somativa.

Dos modelos apresentados concordamos que:

O paradigma da avaliação formativa é o modelo ideal regulador das práticas de avaliação no meio educativo. Para avançar na direção desse modelo ideal é necessário distanciar-se das práticas de avaliação escolar em torno das questões, decisões,

objeto e instrumentação. Tornando a prática do avaliador no seu dia a dia, mais consciente (HADJI, 2005).

A proposta didática dos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs) – Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento – (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; 2009), é atualmente incorporada em diversas propostas de ensino, desde a elaboração de materiais didáticos até como organizadores/estruturadores de desenhos curriculares (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012). Segundo Muenchen e Delizoicov (2014, p. 620) os 3 MPs estão assim estruturados: “Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento”.

### **6.3 O ambiente da pesquisa**

A pesquisa foi realizada em uma Escola Municipal, localizada na cidade do Rio de Janeiro, no bairro do Alto da Boavista, cercada pela floresta e animais. É uma escola com aproximadamente 150 alunos e atende turmas de pré-escola de 4 anos e 5 anos e os anos iniciais do ensino fundamental I (1º ao 5º ano). É considerada uma escola de difícil acesso devido à ausência de transporte público. A maioria dos alunos moram nas redondezas e chegam até a escola de condução particular e os professores utilizam uma van da prefeitura.

### **6.4 Etapas da pesquisa**

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foram aplicadas as seguintes etapas:

#### 1ª Etapa: Coleta de informações

- 1) *A formação inicial do professor dos anos iniciais do ensino fundamental - O que nos dizem sobre o ensino de Ciências as matrizes curriculares dos principais cursos de Pedagogia do Estado do Rio de Janeiro?*

Nesta etapa será realizado um levantamento das matrizes curriculares dos principais cursos de Pedagogia do Estado do Rio de Janeiro com o

objetivo de analisar como é a formação docente em relação às Ciências da Natureza, considerando que a grade curricular deve ser organizada conforme as normas das Diretrizes Curriculares do curso e que cada instituição de Ensino Superior tem a sua autonomia para a composição do currículo de seus cursos.

Os dados deste estudo serão coletados no portal do E-MEC e nos sítios das Instituições de Ensino Superior que oferecem o curso de Pedagogia. A identificação das instituições dos quatro cursos será mantida em sigilo para preservação de suas identidades

## 2) *A prática docente no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental*

Nesta etapa foi aplicado um questionário (Apêndice A) para os professores que atuam no ensino fundamental I com o objetivo de sondar através da perspectiva do professor como é o ensino de Ciências e a prática docente. Os questionários foram aplicados aos professores a partir da plataforma *Google Forms*. As perguntas foram dos tipos objetivas e discursivas. Segundo Lakatos e Marconi (2003, p.202), os questionários: “permitem uma discussão imediata dos fenômenos”. A escolha desse instrumento se dá pela facilidade em alcançar o professor, já que, com o compartilhamento do *link* em suas redes sociais, não ocupará muito o seu tempo disponível.

2ª Etapa: Análise das informações sobre a formação inicial docente e sobre a prática docente em relação ao ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Essa etapa visa identificar as possíveis lacunas na formação docente e as principais demandas desses professores para um ensino de Ciências mais significativo para todos os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem. Tais contribuições serão utilizadas para a construção do Produto Educacional voltado ao público docente.

3ª Etapa: Aplicação da Sequência Didática de Ciências com Artes com o tema As Estações do Ano para os alunos do 1º ano do ensino fundamental

Partindo de um elemento comum ao dia a dia dos alunos, por exemplo as Estações do ano, esta sequência didática foi aplicada pela professora pesquisadora que trabalhou Ciências com artes visuais, dança, música e teatro com uma turma de 1º ano do ensino fundamental, conforme as diretrizes da BNCC, ou seja, trabalhou de forma integrada diferentes linguagens e suas práticas no ensino de Ciências.

Nesta atividade foram trabalhados os seguintes conteúdos: produções artísticas de diferentes linguagens com a temática "As Estações do Ano", elementos das artes visuais (ponto, linha, ritmo e movimento), sons do corpo, instrumentos musicais e objetos sonoros. Além disso, esta sequência didática abordou com a turma os conceitos de planejamento, improviso, atuação teatral e acompanhamento e recriação de coreografias.

- **Objetivos:**

- (1) Permitir aos alunos a aprendizagem dos conceitos científicos sobre o tema As Estações do Ano com a apreciação de obras artísticas de variadas linguagens sobre a temática, apresentando as características entre as propostas dos diferentes artistas;
- (2) Reconhecer e explorar alguns dos elementos das imagens e cores nas composições que serão produzidas pelos alunos;
- (3) Explorar procedimentos de desenho, pintura com rolinho e pincel considerando as cores das diferentes estações do ano;
- (4) Compor painel coletivo; apreciar os movimentos dos quatro concertos que compõem "As Quatro Estações" de Antonio Vivaldi;
- (5) Reproduzir sons da natureza e seus fenômenos, com o corpo e com objetos;
- (6) Planejar e atuar na peça de teatro de fantoches com a temática As Estações do Ano;
- (7) Ressignificar coreografias apresentadas no clipe da música Vai e Vem das Estações – Palavra Cantada, repetindo e criando movimentos corporais conforme a estações do ano;

(8) Estabelecer conexões entre as Ciências da Natureza e as Artes.

- **Indicado para:** Turmas do 1º ano do EF.
- **Materiais:** Obras de arte com a temática As Estações do Ano, vídeos de músicas e danças disponíveis no YouTube, e móveis e objetos da sala de aula, materiais de desenho e pintura, equipamento para projeção...
- **Espaço:** Sala de aula (ensino presencial) ou na plataforma disponibilizada pela escola (ensino virtual).
- **BNCC:** Artes visuais, Dança, Música, Teatro e Ciências.
- **Atividades:**

#### 1. Artes visuais:

Antes de dar início aos trabalhos envolvendo as artes visuais foi realizada uma roda de conversa para uma sondagem inicial a respeito dos conhecimentos iniciais dos alunos sobre o tema As Estações do Ano.

Foi proposto à turma a criação de um desenho que representasse as estações do ano e que cada criança pudesse escolher o que desenhar para representar este ciclo da natureza da sua própria maneira. Feito isso, os alunos foram convidados a mostrarem suas produções aos colegas e a observarem as soluções encontradas por cada um, como o uso de cores para representar as diferentes estações.

Depois que a turma apresentou seus trabalhos, algumas obras artísticas visuais com a temática estações do ano foram apresentadas e discutidas com os alunos. Para isso, foram selecionadas obras de diferentes períodos, como pinturas do italiano Giuseppe Arcimboldo - Quatro Estações - composta por "Primavera", "Verão", "Outono" e "Inverno" em 1563 (<https://virusdaarte.net/giuseppe-arcimboldo-quatro-estacoes-quatro-elementos/>), as pinturas do francês Nicolas Poussin, autor do conjunto de quatro pinturas a óleo sobre tela - As quatro estações -

(<https://institutopoimenica.com/2014/12/29/as-quatro-estaes-nicolas-poussin/>), entre outros, como por exemplo, painéis de grafite.

## **2. Música:**

Os alunos foram convidados a ouvirem os seguintes movimentos dos quatro concertos que compõem “As Quatro Estações” de Antonio Vivaldi.

Primavera - Allegro – 1º. Movimento

Verão – Presto – 3º. Movimento

Outono – Allegro – 1º. Movimento ou o 3º. Movimento

Inverno – Allegro non Molto – 1º. Movimento

Com isso, os alunos poderiam identificar a tentativa de Vivaldi de expressar musicalmente os fenômenos da natureza e os sentimentos nesses quatro movimentos. Em uma roda de conversa, após ouvirem os quatro concertos, os alunos foram incentivados a expressarem o que cada um sentiu ao ouvir o movimento e associar aos sons da natureza específicos de cada estação do ano. Por exemplo:

Primavera: estação do ano que se traduz em alegria, com o cantar alegre dos pássaros, o som dos riachos, os campos e jardins floridos, os animais correndo pelos campos, ou seja, uma estação que remete à festa. Foram apresentados os diversos sons e imagens que exemplificam tal estação do ano. Após isso, foi dado início à explicação dos conceitos científicos para a primavera levando em consideração as características climáticas e o conceito de preservação ambiental.

Verão: estação do ano caracterizada pelo raiar intenso do Sol e o prenúncio de fortes tempestades, trovões e relâmpagos. Na roda de conversa, os alunos foram incentivados a associarem os sons característicos dessa estação ao ritmo da obra de Vivaldi e expressarem os sentimentos experimentados ao ouvirem o concerto. Após isso, foi perguntado aos alunos como é o verão, o que gostam de fazer, comer e como se sentem nessa estação. A partir disso, os conceitos científicos para essa estação do ano

foram discutidos, associando os fenômenos ao dia a dia dos alunos, trabalhando concomitantemente preservação ambiental e a sua influência no dia a dia das pessoas, como por exemplo, na prevenção das enchentes e inundações características do verão que provocam prejuízos materiais e de vida, principalmente na cidade do Rio de Janeiro.

Outono: estação do ano que remete à generosidade das colheitas, à mudança das tonalidades das folhas das árvores e à amenidade da temperatura ambiente em relação ao verão e ao barulho dos ventos entre as folhas já secas das árvores. Para esta estação foi solicitado aos alunos que expressassem seus sentimentos ao ouvirem o concerto de Vivaldi e que associassem ao outono. Após isso, os alunos criariam sons característicos de tal estação com o auxílio de materiais de baixo custo ou com o próprio corpo. A partir disso, foram apresentados os conceitos científicos para essa estação do ano, associando os fenômenos ao dia a dia dos alunos, mostrando como é essa estação.

Inverno: Com a chegada do inverno sentimos o frio, o barulho dos ventos, a chuva fina e fria, o aconchego dos cobertores e comidas quentinhas, mas por outro lado, essa estação do ano lembra a solidão, a qual pode ser sentida ao ouvir o concerto de Vivaldi para essa estação. Na roda de conversa com os alunos, eles expressaram seus sentimentos ao ouvirem a obra de Vivaldi e com isso eles poderiam dizer como é o inverno para eles. Após isso, será dado início aos conceitos científicos para o inverno e apresentar como é esta estação e a importância da preservação ambiental, com o consumo consciente dos recursos naturais no dia a dia dos alunos.

### **3. Teatro de fantoches:**

As histórias para o enredo da peça foram selecionadas a partir de livros de literatura infantil usados na escola com o tema As Estações do Ano. Após a apresentação da peça, foi feita uma roda de conversa para discutir o que foi apresentado e para que os alunos expressassem sobre o que aprenderam

#### **4. Dança:**

Nesta atividade os alunos foram estimulados a criarem coreografias. A proposta para essa pesquisa é apresentar o clipe da música As Quatro Estações da dupla Sandy e Júnior (<https://www.youtube.com/watch?v=G2gtONmxh4Q>)

A turma foi convidada a dançar acompanhando o vídeo, recriando as coreografias livremente.

#### **5. Exposição:**

Após conversar com os alunos sobre as aprendizagens adquiridas sobre o tema “As Estações do Ano” houve a criação de um painel coletivo on-line. Com isso, as discussões sobre os desenhos dos alunos feitos na primeira etapa foram retomadas, assim como os cenários do teatro e os figurinos da dança.

5ª Etapa: Análise das gravações, fotografias e anotações a respeito das habilidades desenvolvidas pelos alunos em relação às Ciências e à Artes (orientações curriculares para o ensino de ambas as disciplinas - Anexo A) de acordo com Bardin (2007).

## **7. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **7.1. A formação inicial do professor das séries iniciais do ensino fundamental - O que nos dizem sobre o ensino de Ciências da Natureza as matrizes curriculares dos principais cursos de Pedagogia do Estado do Rio de Janeiro?**

Nessa parte da pesquisa analisou-se as matrizes curriculares do curso de Licenciatura em Pedagogia de algumas universidades públicas e particulares do Rio de Janeiro, com objetivo de entender como se dá a formação inicial do professor em relação às Ciências da Natureza. Os dados das matrizes

curriculares foram coletados a partir de portais digitais das instituições escolhidas.

É importante ressaltar que o professor pedagogo é aquele que vai ministrar todas as disciplinas em uma turma dos anos iniciais do ensino fundamental. Mas, a questão é se ele realmente é preparado para tal com a formação inicial.

É consensual que o professor precisa ter domínio sobre o tema a ser tratado. No entanto, a formação do professor que atua nos anos iniciais envolve disciplinas relativas à área de Ciências da Natureza, mas que não chegam, entretanto, a fornecer subsídios efetivos para que o futuro professor consiga lidar, de forma tranquila, com os diversos conteúdos que encontrarão na realidade cotidiana (GABINI, 2012, p. 334).

Formação inicial e fundamentação teórica são essenciais para que o professor possa desenvolver uma prática pedagógica adequada, que traga conhecimento e induza a um trabalho articulado com a realidade educacional e social. Desta forma, os cursos de Pedagogia precisam integrar teoria com prática para que o futuro professor possa ter uma ação efetiva em seu trabalho, tendo a consciência do que e do como fazer, tornando a sua atuação para além de informar conceitos ou somente ensinar através de livros didáticos.

Algumas discordâncias que ocorrem no ensino de Ciências, segundo Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho, Praia e Vilches (2005), explicam a dificuldade que a maioria dos professores têm em compreender a formação científica e a dificuldade para ensinar a disciplina de Ciências. O professor, na graduação de pedagogia, muitas vezes é formado apenas para ser um mero transmissor de conteúdos, sem ter um aprofundamento nos conhecimentos e metodologias científicas fundamentais ao ensino de Ciências.

Para Lima e Maués (2006), as aulas de Ciências, geralmente acontecem sem ter relação com o cotidiano dos alunos, pois os professores não se sentem seguros em ministrar essas aulas, por falta de conhecimento e de uma formação superficial.

Ao analisar as matrizes curriculares do curso de Pedagogia das instituições selecionadas, pode-se observar na Tabela 1, que poucas são as disciplinas relacionadas às Ciências da Natureza.

Tabela 1: As disciplinas de Ciências da Natureza dos cursos de licenciatura em Pedagogia analisados

<b>Instituição</b>	<b>Período/Disciplina</b>
Universidade A	5º Período – Ciências naturais na Educação I 6º Período – Ciências naturais na Educação II
Universidade B	1º Período – Biologia, Cultura e Educação 8º Período – Ciências Naturais
Universidade C	5º Período – Ciências Naturais I 6º Período – Ciências Naturais II
Universidade D	5º Período – Ciências e Educação Ambiental

Fonte: A autora, 2022.

Os quatro cursos de licenciatura em Pedagogia analisados têm suas disciplinas distribuídas em oito períodos semestrais, os quais apresentam as disciplinas obrigatórias e as eletivas. Para a análise quantitativa do currículo foram levadas em consideração as disciplinas obrigatórias que totalizam em média 3.300 horas de curso. Destas 3.300 horas, 120 horas são destinadas às disciplinas relacionadas às Ciências da Natureza nas Universidades A e C, 90 horas na Universidade B, e 72 horas na Universidade D.

Outra questão observada foram as ementas das disciplinas. Pode-se observar na Tabela 2, que disciplinas e ementas não seguem uma uniformidade nas Universidades. Cada Universidade estabelece seus objetivos de forma independente, com variados temas abordados.

Na universidade A e na Universidade B há a abordagem do tema Alfabetização Científica, importante para tornar o aluno capaz de interferir e transformar o mundo em que vive com consciência. As Universidades B e C apresentam temas relacionados aos saberes populares, abordando conteúdos como conhecimento empírico e criacionismo. A Universidade D apresenta em sua ementa, a questão da Educação Ambiental que também aparece na ementa das Universidades A e B e é de suma importância na formação de cidadãos conscientes da importância da preservação do ambiente para a manutenção da vida. A Universidade C apresenta os temas transversais em sua ementa, que na escola, são os temas que atendem às demandas da sociedade, ou seja, aqueles que são vividos pela comunidade, pelas famílias, pelos estudantes e pelos

educadores em seu dia a dia, e torna possível a busca por soluções positivas para as diversas questões de saúde, meio ambiente, cultura e ética (BNCC, 2018).

As ementas apresentam temas importantes para a formação do professor, mas é possível observar uma falta de aprofundamento dos temas tanto pelos objetivos como pela carga horária disponibilizada para as disciplinas de Ciências.

Tabela 2: Ementa das disciplinas relacionadas às Ciências da Natureza das Universidades analisadas.

Instituição/disciplina	Ementa
<b>Universidade A</b> Ciências Naturais na Educação 1	Ciência, tecnologia e sociedade; Saúde, ambiente e projetos de extensão; Alfabetização científica: conceitos básicos de ciências naturais; Produção de conhecimento em ciências naturais e material didático; Consumo e sustentabilidade; Modelos de educação ambiental.
Ciências Naturais na Educação 2	Problemas socioambientais e Educação para gestão ambiental; Corpo humano e saneamento básico: saúde ambiental; Nutrição, saúde e ambiente; Biotecnologia, nanotecnologia; Risco ambiental e prevenção de acidentes.
<b>Universidade B:</b> Biologia, Cultura e Educação	Bases biológicas do desenvolvimento e aprendizagem. A tradição adaptacionista no campo da educação. O evolucionismo darwiniano nas ciências humanas. O criacionismo cristão e a biologia contemporânea. Questões contemporâneas na interação biologia, cultura e educação.
Ciências Naturais	As Ciências Naturais numa perspectiva histórica. A relação homem-natureza. As metodologias e os diferentes objetos de estudo. Conhecimento empírico e conhecimento científico na escola. O livro didático de Ciências. Avaliação em Ciências. Levantamento das condições ambientais locais e

	<p>o ensino por meio de solução de problemas. Fatores determinantes (históricos, geográficos, físicos etc.) das condições ambientais levantadas. O ensino de Ciências e a Educação Ambiental.</p>
<p><b>Universidade C:</b> Ciências Naturais I</p>	<p>Trajetória histórica da Educação infantil no Brasil. Concepções de Educação da Infância, Criança e seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e cultural para a aprendizagem dos fenômenos da Natureza. Educação diferenciada e outras formas de aprender Ciências Naturais na infância. A creche, a pré-escola e os materiais e metodologias – o cuidar e o educar. Etnometodologia, metodologia participativa e educação pelos pares. A natureza e a importância da aprendizagem holística e integrada. Construção de materiais didáticos inovadores e compreensão dos conteúdos básicos das Ciências Naturais para a qualidade da aprendizagem.</p>
<p>Ciências Naturais II</p>	<p>O contexto socioeconômico e cultural contemporâneo e a aprendizagem em Ciências Naturais. Breve histórico do ensino das Ciências Naturais no Brasil. As Ciências de Laboratório e os Saberes Populares sobre a Natureza. Etnociência e os avanços das Ciências de Laboratório. Tendências Metodológicas para a aprendizagem dos fenômenos da Natureza – etnometodologia, trabalho de campo e educação pelos pares. Conteúdos atualizados e conhecimentos de fronteira das Ciências, suas aplicações e críticas. Temas transversais: Sexualidade, Promoção à Saúde, Performances do Corpo, Conhecimentos étnicos, culturais. Análise das políticas públicas educacionais – PCNs e outras. Construção de material didático.</p>

<b>Universidade D:</b> Ciências e Educação Ambiental	Políticas de educação ambiental. Problemas socioambientais e Educação para gestão ambiental.
---	--

Fonte: A Autora, 2022.

Segundo Chassot (2014), entender e elaborar conhecimentos científicos é fundamental para as crianças que estão iniciando seu processo de escolarização, pois é isso que fará com que elas façam a leitura do ambiente natural e social que as cercam.

Segundo Silva (2003), essa formação superficial dos professores, de acordo com as matrizes curriculares, faz com que eles não dominem os conteúdos mais específicos das Ciências e não consigam trabalhar a alfabetização científica para tornar os alunos criativos e críticos.

De acordo com o que observamos nas matrizes curriculares das Universidades escolhidas é possível entender o porquê de grande parte dos professores pedagogos sentem-se inseguros quando precisam dar aulas de Ciências (LIMA e MAUÉS, 2006).

Analisando as matrizes e as ementas das disciplinas de Ciências deve-se levar em conta que estas trazem algum embasamento teórico em relação às Ciências da Natureza e Educação Ambiental, mas o número de disciplinas e carga horária, talvez não seja ideal para uma aprendizagem efetiva, que articule a formação teórica com a prática educacional. De acordo com Lima e Maués (2006), essa formação superficial e a falta de domínio dos conteúdos não deve ser considerada impedimento para um ensino de Ciências de qualidade. Deve-se questionar como melhorar a qualidade desse ensino, para além de apenas sanar as dificuldades de conteúdo.

Apesar da formação precária de diversos cursos de pedagogia, com poucas disciplinas e carga horária, muitos professores dos anos iniciais do ensino fundamental são capazes de ensinar conteúdos de Ciências, que lhe são pouco familiares, utilizando estratégias adquiridas com a prática e os anos de experiência, promovendo uma aprendizagem significativa para as crianças (LIMA e MAUÉS, 2006).

Outro ponto importante a ser discutido na formação do professor é a pesquisa. Quando falamos da formação e da ação docente, não podemos esquecer da pesquisa como fator importante para a formação deste professor e o que percebemos nas ementas analisadas da formação inicial docente é que ensinar e pesquisar são atividades que andam separadamente (ANDRÉ, 2005). Muitas vezes o professor se sente limitado para trabalhar com pesquisa em sala de aula, pois lhe é exigido habilidades e conhecimentos específicos. Esse professor, muitas vezes é confundido com um cientista, que de acordo com o senso comum, pode ser descrito com um sujeito racional, epistêmico e isento de valores e crenças pessoais (LIMA E MAUÉS, 2006). Ao observar as ementas das disciplinas de Ciência, são poucos os objetivos voltados para a pesquisa. Não há uma descrição clara de que a pesquisa será um tema abordado nas disciplinas.

Segundo Freire (2000, p.133), ensinar exige pesquisa, pois a argumentação e a indagação precisam fazer parte da prática docente, tanto quanto a forma como ele atua e ensina em sala de aula. Desta forma, faz-se necessário uma formação continuada, em que o professor se perceba pesquisador e trabalhe para que seu aluno possa argumentar e construir seu conhecimento.

Portanto, através das matrizes curriculares e das ementas analisadas é possível afirmar que elas estão longe de atender às competências necessárias à formação do professor relacionadas a área de Ciências (BRASIL, 2001). Para Nóvoa (2001), duas competências são fundamentais para essa formação: competência de organização do trabalho escolar que considera o professor um organizador de aprendizagens e a competência da compreensão do conhecimento que entende que este vai muito além da mera detenção e transmissão por parte do professor, sendo necessário compreendê-lo, organizá-lo, elaborá-lo e aplicá-lo em sala de aula.

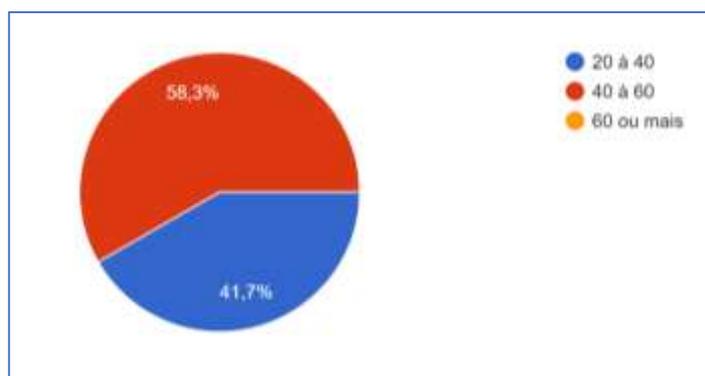
Mas, como dar conta de tantas competências necessárias a uma formação integral do professor que englobem a prática em sala de aula e a pesquisa? Rios (2003, p.23) chama a atenção para o fato de que apenas uma formação não dará conta da complexidade de competências necessárias. A formação acontece de forma gradativa de acordo com o agir de sua prática, tornando o professor, sujeito de suas ações capaz de construir conhecimentos.

Como está a prática dos professores pedagogos em relação ao ensino de Ciências? Na próxima seção serão apresentadas as discussões acerca da prática docente no ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do ensino fundamental.

## 7.2. A prática docente no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental

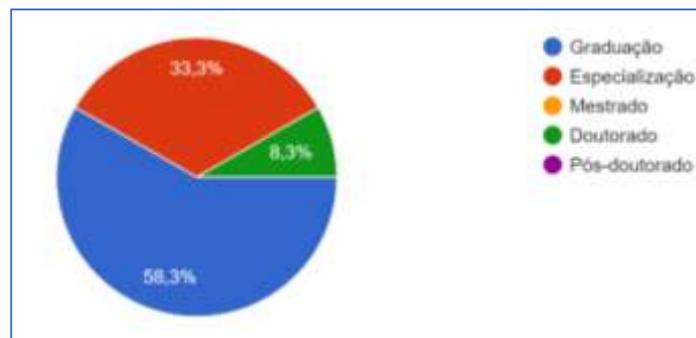
Para melhor compreensão, a análise dos dados foi dividida em duas partes: a primeira trata de uma amostra social dos professores participantes da pesquisa, e a segunda aborda suas práticas relacionadas ao ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. A amostra foi constituída por doze professores e sua distribuição foi de acordo com a idade, formação acadêmica e área profissional. Portanto, na Figura 1 observa-se entre os professores entrevistados que a maioria (58,3%) apresenta idade entre 40 e 60 anos, 41,7% têm idade entre 20 e 40 anos e não há, entre os entrevistados, professores com idade de 60 anos ou mais. Em relação à formação acadêmica, nota-se na Figura 2, que a maioria (58,3%) possui apenas o curso de graduação, 33,3% possuem alguma especialização e 8,3% doutorado.

Figura 1: Dados dos professores participantes da pesquisa



Fonte: A autora, 2022.

Figura 2: Formação acadêmica dos professores participantes da pesquisa



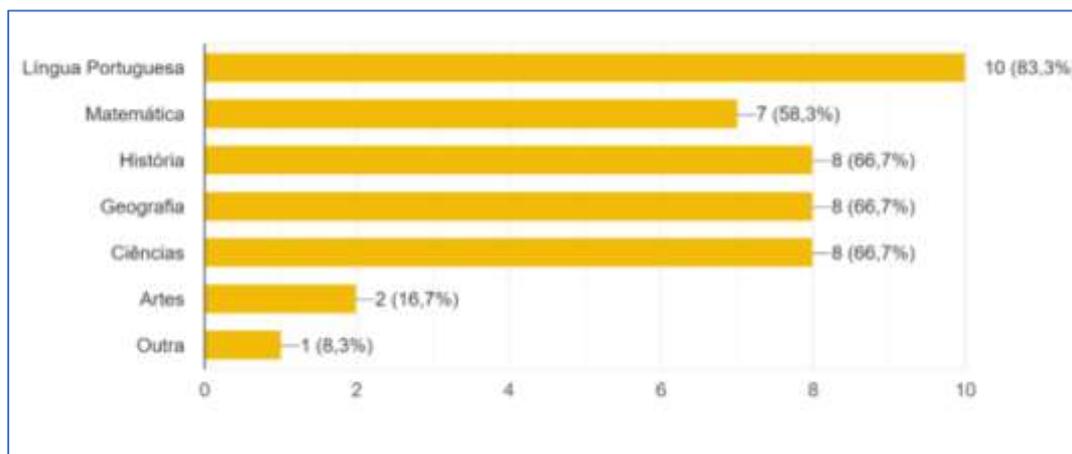
Fonte: A autora, 2022.

A respeito da instituição de ensino que os professores participantes da pesquisa obtiveram sua graduação, observa-se que cinco docentes se graduaram na Universidade Estácio de Sá, um professor na Associação Brasileira de Ensino Universitário (UNIABEU), um professor no Centro Universitário Carioca (UNICARIOCA), um professor na Universidade Veiga de Almeida (UVA), dois na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e um no Colégio Marista São José.

A Figura 3 apresenta as informações sobre as disciplinas lecionadas pelos professores que responderam ao questionário. A maioria dos professores participantes (83,3%) lecionam a disciplina de Língua Portuguesa, 58,3% lecionam Matemática, 66,7% lecionam as disciplinas de História, Geografia e Ciências, 16,7% dos professores lecionam Artes e 8,3% declararam lecionar outras disciplinas.

O fato de a maioria dos professores lecionarem as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática pode ser atribuído à prioridade dada à alfabetização e à aritmética na escola. Com isso as demais disciplinas ficam em segundo plano, incluindo as Ciências Naturais, pela falta de tradição de um trabalho metodológico para os conteúdos de Ciências nos cursos de formação (MENDES e TOSACANO, 2011).

Figura 3: As disciplinas lecionadas pelos professores participantes da pesquisa

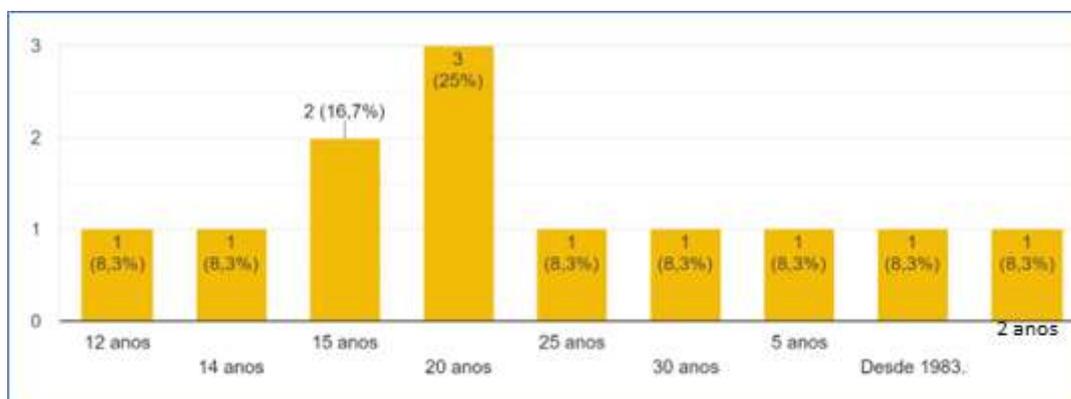


Fonte: A autora, 2022.

É preciso levar em consideração que a maioria dos professores do ensino fundamental I é unidocente, ou seja, são pedagogos que lecionam todas as disciplinas, conforme a Lei de Diretrizes e Base – Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996).

Na Figura 4 temos as informações sobre o tempo de trabalho dos professores. Obtivemos as seguintes respostas: 25% lecionam há 20 anos, 16,7% trabalham como professores há 15 anos e as demais respostas quantificaram 8,3%, sendo um professor com 12 anos, um professor que leciona por 14 anos, um professor com 25 anos, um professor que leciona por 30 anos, um professor que leciona por 5 anos, um que leciona desde 1983.

Figura 4: Tempo de trabalho dos professores participantes da pesquisa



Fonte: A autora, 2022.

A seguir serão apresentadas as informações sobre os anos de escolaridade que os professores lecionam. A pesquisa tinha como foco os professores do ensino fundamental I, sendo que dois professores têm formação especializada em Educação Física e Letras. Todos os professores lecionam nas turmas de anos iniciais, sendo três no 1º ano, dois no 2º ano, quatro no 3º ano, quatro no 4º ano e cinco no 5º ano.

Em relação à formação continuada, 100% dos professores responderam ser importante manter-se atualizado.

A pesquisa também buscou a opinião dos professores sobre a sua formação inicial e a sua relação com o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Na Tabela 3 estão apresentadas as categorias que descrevem as respostas dos docentes para a questão: “Como foi o ensino de Ciências da Natureza na sua graduação?”

Ao analisar a Tabela 3 fica claro que a formação do pedagogo, enquanto professor que ministrará aulas de Ciências, se dá de forma precária e pouco satisfatória, o que prejudica o processo de ensino aprendizagem dos estudantes que serão atendidos por esses professores em qualquer ano do ensino fundamental I (SCHNETZLER, 2002).

Tabela 3: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Como foi o ensino de Ciências da Natureza na sua graduação?”

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Frequência (Respostas)</b>
<b>Satisfatório</b>	<p><i>“Gostei bastante, pois abrangeu matérias muito importantes.”</i></p> <p><i>“Satisfatória.”</i></p> <p><i>“Proporcionou em partes uma visão global sobre a área de ciências e do meio ambiente.”</i></p>	3
<b>Pouco satisfatório</b>	<p><i>“Apenas teórico, sem qualquer interação prática com experiências ou experimentos.”</i></p>	7

	<p><i>“Tive apenas 2 períodos que abordaram o tema.”</i></p> <p><i>“Foi através do componente curricular: Metodologias das Ciências, mas a professora não era especialista na área.”</i></p> <p><i>“Tive uma ou duas disciplinas de Ciências e algumas disciplinas eletivas.”</i></p>	
<b>Outras categorias</b>	<p><i>“Como sou de Educação Física, abordo pouco sobre tal conteúdo.”</i></p> <p><i>“Minha formação foi em letras.”</i></p>	2

Fonte: A autora, 2022.

O que se percebe, incluindo a análise das matrizes curriculares feita anteriormente, é que o Ensino de Ciências não é valorizado como deveria, à medida que essas matrizes dedicam uma pequena parte da carga horária na formação em Ciências Naturais. A falta de uma metodologia específica para os conteúdos de Ciências leva à priorização da alfabetização e da matemática, sendo que os conceitos de Ciências podem contribuir com as demais disciplinas (MENDES e TOSCANO, 2011). Através do ensino de Ciências, são formados cidadãos autônomos, com pensamentos críticos e capazes de argumentar sobre regras impostas pela sociedade (BRASIL, 2001).

Em relação a “outras categorias”, nota-se que esses professores apresentam sua formação em Educação Física e Letras, sendo este último sem nenhum contato com a disciplina de Ciências.

As aulas de Ciências mostram-se menos prioritária nos anos iniciais do ensino fundamental. Isso é constatado à medida em que essas aulas apresentam menos tempos em comparação às aulas de Matemática e Língua Portuguesa (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990).

De acordo com Schnetzler (2002), a formação do professor não teve alterações significativas desde a sua origem. Esta, deveria valorizar mais a formação de um professor pesquisador de sua prática e não apenas teorias e conteúdos, estimulando a reflexão e as práticas investigativas. Isso pode ser constatado a partir da análise da Tabela 4, na qual são apresentadas categorias

relacionadas aos espaços físicos destinados ao ensino de Ciências nas instituições em que o professores se graduaram.

De acordo com as respostas dos docentes, apresentam-se três categorias relacionadas ao espaço físico. Apenas um docente relatou ter espaços bem estruturados e equipados para o ensino de Ciências da Natureza. Quatro docentes relataram um espaço limitado, como laboratório pouco usado e sete docentes relataram a ausência de espaços adequados.

A falta de estrutura se reflete na maneira como os professores ensinam Ciências em sala de aula. Como afirma Pimenta (2005, p.25), a formação profissional do professor precisa estar embasada não somente na teoria, mas também em uma epistemologia da prática, momento em que o professor vai construir o seu conhecimento através da análise, reflexão e problematização desta.

É preciso ultrapassar a barreira do ensino meramente verbalista, promovendo um trabalho investigativo que torne a formação do docente realmente efetiva, acabando com concepções simplistas sobre o Ensino de Ciências (CACHAPUZ, 2005), como visto em uma das respostas dadas na Tabela 4, em que o professor afirma que os espaços físicos destinados à Ciências cabiam dentro de um livro e nada mais.

Tabela 4: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Como eram os espaços físicos destinados ao ensino de Ciências da Natureza na instituição de ensino na qual se graduou?”

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Frequência (Respostas)</b>
<b>Espaços bem estruturados e equipados</b>	<i>“Espaços com bons tamanhos, computadores para pesquisa, site para informações e posicionamento da grade curricular, cantina próxima e boa localização.”</i>	1
<b>Espaços com recursos limitados</b>	<i>“Existia um laboratório pouco usado.” “Sala de aula, laboratório.”</i>	4

<p><b>Ausência de espaços</b></p>	<p><i>“Lembro que na UERJ havia uma disciplina eletiva que minhas colegas faziam no prédio do Haroldinho, mas eu não cursei. Eu tive a disciplina nas salas de aula do 12 andar mesmo.”</i></p> <p><i>“Os espaços físicos destinados para Ciências cabiam dentro de um livro, nada mais.”</i></p> <p><i>“Não tinha um espaço específico para esta aula.”</i></p>	<p>7</p>
-----------------------------------	--	----------

Fonte: A autora, 2022.

Na pergunta do questionário (APÊNDICE A) aplicado aos professores *“Você se sente preparado para ensinar Ciências da Natureza no ensino fundamental I?”*, fica claro que a formação desses profissionais pedagogos não atendem a essas necessidades, visto que dos doze participantes, oito responderam que não se sentem preparados para ensinar Ciências da Natureza no ensino fundamental I.

Com os dados da Tabela 5, pode-se identificar a necessidade de uma formação mais eficaz, como também de uma formação continuada, onde conceitos científicos sejam aprendidos de forma sólida, proporcionando a elaboração de atividades mais significativas para as crianças do ensino fundamental I (TEIXEIRA, 2006), pois segundo Vigotsky (1984), não se trata apenas de ensinar e sim de entender os conceitos e como eles são aprendidos pelas crianças. A construção do conhecimento é que trará significado para a aprendizagem dos conceitos científicos.

Tabela 5: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Por que você não se sente preparado para ensinar Ciências da Natureza no ensino fundamental I?”

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Frequência (Respostas)</b>
<p><b>Necessidade de cursos de</b></p>	<p><i>“Apesar de ter feito alguns cursos de formação e participado do projeto Cientistas</i></p>	<p>6</p>

<p><b>especialização e/ou outros estudos</b></p>	<p><i>do amanhã, acredito que formações mais específicas e investimento na área sejam necessárias para aperfeiçoar o que conhecemos e nos capacitar.”</i></p> <p><i>“Posso dizer que a formação foi precária. Mas atualmente temos a possibilidade de ampliar os estudos com a participação de cursos extras e pesquisas sobre os temas desejados.”</i></p> <p><i>“Estou sempre estudando e pesquisando, pois, agregar conhecimento é muito importante.”</i></p> <p><i>“Precisaria de um curso para me reciclar.”</i></p>	
<p><b>Ausência de formação</b></p>	<p><i>“A falta de aprofundamentos dos conhecimentos impede aulas mais elaboradas.”</i></p> <p><i>“Falta de formação e conhecimento dos conteúdos.”</i></p> <p><i>“Não tenho uma formação adequada.”</i></p> <p><i>“Não tenho intimidade com muitos conteúdos.”</i></p>	6

Fonte: A autora, 2022.

Lima e Maués (2006) levantam a questão das diversas pesquisas relativas aos saberes dos professores que causam impacto em sua formação, tendo uma predominância na competência profissional voltada para produzir respostas certas, mas o que se deve levar em consideração é quais conhecimentos um professor das séries iniciais precisa dominar para ensinar Ciências. Grande parte dos professores das séries iniciais não se sentem confiantes em ensinar Ciências pois, acreditam que não é necessário apresentar esses conteúdos para crianças tão novas ou não se sentem autorizados a ensiná-los por não possuírem uma formação especializada.

Em pesquisa realizada por Lima e Maués (2006), fica claro a angústia e a aflição dos professores em relação aos conteúdos de Ciências, gerando assim um grande desafio para os formadores que devem se importar mais com as

necessidades formativas dos professores. Mais importante que levar em consideração o déficit do domínio do conhecimento é entender melhor o que significa ensinar Ciência para as crianças e para seus professores, deixando-os mais seguros e cientes de que são capazes de ensinar, recuperando assim a autoestima e se libertando de paradigmas que dificultam o processo de uma aprendizagem significativa.

A Tabela 6 refere-se aos assuntos de Ciências mais trabalhados em sala de aula. As categorias foram divididas de acordo com as respostas dadas pelos professores, nas quais foram citados os seguintes conteúdos: Corpo humano, Água, Reino Animal, Astronomia, Meio Ambiente e Sustentabilidade.

À escola cabe aplicar um conjunto de conteúdos que faz parte do conhecimento escolar e do conhecimento de Ciências (FUMAGALLI, 1998). O conhecimento científico é de suma importância e deve ser papel da escola, como afirma Fumagalli:

Quando ensinamos ciências às crianças nas primeiras idades não estamos somente formando “futuros cidadãos”; elas, enquanto integrantes do corpo social atual, podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado do meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte (FUMAGALLI, 1998).

Tabela 6: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Quais os principais assuntos que você costuma trabalhar em Ciências da Natureza no ensino fundamental I?”

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Frequência (Respostas)</b>
<b>Corpo humano</b>	<i>“Água, corpo humano, animais, órgãos dos sentidos, etc.”</i>	6
<b>Água</b>	<i>“Órgãos dos sentidos, estados físicos da água, corpo humano, sistema solar.”</i>	
<b>Reino animal</b>	<i>“Animais, corpo humano, água.”</i>	3

<b>Astronomia</b>	<i>“Órgãos dos sentidos, estados físicos da água, corpo humano, sistema solar.”</i>	2
<b>Meio ambiente e sustentabilidade</b>	<i>“Corpo Humano, Universo, Reciclagem e Reinos Animal e Vegetal.” “Elementos que compõe o ambiente.”</i>	2
<b>Outras categorias</b>	<i>“O material didático abrange superficialmente.” “Artistas, estilos, materiais e história.” “Sigo a ementa dos descritores bimestrais.”</i>	5

Fonte: A autora, 2022.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) já traziam o papel de colaboração de compreensão do mundo do ensino de Ciências no ensino fundamental, situando o indivíduo como participativo e parte integrante do mundo, como também contribuindo para o desenvolvimento de competências que lhe permitam compreender o ambiente em que vive, atuando como cidadão (BRASIL, 1997, p. 33).

Assim também a BNCC, quando diz que a área de Ciências da Natureza desenvolve o letramento científico e a capacidade de interpretar e transformar o mundo. O letramento não é apenas aprender Ciências, mas sim, desenvolver habilidades e competências para atuar no mundo em que se vive (BRASIL, 2018).

É importante que o professor apresente saberes relacionados com a forma de compreender Ciências, garantindo a apropriação de conhecimentos que possibilitem a cada aluno produzir seus conceitos e não apenas reproduzir conteúdos.

Apesar dos documentos norteadores para a disciplina de Ciências como os PCNs, Currículo Carioca e a BNCC trazerem a importância de se desenvolver

um ensino por investigação, três dos dozes professores que responderam ao questionário, se enquadram na categoria de transmissão de conteúdo, indo na contramão desses documentos. Isso se deve, provavelmente à crença de que não é necessário trabalhar conceitos relacionados à aprendizagem investigativa com crianças tão pequenas ou de que os professores muitas vezes não se sentem autorizados a ensinar Ciências.

É importante aguçar a criatividade das crianças que estão nos anos iniciais do ensino fundamental e valorizar os conteúdos de Ciências, pois são por meio deles que a criança é capaz de participar do meio social em que vive, interferindo no ambiente e o professor tem um papel fundamental no trabalho com esses conteúdos. Portanto, na Tabela 7, vemos como os professores entendem seu papel ao ensinar Ciências da Natureza aos seus alunos. As categorias estabelecidas mostram que os professores participantes da pesquisa não compreendem seu real papel, visto que a maioria das respostas está incluída nas definições genéricas.

De acordo com as categorias apresentadas na Tabela 7, poucos são os professores que citam a construção do conhecimento através de estímulos, pesquisa e observações para que os alunos compreendam os conceitos científicos. Moraes (2011) ressalta que a pesquisa é que pode sanar as dúvidas que surgem na busca da solução de um problema. É a pesquisa que gera momentos de observação, questionamentos e formulação de hipóteses para a solução de um problema.

Tabela 7: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Na sua opinião qual o papel do professor de Ciências da Natureza no ensino fundamental I?”

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Frequência (Respostas)</b>
<b>Transmissão/ Construção de conteúdos conceituais</b>	<p><i>“O professor deve apontar caminhos para que o aluno possa construir conceitos.”</i></p> <p><i>“Ensinar a importância do meio ambiente, natureza e os cuidados com o seu corpo.”</i></p> <p><i>“Fazer com que os alunos compreendam como ocorrem os fenômenos, situações e</i></p>	3

	<i>experiências do cotidiano através de experimentos científicos e explicações plausíveis.”</i>	
<b>Intervenção e desenvolvimento</b>	<i>“Despertar a curiosidade pelos temas, estimulando as crianças às descobertas através de pesquisas, observações, experimentos e registros das conclusões.”</i>	1
<b>Promoção de Saberes Científicos</b>	<i>“Inserir o aluno na alfabetização científica, tornando-o um indivíduo capaz de participar das decisões da sociedade.”</i>	1
<b>Definições genéricas</b>	<i>“Fazer com que o aluno perceba que tudo está conectado e que ele faz parte da história que ele conta como protagonista.”</i> <i>“Criar senso crítico no aluno e o interesse pelo conhecimento.”</i> <i>“Conhecer o mundo que os cerca.”</i>	7

Fonte: Categorias adaptadas de Campos, 2016.

O papel do ensino de Ciências no ensino fundamental é contribuir para a leitura do mundo e suas transformações, tornando o indivíduo participativo, visando o desenvolvimento de habilidades e competências que lhe permitam atuar no ambiente em que vivem. É notória a importância de ações que promovam a investigação, a comunicação e o debate de ideias, visto que crianças dos anos iniciais do ensino fundamental podem acompanhar aulas baseadas em experimentação (BRASIL, 1997), como também é sabido que não se deve exigir delas, que percorram todo o ciclo investigativo (ZANON; FREITAS, 2007).

Desta forma, o que se vê, é que os professores apresentam uma visão deformada do ensino de Ciências. O que se espera de contribuição da educação científica está longe de ser o que realmente acontece em sala de aula o que torna precária essa educação científica. Visões empobrecidas e distorcidas sobre os saberes científicos geram a falta de interesse dos alunos.

Muitos professores têm a concepção de que os conhecimentos científicos são construídos seguindo apenas o método científico, como uma receita de bolo. Há muitas limitações em uma educação científica centrada na mera transmissão de conhecimentos ou apenas nas etapas que caracterizam o método científico.

Para Cachapuz *et al* (2001) é preciso uma reflexão sobre as deformações que o ensino de Ciências pode transmitir acerca do trabalho científico e trazer concepções mais adequadas que se devidamente reforçadas, podem ter incidência positiva sobre o ensino. O método científico geralmente é apresentado como um conjunto de etapas, seguidas de forma rígida, o que torna os saberes científicos ausentes de criatividade e de investigação.

A Tabela 8 apresenta informações sobre a compreensão dos conhecimentos científicos pelos professores participantes da pesquisa. Observa-se que dez professores não tem a compreensão dos saberes científicos. Este dado é um reflexo da formação precária que os professores recebem nas Universidades que por sua vez se reflete na maneira como o professor ensina Ciências.

Tabela 8: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Qual a sua compreensão sobre saberes científicos?”

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Frequência (Respostas)</b>
<b>Não compreensão dos saberes científicos</b>	<i>“São os saberes que são construídos com experimentos, utilizando o método científico.”</i>	10
	<i>“Saberes científicos tem por objetivo apresentar e explicar através de experiências, pesquisas, observações e</i>	1

<b>Compreensão dos saberes científicos</b>	<i>comprovações, elementos da natureza, fenômenos naturais, comportamento do Universo entre outros.”</i>	
<b>Definições genéricas</b>	<i>“Importante para que os alunos se tornem pessoas capazes de entender o mundo e suas transformações.”</i>	1

Fonte: Categorias adaptadas de Campos, 2016.

Na Tabela 9 são apresentados os dados coletados sobre os recursos pedagógicos utilizados pelos professores participantes da pesquisa. Entre eles estão o livro didático, recursos audiovisuais, experimentos, jogos e outras categorias como maquetes, textos, reportagens etc.

Recursos didáticos são os materiais que os professores utilizam com finalidades pedagógicas que facilitarão o trabalho em sala de aula e o processo de ensino-aprendizagem permitindo alcançar os objetivos propostos (LIBÂNEO, 1994). Através dos materiais didáticos é possível estabelecer um elo entre o aluno, o professor e o conhecimento (BORGES, 2000).

De acordo com Longhini (2008), a maioria dos professores apresentam dificuldade em realizar atividades diferenciadas, permanecendo reféns de atividades tradicionais usando apenas os livros didáticos. Sobre os recursos didáticos utilizados pelos professores nos anos iniciais do ensino fundamental, Ramos e Rosa reforçam:

Muitos professores ainda preferem desenvolver suas aulas baseados em estratégias que estejam mais ao seu alcance, e que lhes proporcionam maior grau de segurança. Portanto, procuram optar pelas tradicionais aulas expositivas e pelo constante uso dos livros didáticos, ao invés de utilizarem novos métodos de ensino, mais ousados, capazes de estimular o diálogo e a interação em sala de aula (RAMOS; ROSA, 2008).

Outra categoria com resultado expressivo foi a de “recursos audiovisuais”. Esses são recursos que quando utilizados com critério, trazem motivação e interesse aos alunos. Eles estimulam o potencial da aprendizagem no ambiente escolar, com uma linguagem criativa e de fácil compreensão para o aluno (BERCK E ROCHA, 2019).

Com a pandemia de Covid-19, os recursos audiovisuais vêm sendo utilizados pelos professores no ensino remoto e nas aulas síncronas e assíncronas, sendo um grande facilitador para a apresentação dos conteúdos à distância.

Pode-se destacar como recurso audiovisual os vídeos educativos, vídeos disponíveis na internet e apresentações. Essa é uma forma de variar os recursos usados em sala de aula evitando utilizar apenas o livro didático. O uso de diversos recursos torna a aula mais atrativa e motivadora.

Tabela 9: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Quais os principais recursos pedagógicos que você utiliza ao lecionar Ciências da Natureza?”

<b>Categorias</b>	<b>Docentes</b>
<b>Livro didático</b>	D1, D2, D4, D7, D9, D11
<b>Recursos audiovisuais</b>	D1, D2, D3, D4, D5, D7, D8, D9, D10,
<b>Experimentos</b>	D2, D3, D4, D8
<b>Jogos</b>	D5
<b>Outras categorias (maquetes, textos, histórias, reportagens, excursões etc.)</b>	D3, D7, D9, D10

Fonte: A autora, 2022.

Na Tabela 10 são apresentados dados sobre o que os docentes mais sentem falta para o ensino de Ciências. De acordo com as respostas, obtivemos as categorias formação continuada, recursos pedagógicos, trabalho interdisciplinar e outras categorias.

Nota-se que a maioria dos professores sentem falta da formação continuada, que frente às mudanças da sociedade e do mundo, o avanço das novas tecnologias, se faz necessária, com novos conteúdos, novas estratégias ou mediações, novos recursos que valorizem as habilidades e as competências dos alunos (GIOVANNI, 2003).

Os recursos pedagógicos, geralmente limitados aos livros didáticos, também é uma queixa dos professores. São eles que facilitarão o processo

ensino-aprendizagem, fazendo com que aluno, professor e conhecimento se integrem gerando aprendizagem (BORGES, 2000).

O trabalho interdisciplinar é outro importante recurso para o trabalho em sala de aula e é através dele que o aluno constrói seu conhecimento, pois há uma organização que aproxima e articula os conceitos e o trabalho docente (FAZENDA, 2008).

Fica claro a falta de um trabalho interdisciplinar quando professores que participaram do questionário afirmam não trabalhar com Ciências em suas aulas. É comum, nas escolas, trabalhar as disciplinas separadamente sem a preocupação que elas conversem entre si, já a interdisciplinaridade sugere um trabalho em conjunto (FAZENDA, 2008).

Na categoria trabalho interdisciplinar, um professor entrevistado fala sobre a interação das disciplinas com a Arte. Esse professor tem uma visão clara sobre a importância e a facilidade de se fazer um trabalho interdisciplinar no ensino fundamental I. Provavelmente, esse professor acredita na relação entre Ciências e Artes e que as Artes podem sensibilizar o olhar e facilitar soluções, trazendo novas ideias para o cotidiano (ARAÚJO-JORGE, 2007). Ciências e Artes são disciplinas que geram criatividade e sensibilidade para a construção dos saberes, estando bem próximas (MORIN, 2001).

Em “outras categorias”, há uma resposta sobre não trabalhar com o componente curricular Ciências, o que deixa claro que esse professor não pensa sobre o trabalho interdisciplinar que tanto favorece a aprendizagem.

Tabela 10: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “De que você mais sente falta para o ensino de Ciências da Natureza?”

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Frequência (Respostas)</b>
<b>Formação continuada</b>	<i>“Cursos de formação!”</i>	6
<b>Recursos pedagógicas</b>	<i>“Sem sombra de dúvidas recursos pedagógicos e consequentemente investimento em cursos de formação e equipamentos (laboratório de ciências).”</i>	3

	<i>“Mais possibilidades de ter aulas práticas para os alunos.”</i>	
<b>Trabalho interdisciplinar</b>	<i>“Interação com as Artes e respeito ao que elas representam, pois sendo usadas da forma correta são indispensáveis na formação de uma criança.”</i>	1
<b>Outras categorias</b>	<i>“Não trabalho com esse componente curricular.”</i> <i>“Apoio institucional.”</i>	3

Fonte: A autora, 2022.

Em relação aos temas de Ciências da Natureza, na Tabela 11 temos as categorias que indicam aqueles que os professores mais sentem dificuldades para trabalhar com os alunos do ensino fundamental I. São elas: corpo humano, reino animal, doenças e outras categorias.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) deixa claro que, ao longo do ensino fundamental I, as Ciências da Natureza têm um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que é o que faz com que o aluno tenha a capacidade de compreender, argumentar e interpretar o ambiente em que vive, como também, transformá-lo com base nas teorias científicas (BRASIL, 2017).

Mais do que ensinar conteúdos, é importante construir o conhecimento junto com o aluno. Com a BNCC isso fica cada vez mais evidente, visto que o trabalho deve acontecer por habilidades e competências. Os conteúdos são como consequências dessas habilidades, pois os alunos já possuem vivências, saberes e curiosidades sobre o mundo natural que devem ser valorizados e aproveitados em sala de aula. As habilidades e competências devem ser o ponto de partida das atividades que vão garantir a construção do conhecimento sistematizado de Ciências.

De acordo com a BNCC, não basta apenas apresentar conteúdos aos alunos, é preciso desenvolver atividades que envolvam os alunos no processo de aprendizagem para que possam vivenciar momentos de investigação, ampliar

sua curiosidade, sua capacidade de observação, raciocínio lógico e sistematizar seus primeiros pensamentos sobre o mundo natural (BRASIL, 2017).

A dificuldade dos professores com determinados conteúdos, muitas vezes está relacionada aos saberes e ao saber fazer (TARDIF, 2006). Que conhecimento é essencial para o ensino e que saberes são fundamentais para que o professor atenda às necessidades dos alunos (LIMA E MAUÉS, 2006).

Tabela 11: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Qual (is) tema (s) de Ciências da Natureza você sente mais dificuldade para trabalhar com os alunos do ensino fundamental I?”

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Frequência (Respostas)</b>
<b>Corpo humano</b>	“Estrutura do corpo humano, sistemas, órgãos e tecidos.”	2
<b>Reino animal</b>	“Animais, insetos.”	2
<b>Doenças</b>	“Parte de biologia, doenças, etc.”	1
<b>Outras categorias</b>	“Como sou de Educ. Física, não tenho esse conteúdo sistematizado.” “Nenhum tema.” “Todos.”	7

Fonte: A autora, 2022.

Na Tabela 12 apresentam-se duas categorias: concepções interdisciplinares e concepções disciplinares. Dos doze professores participantes, dez professores indicaram possuir uma concepção interdisciplinar do ensino de Ciências.

Podemos observar que, em sua maioria, os professores pesquisados apresentam uma percepção das disciplinas que possibilita aos alunos construir seu conhecimento através de um olhar articulado de diversos campos do saber (FAZENDA, 2008). Nesse sentido, a interdisciplinaridade apresenta-se como aproximação entre os conhecimentos e a relação com as disciplinas (FURNALETTO, 2014).

Já nas concepções disciplinares, dois professores entendem que apenas uma disciplina, no caso a Língua Portuguesa, é essencial para que se entenda

as demais. Essa é uma visão mínima e fragmentada que não favorece o diálogo entre os saberes. Desse modo, as disciplinas não se integram, dificultando a aprendizagem (PETRAGLIA, 1995).

Tabela 12: Categorias referentes às respostas dos docentes para a questão: “Qual (is) disciplina (s) você acha mais importante trabalhar no ensino fundamental I? Por quê?”

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Frequência (Respostas)</b>
<b>Concepções interdisciplinares</b>	<i>“Todas. Porque temos diversas inteligências, somos multifacetados. Todo assunto com objetivo proposto tem sua importância.”</i>	10
<b>Concepções disciplinares</b>	“Língua Portuguesa - Leitura e interpretação são fundamentais para se trabalhar qualquer outra disciplina.”	2

Fonte: A autora, 2022.

Na próxima sessão, será apresentada a sequência didática elaborada como parte da pesquisa, que contribuirá com a discussão do tema.

### **7.3. A Sequência Didática de Ciências com Artes sobre o tema As Estações do Ano para os alunos do 1º ano do ensino fundamental**

#### **7.3.1. Concepções prévias dos alunos sobre as Estações do Ano.**

Para esta etapa da pesquisa, realizou-se a aplicação de uma sequência didática de Ciências com Artes, a qual foi trabalhada pelo período de uma semana, com a turma de 1º ano do ensino fundamental I de uma Escola Municipal do Rio de Janeiro.

O tempo de uma semana se fez necessário, já que por conta da pandemia de Covid-19, a turma foi dividida em grupos pequenos que se revezavam entre semana A e semana B. A sequência didática de Ciências com Artes iniciou-se

com uma avaliação diagnóstica prévia para que a professora pesquisadora pudesse entender o que os alunos do 1º ano do ensino fundamental traziam de conhecimentos sobre o conteúdo As Estações do Ano.

Iniciamos com uma roda de conversa sobre o que são estações do ano, quais são elas e quais as características de cada uma delas (Figura 5).

Figura 5: Roda de conversa sobre as estações do ano



Fonte: A autora, 2022.

Tivemos a participação de oito crianças em sala de aula, durante o período da pesquisa. Esse número reduzido é resultado da pandemia e do revezamento semanal dos grupos presenciais, obedecendo as regras de prevenção da Covid-19.

Para manter o anonimato dos alunos, eles serão identificados pela letra A seguido por um número, por exemplo A1, A2 e assim por diante. A professora pesquisadora será identificada pela letra P.

Dos oito alunos participantes, seis conheciam o nome de algumas estações como primavera e verão e dois alunos não nomearam as estações e as relacionaram com o tempo, como por exemplo: “quando chove”, “quando faz calor”, “quando faz frio”, conforme podemos verificar nos diálogos a seguir:

P: *Como está o tempo hoje?*

A1: *Está muito frio. Até choveu.*

P: *Por que está frio?*

A1: *Porque choveu.*

A3: *Fez frio ontem, está frio hoje. Está frio todo dia.*

P: *E por que será que está fazendo frio todos os dias?*

A7: *Porque quando chove faz frio.*

A2: *Porque é inverno.*

A1: *Ah é. Hoje é inverno!*

A3: *É, tem o verão e tem o inverno.*

P: *E vocês sabem o que é o inverno? O que é o verão?*

A2: *O inverno é o frio e o verão é o calor.*

P: *Vocês conhecem as estações do ano?*

A2: *Sim! Tem o verão, o inverno e a primavera.*

Saber o que os alunos trazem como bagagem de conhecimento é primordial para a introdução de novos conhecimentos. Piaget (1977) foi quem primeiro chamou atenção para a importância do conhecimento prévio, que é o que faz com que a criança passe de um conhecimento simples, para um conhecimento mais complexo.

Para Ausubel (2003), o conhecimento prévio, ou seja, o que o aluno já sabe ou o conhecimento âncora, segundo sua concepção, é a ponte para a construção dos novos conhecimentos que acontecem através das estruturas mentais existentes. O autor afirma que o conhecimento que a criança traz para a sala de aula é o fator que vai influenciar positivamente a aprendizagem, tornando-a significativa.

Portanto, faz todo sentido iniciar a pesquisa com os alunos a partir de um levantamento sobre o que as crianças trazem de conhecimento prévio, para que os novos conhecimentos sejam abordados e ressignifiquem os já trazidos por elas.

Após o diagnóstico, realizamos a confecção de desenhos com o uso de canetinha ou giz de cera, que representasse cada uma das estações. Dessa forma, foi proposto que para cada estação, as crianças pensassem em cores e formas para representá-las. Esses desenhos foram feitos a partir das concepções prévias dos alunos.

Nos desenhos iniciais feitos pelas crianças, observa-se em todos a representação da primavera, visto que as crianças relacionaram a referida estação do ano às flores, conforme a Figura 6.

Ao observar os desenhos feitos pelas crianças, percebe-se nas formas e uso das cores, formas de expressão do processo de aprendizagem como a sensibilidade, a intuição, o pensamento e as emoções (BRASIL, 2018). Assim também nos fala Vygotsky (1999), que a percepção, a emoção, a criatividade e a emoção são processos psicológicos tendo profunda relação com as Artes.

As práticas artísticas como os desenhos, possibilitam compartilhar saberes e quando desenhamos e exploramos os desenhos, investigamos o mundo, o que possibilita a organização do conhecimento (BRASIL, 2018).

Nota-se nos desenhos realizados que representam a primavera, a presença de flores, árvores e natureza. Quando o verão está representado, tem-se o desenho do Sol com destaque e como é de se esperar, o uso das cores consideradas padrão e que retratam a realidade, como amarelo para o Sol, vermelho para as flores e verde para a copa da árvore. Experimentar a ludicidade e a imaginação para ressignificar seus conceitos e relacioná-los com a realidade no âmbito das Artes é competência da BNCC.

Figura 6: Desenhos sobre as concepções prévias dos alunos a respeito das Estações do Ano



Fonte. A autora, 2022.

Após essa primeira atividade diagnóstica, percebe-se que as crianças já trazem algum conhecimento prévio, adquirido em suas vivências na sociedade e na cultura. Isso nos mostra que a cultura social afeta diretamente o desenvolvimento das crianças. Segundo Vygotsky, os processos mentais são entendidos como mecanismos históricos tendo sua raiz na cultura e na sociedade (VYGOTSKY, 2007).

As crianças apresentaram seus desenhos umas às outras, descrevendo as formas que utilizaram e suas cores, conforme o diálogo transcrito a seguir:

A3: *Eu fiz a primavera.*

P: *E por que você fez os corações vermelhos?*

A3: *Porque eu amo a primavera! E coração é vermelho, ué!*

P: *E por que você usou essas cores nas flores?*

A3: *Porque eu gosto de flores vermelhas. Eu nunca vi uma flor azul, mas eu também adoro azul, então usei a minha imaginação.*

A1: *Eu fiz o verão. Olha o Sol. A menina está com calor. Usei o amarelo. Sol é amarelo.*

A2: *Eu fiz uma árvore que está na primavera. Usei o verde que são as folhas e o marrom que é a parte de baixo. O tronco. Igual as árvores lá de fora do pátio.*

A4: *Eu desenhei uma flor que é da primavera.*

A5: *Eu desenhei o verão. O Sol bem amarelo e os raios, eu fiz laranja porque é bem quente. O verão é bem quente.*

A6: *Eu fiz o outono. Tem uma árvore, a minha casa e eu. Não desenhei o Sol, porque não é o Verão, é o outono.*

### **7.3.2. As obras de Giuseppe Arcimboldo e Nicolas Poussin no ensino do tema Estações do Ano**

Não é de agora que Artes e Ciências andam juntas. Essa aproximação remonta às obras de Leonardo da Vinci. Para Ferreira (2008), Da Vinci relacionou Artes, Ciências e Tecnologia integrando-as de tal forma que uma não se faz entender sem a outra. O autor afirma que as Artes visuais desenvolvem o raciocínio científico, melhoram a interpretação e aumentam a qualidade de organização do pensamento.

Quando apresentamos uma obra de arte para uma criança, possibilitamos que ela seja capaz de se desenvolver cognitivamente, ler e escrever o mundo fazendo uma conexão entre o seu interior com o mundo ao seu redor (LIMA e SILVA, 2017) e para o conteúdo As Estações do Ano, utilizamos obras de Arcimboldo e Poussin para uma leitura de mundo e ressignificação deste conteúdo.

Foram projetados com o auxílio de um *Datashow*, imagens de pinturas do artista italiano Giuseppe Arcimboldo - Quatro Estações - composta por "Primavera", "Verão", "Outono" e "Inverno", pintadas no ano de 1563 (Figura 7), e as pinturas do artista francês Nicolas Poussin, autor do conjunto de quatro

pinturas a óleo sobre tela - As Quatro Estações, pintadas entre 1660 e 1664 (Figura 8). Durante a apreciação das obras, os alunos falaram suas hipóteses sobre a que estação do ano as obras pertenciam.

Durante o ensino fundamental, a área de Ciências da Natureza tem o compromisso com o desenvolvimento do letramento científico e, nessa sequência didática, através de um olhar articulado com as obras de artes, organizamos as situações de aprendizagem, partindo de questões que sejam desafiadoras, que estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos. Com isso, os alunos foram capazes de definir problemas, levantar, analisar e representar resultados (BRASIL, 2018).

Através da apresentação das obras de Arcimboldo e Poussin, possibilitamos que os alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum (BRASIL, 2018).

Figura 7: Imagens de pinturas do artista italiano Giuseppe Arcimboldo - Quatro Estações - composta por “Primavera”, “Verão”, “Outono” e “Inverno”



Fonte: (<https://virusdaarte.net/giuseppe-arcimboldo-quatro-estacoes-quatro-elementos/>)

Figura 8: Imagens de quatro pinturas a óleo sobre tela – As Quatro Estações do artista francês Nicolas Poussin



Fonte: <https://institutopoimenica.com/2014/12/29/as-quatro-estaes-nicolas-poussin/>

As obras geraram curiosidade e um debate sobre como representar as estações, conforme transcrito no diálogo a seguir:

A1: *Mas como é que a gente vai saber qual é a primavera? Não tem flor!*

A2: *E precisa ter flor? O desenho é dele, ele faz como ele quiser.*

A5: *Olha, o primeiro usa animais e coisas para desenhar. Legal!*

A3: *O outro desenha muito escuro.*

A7: *eu não sei desenhar assim.*

P: *Qual imagem do Arcimboldo, vocês acham que representa o verão?*

A8: *Essa! (se referindo a primeira imagem de cima)*

P: *Por quê?*

A8: *Porque é a mais clara. Parece que tem Sol.*

P: *E qual quadro de Poussin, vocês acham que representa o verão?*

A3: *Não sei, mas o inverno eu acho que é a última.*

Todos os alunos: *Também acho!*

A7: *É o quadro mais sombrio. Huuuu!*

*A2: Na verdade, todos esses desenhos podem representar qualquer estação. A gente desenha como quer. Tem regra para desenhar as estações?*

*P: Na verdade, não tem não. Cada pessoa pode desenhar como sente.*

Observando este diálogo, realizado durante a apresentação das obras, percebe-se que muitas crianças trazem pré-conceitos enraizados, sobre as estações do ano, como primavera tem flores, verão faz calor, inverno chove e faz frio. É importante valorizar esses conhecimentos prévios e é importante também ressaltar que a escola não pode ser mera reprodutora de conteúdo. É preciso fazer com que as crianças pensem e argumentem sobre o assunto apresentado, saindo de sua zona de conforto para que possam construir a aprendizagem de forma significativa. Temos que evitar o abismo que há entre a realidade e os conceitos apresentados por uma cultura informal.

É através da aprendizagem e da significação dessa aprendizagem que as crianças poderão agir com o meio e se aproximar dos saberes. Dessa forma, Chassot (2000, p.91) traz a importância da alfabetização científica, que torna o aluno capaz de interferir e transformar o mundo em que vive com consciência. Trabalhar com a alfabetização científica desde os primeiros anos do ensino fundamental, disponibiliza recursos para que as crianças compreendam conceitos, interpretem textos e imagens, argumentem sobre determinado assunto e possam resolver situações-problema que surgem no dia a dia (CHASSOT, 2000).

A turma trouxe conceitos como no verão faz calor, no inverno faz frio e na primavera tem flores. Não souberam identificar uma característica do outono e, após várias conversas e hipóteses, chegaram à conclusão de que na cidade em que vivemos, o Rio de Janeiro, não temos estações tão definidas, com características tão distintas. Passaram a nomear as estações do ano e entenderam que em nossa cidade também chove no verão, na primavera até tem flores, mas também faz muito calor. Descemos até o pátio da escola que fica em uma área aberta e observamos muitas folhas no chão. Assim as crianças perceberam que tanto no outono, como no inverno as folhas caem das árvores e que essa é uma característica atribuída ao outono.

Dessa forma, estabelecemos um processo investigativo como elemento central na formação dos alunos, fazendo com que eles argumentem, façam

perguntas sobre o mundo a sua volta, analisem as demandas, delimitem problemas e façam suas investigações com levantamento de hipóteses (BRASIL, 2018).

Com essa atividade apresentada na sequência didática é possível compreender conceitos fundamentais das Ciências da Natureza e compreender processos da investigação científica, debatendo sobre o tema abordado, sendo capaz de aprender e contribuir com o ambiente em que vive.

Assim, iniciamos a próxima atividade da sequência didática sobre os diferentes sons das Estações do Ano.

### **7.3.3. Os sons das diferentes Estações do Ano**

Ao inserir as Artes no ensino de Ciências da Natureza, permite que o professor torne suas aulas mais dinâmicas e atrativas, aproximando os conteúdos trabalhados à realidade dos alunos e integrando saberes diversos, o que torna os conteúdos mais claros e prazerosos (SILVA - PIRES, 2018).

A música pode tornar os alunos mais participativos, além de possibilitar um ensino cognitivo mais lúdico e facilitar o processo ensino-aprendizagem (BERTONCELLO; SANTOS, 2002). Desta forma, a apresentação dos concertos de Vivaldi, intitulados “As Quatro Estações” foi uma estratégia lúdica para trabalhar o conteúdo As Estações do Ano.

Nessa atividade, as mesas e cadeiras foram afastadas, abrindo espaço no centro da sala, o que permitiu que os alunos se sentassem em roda com o distanciamento necessário, devido à pandemia de Covid-19. Sentados com as pernas cruzadas e as mãos sobre os joelhos, a professora pesquisadora solicitou que fechassem os olhos para que ouvissem os movimentos dos quatro concertos que compõem “As Quatro Estações” de Antonio Vivaldi (Figura 9). A surpresa começou ao ouvirem a primeira música e identificarem como sendo uma música clássica, estilo musical pouco explorado na rotina de sala de aula. A primeira música apresentada foi a Primavera – Allegro, em seguida Verão - Presto, Outono – Allegro e Inverno – Allegro non Molto, sucessivamente.

Várias foram as reações apresentadas pelos alunos. Ao ouvirem as músicas, logo tentavam identificar que Estação do Ano Vivaldi tentou expressar.

A2: *Essa música é calma. Parece a primavera. Nossa, que susto! Agora ficou forte. Aumentou deve ser o verão com os trovões.*

A5: *Essa parece com o inverno. Ela é triste. No inverno eu fico mais triste.*

A1: *É difícil. A música aumenta, fica fraquinha, aumenta de novo.*

A3: *Essa música parece o Verão, é alegre, forte. Aiii! Eu adoro o verão!*

A7: *Essa música deve ser o outono. Parece com o barulho das folhas. Eu fico calma com essa música.*

Essa atividade proporcionou novas possibilidades aos alunos. Além de poderem representar as Estações do Ano com desenho e pintura, eles perceberam que também podem representá-las com a música. A música trouxe emoções e sensações que os alunos puderam expressar e associá-las às Estações do ano.

Ao expressar seus sentimentos verbalmente, confirmamos a teoria que Vygotsky defendia em seus ensaios sobre as funções psicológicas superiores, em que essas, são produtos da atividade cerebral e tem sua raiz na cultura e na sociedade. As intervenções na sociedade, aqui no caso a música, produzem mudanças no ser humano e afetam diretamente a evolução dos processos psicológicos superiores do ser humano (VYGOTSKY, 2007).

Quando o aluno traz em sua fala que: *“ela é triste. No inverno eu fico mais triste”*, provavelmente ele traz essa bagagem, da história em que ele vive na sociedade em seu meio cultural. Para Vygotsky (2007), a aprendizagem acontece antes mesmo da criança frequentar a escola, pois existe sempre uma história prévia que ela traz da sua vida em sociedade e em família (VYGOTSKY, 2007)

Após essa atividade, foram introduzidos os conceitos científicos para as quatro Estações do Ano. As características de cada estação foram apresentadas, evidenciando a importância da preservação ambiental, com o consumo consciente dos recursos naturais no dia a dia dos alunos. Ao falarmos do verão, relacionamos esta estação ao forte calor e às fortes chuvas. Com as chuvas, vem as enchentes que alagam tudo e muitas vezes causam graves acidentes. Algumas crianças moram no bairro chamado Muzema, que sofreu com as enchentes, e assim, elas falaram sobre não jogar o lixo na rua e cuidar

dos bueiros, usando seus conhecimentos para agir pessoal e coletivamente, para tomar decisões frente a questões socioambientais (BNCC, 2018).

Os alunos compreenderam de forma lúdica o porquê das Estações do Ano, percebendo que a movimentação do Planeta Terra é responsável pela mudança das Estações. Em conversa, após a apresentação das obras de Vivaldi, fica claro que os alunos já traziam um conhecimento prévio sobre os dias e as noites, o que fez com que eles relacionassem as Estações do Ano e questionassem se essa movimentação também influenciava nas mudanças das Estações. Assim, foram introduzidos os conceitos dos movimentos de Rotação e Translação de forma lúdica, usando os próprios alunos para explicar esse fenômeno. A seguir são apresentados alguns trechos da conversa dos alunos.

*A2: De dia faz calor e de noite faz frio. Será que muda a estação?*

*A7: Não. É que de dia faz Sol e de noite não tem Sol.*

*P: Por que de dia tem Sol e de noite não?*

*A7: É porque a Terra roda. Ela roda e aí aqui vira noite e no Japão vira dia.*

*A2: Ela roda igual uma bailarina!*

*P: Isso! E por que as Estações do Ano mudam?*

*A3: Também é por causa da Terra que roda?*

*A7: Deve ser.*

*P: Vamos descobrir?*

Os alunos falaram sobre o que gostam de fazer e como se sentem em cada estação. Vários sentimentos foram descritos, como preguiça no inverno e alegria na primavera:

*P: Então, quais são as estações do ano?*

Todos os alunos: *verão, primavera, inverno e outono.*

*P: O que vocês gostam de fazer no verão?*

*A5: Eu gosto da praia.*

*A2: Eu gosto de ir para a piscina.*

*A3: Eu adoro o calor, de usar camiseta e de ir na cachoeira.*

*P: E no inverno?*

A1: *No inverno eu tenho preguiça de levantar da cama. Minha mãe me chama e eu finjo que ainda estou dormindo.*

A2: *Verdade, é muito frio! Eu não gosto.*

P: *E o que vocês gostam de fazer no outono?*

A4: *Eu gosto de brincar.*

A2: *No outono não é muito quente, mas também não é muito frio.*

P: *E na primavera?*

A5: *A primavera parece com o outono. Nem é muito calor e nem é muito frio. Eu gosto da primavera.*

A3: *Gosto de catar “florzinhas” aqui da escola para levar para minha mãe. Os dias são alegres na primavera.*

Através desses diálogos, percebe-se uma educação mais humanista que aproxima o mundo da verdade do mundo da emoção. Sensações e sentimentos levam à compreensão de conceitos e estabelece relação com os conteúdos. Cachapuz *apud* Bachelard (2014) nos fala da importância da emoção estética para as descobertas científicas. Desta forma, trabalhar com as Artes traz beleza, leveza e significado para os conteúdos de Ciências.

#### **7.3.4 A peça “A máquina das Estações”**

O uso do teatro de fantoche torna as atividades de Ciências mais lúdicas, facilitando a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural e facilita os processos de socialização, comunicação e construção do conhecimento (SANTOS, 1997).

A encenação de um teatro de fantoche possibilita diferentes formas de linguagem, imagens e ações de personagens lúdicos, o que é vivido pelos alunos em momentos do seu cotidiano como as brincadeiras. Segundo Vigotsky (2003), qualquer situação de aprendizagem que a criança se depara na escola, já tem uma história prévia, que irá contribuir na construção do conhecimento.

O teatro é mais um recurso das Artes que envolve as crianças pequenas e traz várias possibilidades de aprendizagem. As crianças participaram de todas as etapas da atividade, construindo um cenário com cartolinas e tintas,

confeccionando os fantoches em papel A4 e giz de cera e elaborando os diálogos com a mediação da professora (Figura 9).

A peça escolhida foi “A Máquina das Estações” como inspiração para que os alunos construíssem os diálogos e adaptassem a peça. A seguir, temos o roteiro adaptado e produzido pelos alunos:

*“Era uma vez um monstro que queria ficar de férias o ano inteiro, então ele comprou uma máquina que controlava as Estações do Ano. Ele queria que fizesse Sol a maior parte do tempo. Ele usou a máquina sem falar com as pessoas que moravam na cidade:*

*- Ahaaa! Agora sim vou poder passar minhas férias na minha casa de praia e ninguém nem vai perceber o que está acontecendo. Vou escolher seis meses para o verão e dois meses para a primavera, 2 meses para o outono e 2 meses para o inverno.*

*E assim foi feito. Todos ficaram na cidade trabalhando, enquanto o monstro foi para sua casa de praia.*

*Os moradores da cidade começaram a reclamar:*

*- Nossa! Que calor! Esse verão não vai acabar não?*

*- Não consigo mais trabalhar com tanto calor.*

*- Não consigo nem passear. Fico suando muito.*

*- O que será que está acontecendo?*

*- Onde está o monstro da cidade?*

*- Ele deve estar por trás disso!*

*O inverno chegou, o calor foi embora e monstro voltou para a cidade. Os moradores descobriram a máquina do monstro que controlava as estações.*

*- Ahhh! Então é por isso que o verão não acaba nunca.*

*- Precisamos fazer alguma coisa com essa máquina.*

*-Já sei, vamos destruir esta máquina que assim o monstro não vai mais conseguir mudar as estações.*

*- Vamos!*

*Todos seguiram até a casa do monstro, arrombaram a porta e pegaram a máquina.*

*- Vamos destruir essa máquina!*

*- Isso, vamos fazer “pow” e destruir essa máquina que atrapalhou todas as estações.*

- É isso! Vamos vencer esse monstro!

Todos destruíram a máquina e finalmente as Estações do Ano voltaram ao normal, cada uma com seu tempo.

- Viva!!!

Os fantoches foram feitos com papel A4, onde as crianças fizeram os desenhos, recortaram e utilizaram palito de churrasco para segurar o fantoche. O cenário foi elaborado com tinta guache sobre cartolina e neles foram apresentadas, através das cores, as quatro estações do ano (Figuras 10 e 11).

Figura 9: Fantoches.



Fonte: A autora, 2022.

Figura 10: Construção do cenário para a peça “A máquina das estações”



Fonte: A autora, 2022.

Figura 11: Desenhos para a confecção do cenário



Fonte: A autora, 2022.

A turma se dividiu em dois grupos. Um grupo apresentou sua peça para o outro grupo e vice-versa. Devido à pandemia, não foi possível apresentar para as demais turmas da escola.

Outra dramatização foi realizada, quando conversamos sobre os movimentos da Terra. Fizemos o experimento, usando o próprio corpo e a lanterna do celular para a dramatização. Com as luzes apagadas, uma criança ficou em pé, fazendo o papel do Planeta Terra, e outra de frente para ela fez o papel do Sol, segurando a lanterna. A criança “Terra” girou como uma bailarina em torno do seu próprio eixo e depois girou em volta da criança “Sol”:

*A2: Olha, eu estou rodando. Quando eu mudo de lado fica de dia de um lado e do outro fica de noite. Aqui é o Japão e desse lado é o Brasil.*

*A7: Ô tia, o Sol fica parado?*

P: *Isso! Somente a Terra gira. Quando a Terra gira igual a bailarina, acontece os dias e as noites. Agora a “Terra” vai girar em volta do Sol.*

A2: *Estou girando! O que vai acontecer.*

A3: *Acho que é por isso que muda as Estações. Não é professora?*

P: *É por isso sim. Quando a Terra gira em torno do Sol, ela vai se afastando dele e um lado fica mais distante e inclinado. Então desse lado está inverno e no lado que está mais próximo do Sol é o verão.*

A explicação dada pela professora pesquisadora foi suficiente para satisfazer a curiosidade dos alunos em relação às Estações do Ano. Eles compreenderam os conceitos dos movimentos de rotação e translação e que esse último movimento é o que faz as Estações do Ano existirem.

Nesta atividade, as Artes junto com a Ciência transformaram um conceito científico em conhecimento de forma lúdica e significativa. Usando a dramatização as crianças construíram e apreenderam novos conceitos que ficarão registrados em suas memórias. Nesse sentido o Teatro é considerado:

Como um veículo transmissor de conceitos científicos, através do qual a aprendizagem é feita de uma forma simples, lúdica e agradável. (...) além disso, o teatro, (...) possibilita o desenvolvimento pessoal, permite ampliar o espírito crítico e o exercício da cidadania. (MONTENEGRO *et al*, 2005, p.31 e 32)

A interdisciplinaridade é capaz de formar alunos críticos que produzem conhecimento e os utilizam na resolução de problemas do cotidiano. Ao trabalhar, por exemplo as características das Estações do Ano com uma peça de teatro, englobamos diversas disciplinas como a Língua Portuguesa, ao escrever frases dos diálogos, a Matemática ao dividir os meses dos anos pelas Estações e a própria Ciências e as Artes, com as construções das pinturas de cenário. Assim, é possível afirmar que a interdisciplinaridade não anula as disciplinas, tornando-as concorrentes e sim, as complementa.

O trabalho interdisciplinar leva o professor a substituir uma aprendizagem fragmentada por uma aprendizagem ampla e global. Assim, o conhecimento do senso comum é validado e passa a ter significado, já que é através das situações cotidianas que damos sentido à nossa vida (JAPIASSU, 1976).

Com ênfase maior nas Ciências e nas Artes e através de projetos coletivos fazemos com que esses alunos se sintam pertencentes e inseridos na sociedade, capazes de pesquisar e discutir de forma autônoma a origem e as soluções para os problemas que enfrentamos no nosso cotidiano e no meio ambiente, como as questões das enchentes, dos desabamentos das casas e de morros e a importância de cuidarmos do espaço em que vivemos (FAZENDA, 2002).

### **7.3.5. A Dança das Estações do Ano**

Para além de um lazer, a dança precisa ser vista como uma prática pedagógica que contribuí para o aprimoramento de habilidades básicas para o movimento, favorecendo o processo de construção do conhecimento. Usar a dança no planejamento das atividades de Ciências, contribuí para aumentar o interesse dos alunos no conteúdo apresentado e estimular a participação e o envolvimento deles (HAIDT, 2004).

Nessa etapa da sequência didática foram apresentadas algumas músicas que abordavam o tema As Estações do Ano, dentre elas o clipe da música Vai em Vem das Estações, do grupo musical infantil Palavra Cantada e As Quatro Estações da dupla Sandy e Júnior. A música escolhida pelo grupo foi “As Quatro Estações” de Sandy e Júnior. A partir daí, a turma se dividiu em 2 grupos. Cada grupo confeccionou seus figurinos com sucata e restos de materiais (Figura 12), e desenvolveram uma coreografia com a mediação da professora pesquisadora, construindo passos que representassem as estações cantadas (Figura 13). Um grupo se apresentou para outro grupo e vice-versa, vivenciando momentos lúdicos de aprendizagem (Figura 14).

Figura 12: Construção do figurino com sucatas para a apresentação da coreografia



Fonte: A autora, 2022.

Figura 13: Desenvolvimento da coreografia



Fonte: A autora, 2022.

Figura 14: Apresentação da coreografia



Fonte: A autora, 2022.

Ao pensarem na coreografia, os alunos realizaram movimentos que segundo eles lembravam características das Estações. Para o outono, balançavam os braços como folhas caindo; para o inverno, abraçavam-se como se estivessem se aquecendo; para o verão e primavera saltavam demonstrando alegria.

De acordo com Zabala (1998), o trabalho pedagógico precisa de uma organização metodológica para que seja realizado. É através da mediação do professor em sala de aula que a aprendizagem do aluno acontece de forma efetiva.

Através dessa atividade inserida na sequência didática, as crianças puderam colocar em prática e de forma lúdica, conceitos construídos sobre o conteúdo As Estações do Ano. Nesse caso, a interdisciplinaridade entre Ciências e Artes valorizou a construção do conhecimento pelos alunos, não havendo uma separação das disciplinas e sim uma organização de forma a articular os conceitos. Um mesmo conceito foi trabalhado em duas disciplinas que conversam entre si e chegam a um objetivo comum (FAZENDA, 2008).

Nessa atividade foram abordados o processo de criação e elementos da linguagem, objetos de conhecimento trazidos pela BNCC, que tem como habilidades experimentar diferentes formas de orientação no espaço e ritmos de movimento na construção do movimento dançado (BNCC, 2018)

A linguagem artística da Dança trouxe para a Ciência as experiências e vivências fazendo com que a aprendizagem não aconteça de forma estanque ou segmentada. O diálogo entre essas disciplinas possibilitou a reflexão acerca dos conteúdos (BNCC, 2018).

### **7.3.6. Culminância da sequência didática**

Todo o trabalho realizado em sala com as crianças precisa de um fechamento, uma conclusão para que continue fazendo sentido para elas e para que elas possam compartilhar os conhecimentos apreendidos. Compartilhar conhecimentos faz todo sentido para a criança, motivando e trazendo aquele “brilho no olhar” necessário para que haja a aprendizagem. Precisamos sair de nossos “quadrados” e romper as fronteiras do saber, aceitando as contribuições de alunos e professores. É preciso uma educação mais democrática que compartilhe saberes (SAVIANI, 2012).

Para o fechamento desta sequência didática, foi pensado um painel com os desenhos, pinturas, fantoches e fotos das atividades realizadas, com legendas para que todos saibam o que foi feito. No entanto, devido à pandemia não foi possível fazer uma exposição interativa, já que por medidas de segurança contra o Covid-19, as crianças não puderam circular pela escola e não puderam interagir com as demais turmas. Essas normas têm sido seguidas pela direção da escola com muito rigor.

Para que os alunos e professores de outras turmas da escola pudessem apreciar as atividades realizadas pela turma do 1º ano, fizemos um painel virtual e encaminhamos para o grupo de WhatsApp da escola. Assim, todos puderam ver a exposição virtualmente, sem riscos e sem comprometer as regras estabelecidas pela pandemia. O painel virtual (<https://www.youtube.com/watch?v=ymtn0eajjWY>) consta de fotos e vídeos com trechos das atividades realizadas durante a aplicação da sequência didática. O material para o vídeo foi escolhido pela professora pesquisadora e pelos alunos.

Para avaliação da aprendizagem dos novos conhecimentos, as crianças fizeram desenhos e neles podemos observar riquezas de detalhes e desenhos que demonstram que houve a construção dos conhecimentos sobre as Estações do Ano (Figura 15).

Figura 15: desenhos para verificação da aprendizagem.



Fonte: A autora, 2022.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa Dissertação de Mestrado buscou integrar Ciências com Artes em uma perspectiva interdisciplinar, tornando o Ensino de Ciências mais motivador e significativo, tanto para os alunos, quanto para os docentes.

A pesquisa foi realizada em meio à pandemia de Covid-19, com ensino remoto e retorno escalonado dos alunos à escola. Muitos foram os desafios, incertezas e inseguranças que tornaram essa pesquisa ainda mais especial.

A proposta foi a aplicação de uma sequência didática para crianças do primeiro ano do ensino fundamental que trouxe, através da interdisciplinaridade, o lúdico e uma aprendizagem cheia de afeto, despertando nos alunos a curiosidade, a vontade de aprender e permitindo que eles fossem protagonistas na construção do conhecimento.

A interdisciplinaridade entre Ciências e Artes foi fundamental para a realização de um trabalho que trouxesse resultados satisfatórios e gerasse aprendizagem significativa. As crianças puderam expressar seus conhecimentos prévios, através de conversas e de desenhos feitos para o levantamento das hipóteses sobre as Estações do Ano. Ao final das atividades da sequência didática as crianças refizeram os desenhos e assim foi possível verificar os conceitos apreendidos. Por se tratar de uma turma de primeiro ano, ou seja, alfabetização, as crianças estavam desenvolvendo seu processo de escrita e assim, os desenhos foram grandes aliados na verificação da aprendizagem.

Ao usar as linguagens das Artes para introduzir os conceitos de Ciências, foi possível perceber como o trabalho interdisciplinar traz voz para que o aluno possa refletir, questionar, dialogar e construir seu conhecimento junto com o professor que é o facilitador deste processo. Alguns objetos de conhecimento como contextos e práticas, materialidade e processos de criação foram abordados, gerando diálogo com a Ciência para que a aprendizagem acontecesse de forma global, sem segmentação e de forma lúdica e significativa.

Além da importância de trabalhar com a interdisciplinaridade, outro tema abordado na pesquisa foi a questão da formação inicial das professoras e professores pedagogos. A análise do currículo de quatro Universidades e suas ementas e um questionário aplicado aos professores e professoras mostraram que há um conjunto de fatores, como formação precária, falta de formação

continuada, insegurança dos professores, entre outros, que podem gerar uma formação precária e conseqüentemente, lacunas no Ensino de Ciências em sala de aula.

Os resultados mostraram que a formação do professor e a interdisciplinaridade influenciam no Ensino de Ciências e na prática docente e que mais importante que o domínio de todos os conteúdos de Ciências são as estratégias usadas para apresentá-los aos alunos. É possível aumentar a motivação e a segurança dos professores em trabalhar Ciências Naturais, com propostas interdisciplinares e com uma formação que contemple competências e habilidades metodológicas e de currículo que trarão mais conhecimento e uma atitude mais positiva diante do Ensino de Ciências.

Nosso desejo é que esta pesquisa possa facilitar o dia a dia de sala de aula do professor do ensino fundamental I, na introdução dos conteúdos de Ciências, que possa inspirar nas abordagens de diversos conteúdos de todas as disciplinas e que possa inspirar o trabalho interdisciplinar e multidisciplinar.

O produto desta pesquisa é um *e-book* com Sequências Didáticas de Ciências com Artes para que o professor e a professora possam pesquisar, aplicar, ampliar seu repertório de atividades e estimular seus alunos com um ensino mais significativo e lúdico.

## REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2002. (Docência em formação: Ensino fundamental).

ARAÚJO-JORGE, Tania C. *elações entre ciência, arte e educação: relevância e inovação*. FIOCRUZ, 2007. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=123&sid=32>. Acesso em 24 de nov. 2020.

AUSUBEL, David P. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

BARBOSA, A. M. *Teoria e prática da educação artística*. São Paulo: Cultrix, 1975.

BARBOSA, A. M. *A imagem no ensino da arte: anos 80 e novos tempos*. 1ª ed.. São Paulo: Perspectiva, 1991.

BARBOSA, A. M. *Arte/educação contemporânea: consonâncias internacionais*. São Paulo: Cortez, 2005.

BENSE, Max. *Pequena Estética*. São Paulo, Perspectiva, 1971.

BORGES, G. L. A. *Formação de professores de Biologia: material didático e conhecimento escolar*. 2000. 436 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000, p. 177-210.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União; Brasília, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília, MEC/SEF, 1997.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior*. Brasília, MEC, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.

BRONOWSKI, J.. *Arte e Conhecimento: ver, imaginar, criar*. São Paulo: Martins Fontes, 1983.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A.. *A necessária renovação do ensino das Ciências*. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

CACHAPUZ, A. Educação em Ciências: caminhos percorridos e dinâmicas de mudança. In: MAGALHÃES JR., C. A. O.; LORENCINI JR., A.; CORAZZA, M. J. *Ensino de Ciências: múltiplas perspectivas, diferentes olhares*. Curitiba: CRV, 2014.

CAMPOS, R. S. P.; CAMPOS, L. M. L. A formação do professor de ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental e a compreensão de saberes científicos. *Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v.13, n.25, p. 135-146, 2016.

CARVALHO, Rosita Edler. *Removendo barreiras para a aprendizagem: educação inclusiva*. Porto Alegre: Mediação, 2007.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: Questões e desafios para a educação*. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Rev. Bras. Educ.* [online], n.22, p.89-100, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

CHASSOT, A. Ensino de ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. *Currículo de ciências em debate*. Campinas: Papyrus, 2004, p. 13-44.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo, Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETROCOLA, M. (org.). *Ensino de Física? Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.

DEMO, P. *Pesquisa: princípio científico e educativo*. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FAGUNDES, S. M. K.; LIMA, V. M. R. Reconstruindo o ensino de Ciências nas séries iniciais por meio da Educação Continuada dos professores. *Revista do Centro de Educação*, v.34, n.2, p. 359-371, maio 2009.

FAZENDA, I. C. A. (Org.). *O que é interdisciplinaridade?* São Paulo: Cortez, 2008.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 10ª ed. Campinas: Papyrus, 2002.

FAZENDA, I. C. A. et al. (Org.). *Práticas Interdisciplinares na escola*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1996.

FERREIRA, P. *Contributos do Diálogo entre a Ciência e a Arte para a Educação em Ciências no 1º CEB*. 2008. 294 f. Dissertação (Mestrado em Educação em

Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico) - Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2008.

FREINET, C. *As técnicas Freinet da escola moderna*. Trad. Silva Letra. 4ª ed. Lisboa: Estampa, 1975.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 63ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.

FUMAGALLI, L. O Ensino das ciências naturais no nível da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (org.). *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

HADJI, Charles. Por uma avaliação mais inteligente. *Revista Pátio*, ano IX, n. 34, maio/jul., 2005.

JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4ª ed. São Paulo: Edusp, 2004.

KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e Cidadania*. 2ª ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2007.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994, p. 138-173.

LIMA, Cristiana Ana; SILVA, Lucilene Paulino de Amorim. As Diferentes Formas de Ver a Arte na Educação. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, edição 05, ano 2, vol. 1, p. 867-895, jul., 2017.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 161-175, 2006.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do Ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 2, p. 241-253, 2008.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.3, n.1, p.45-61, jun., 2001.

MINAYO, M. C. S. (org.). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

PIAGET, J. *O Desenvolvimento do Pensamento: Equilibração das Estruturas Cognitivas*. Lisboa: Dom Quixote, 1977.

PIETROCOLA, M. Curiosidade e imaginação: os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. *Anais*, Curitiba, [s.n.], 2003.

PIETROCOLA, M. *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo, 2004.

PIMENTA, S. G.; Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez Editora, 1999. (p. 15 a 34)

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. 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, 2008.

RUFINO, L. G. B.; DARIDO, S. C. Pedagogia do esporte e das lutas: em busca de aproximações. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 26, n. 2, 283- 300, 2012.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Educação. *Orientações Curriculares: Áreas Específicas*. Rio de Janeiro, 2020.

SAVIANI, Dermeval. *Escola e Democracia*. 42ª ed. Campinas: Autores Associados, 2012. – (Coleção polêmicas do nosso tempo; 5).

SCHNETZLER, R. P. *Prática de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, n. 13, p. 5–24, jan.-abr., 2000.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 7ª ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

TEIXEIRA, F. M. Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais. *Ensaio*, Belo Horizonte, v.8, n. 2, p. 121-132, 2006.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VYGOTSKI, L. S. *Psicologia da Arte*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VYGOTSKY, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. *A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Trad. José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKY, L. S. *Linguagem e Aprendizagem*. São Paulo: Ícone, 2016.

WINTER, U. Pontes do Saber. *Revista Mente e Cérebro*, São Paulo, n. 17, 2008.  
ZABALA, Antoni. *A Prática educativa*. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

**APÊNDICE** - Questionário diagnose para os professores do ensino fundamental I

Este questionário faz parte de uma pesquisa para a Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica – PPGEEB – CAp/UERJ. Tal pesquisa está relacionada ao ensino de Ciências da Natureza com Artes no 1º ano do ensino fundamental e à formação inicial dos professores de tal segmento. Portanto, este questionário diz respeito como foi a formação inicial que, você professor (a), teve e como isso influencia na sua prática em sala de aula quando leciona a disciplina de Ciências da Natureza. Portanto, gostaria que você, voluntariamente, respondesse ao questionário abaixo, o qual não tem identificação.

1) Idade:

- entre 20 - 40
- entre 40 - 60
- 60 ou mais

2) Formação Acadêmica:

- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-Doutorado

3) Em qual instituição de ensino teve sua formação inicial?

\_\_\_\_\_

4) Quais disciplinas leciona no ensino fundamental I?

- Ciências
- Artes
- Matemática
- História

- Geografia
- Língua Portuguesa

5) Há quanto tempo trabalha como professor (a)?

\_\_\_\_\_

6) Para qual ano do ensino fundamental I está lecionando atualmente?

\_\_\_\_\_

7) Acha importante manter-se atualizado com cursos de formação continuada?

- Sim
- Não
- Indiferente

8) Descreva como foi o ensino de Ciências da Natureza na sua formação inicial docente.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9) Como eram os espaços físicos destinados ao ensino de Ciências da Natureza na instituição de ensino na qual se formou?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10) Você se sente preparado para ensinar Ciências da Natureza no ensino fundamental I?

- Não
- Sim

Justifique:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11) Quais os principais assuntos você costuma trabalhar em Ciências da Natureza no ensino fundamental I?

---

---

---

---

12) Na sua opinião qual o papel do professor de Ciências da Natureza no ensino fundamental I?

---

---

---

---

13) Qual a sua compreensão sobre saberes científicos?

---

---

---

---

14) Quais os principais recursos pedagógicos que você utiliza ao lecionar Ciências da Natureza?

---

---

---

---

15) Descreva sobre o que você mais sente falta (por exemplo: recursos pedagógicos, cursos de formação, apoio institucional etc.) para o ensino de Ciências da Natureza.

---

---

---

---

16) Qual (is) tema (s) de Ciências da Natureza você sente mais dificuldade para trabalhar com os alunos do ensino fundamental I?

---

---

---

---

17) Qual (is) disciplina (s) você acha mais importante trabalhar no ensino fundamental I?  
Por quê?

---

---

---

---

**ANEXO A - Orientações curriculares para o ensino de Ciências e de Artes para o 1º ano do ensino fundamental I da cidade do Rio de Janeiro. (Currículo Carioca)**

1.º ANO	COMPONENTE CURRICULAR – CIÊNCIAS DA NATUREZA					OBJETOS DE CONHECIMENTO
	HABILIDADES	BIMESTRE				
		1.º	2.º	3.º	4.º	
MÁTÉRIA E ENERGIA	Identificar, oralmente, diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano.		X			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais utilizados no nosso dia a dia</li> <li>• Características dos materiais utilizados no nosso dia a dia</li> <li>• Consumo consciente</li> <li>• Reciclagem</li> <li>• Práticas sustentáveis existentes na sociedade atual</li> </ul>
	Relatar características de diferentes materiais presentes no seu cotidiano.		X			
	Identificar, através de observação e/ou de experimentos controlados, que objetos presentes a sua volta são formados por determinados materiais.		X			
	<b>Registrar, através de desenhos e de outras formas de expressão escrita, os diferentes materiais presentes no seu cotidiano e suas características.</b>		X			
	Identificar, as transformações de alguns materiais através da observação, quando expostos a determinadas condições (temperatura, pressão etc.).		X			
	Identificar, através da observação, a sua volta a presença de elementos diferentes (seres vivos, solo, água...).	X				
	Identificar-se, através da observação, como parte do ambiente em que vive.	X				
	<b>Comparar, a partir da observação e/ou de experimento controlado, características de diferentes materiais presentes em objeto de uso cotidiano, segundo propriedades simples (forma, textura, cor, sabor, cheiro...).</b>			X		
	Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser utilizados de forma mais consciente.			X		
	Identificar alternativas de <b>CONSUMO CONSCIENTE</b> dos materiais utilizados na escola ou no seu cotidiano.				X	
	<b>Identificar materiais utilizados na escola ou no seu cotidiano que possam ser REUTILIZADOS OU RECICLADOS.</b>				X	

1.º ANO	COMPONENTE CURRICULAR – CIÊNCIAS DA NATUREZA					
	HABILIDADES	BIMESTRE				OBJETOS DE CONHECIMENTO
		1.º	2.º	3.º	4.º	
VIDA E EVOLUÇÃO	Identificar, oralmente as partes que formam seu corpo (cabeça, tronco e membros).	X				• Corpo humano
	Relatar procedimentos saudáveis de higiene do corpo.		X			
	<b>Identificar, em esquemas, imagens e/ou em modelos do corpo humano, as partes que formam seu corpo (cabeça, tronco e membros).</b>	X				
	Identificar, através de imagens, hábitos saudáveis de higiene do corpo e dos alimentos.		X			• Higiene pessoal e coletiva
	Conhecer normas saudáveis de higiene alimentar.		X			• O ser humano como parte do ambiente natural e social
	Registrar, através de desenhos, os hábitos de higiene, individual ou coletiva, necessários para uma vida saudável.		X			
	Reconhecer modificações ocorridas em seu corpo através de jogos, imagens e/ou modelos em diferentes fases da vida.	X				• Alimentação saudável
	<b>Identificar, em textos, esquemas e/ou em imagens as diferentes fase da vida (ciclo vital) e suas características.</b>	X				• Respeito à diversidade
	Registrar, através de desenhos, características familiares (semelhança com o pai e com a mãe, cor do cabelo, dos olhos...).				X	
<b>Conhecer, aplicar e registrar algumas regras de convivência social, baseadas no respeito às diferenças.</b>			X			

6

1.º ANO	COMPONENTE CURRICULAR – CIÊNCIAS DA NATUREZA					
	HABILIDADES	BIMESTRE				OBJETOS DE CONHECIMENTO
		1.º	2.º	3.º	4.º	
VIDA E EVOLUÇÃO	Comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade existente e a importância do respeito, e do acolhimento às diferenças.				X	• Respeito à diversidade
	Comparar-se com outras pessoas (com os colegas da escola, com os pais e com os irmãos) percebendo-se como semelhante aos demais, porém não idêntico, apresentando singularidades.				X	
	Reconhecer a importância de posturas corretas na realização dos exercícios físicos.			X		• Qualidade de vida
	Reconhecer a importância do repouso para a manutenção da saúde.			X		
	Compreender que o estado de saúde adequado depende de hábitos saudáveis.			X		

7

1.º ANO	COMPONENTE CURRICULAR – CIÊNCIAS DA NATUREZA					
	HABILIDADES	BIMESTRE				OBJETOS DE CONHECIMENTO
		1.º	2.º	3.º	4.º	
TERRA E UNIVERSO	Apresentar, de forma elementar e simbólica, as condições atmosféricas diárias.			X		• Escalas de tempo
	Identificar, através da observação, as diferenças entre o dia e a noite.	X				
	<b>Reconhecer, através da observação, o Sol como fonte de luz e calor.</b>			X		
	Identificar semelhanças e diferenças entre os ambientes quanto à presença de luz e de umidade.			X		
	Verificar, através da observação, as posições do Sol no céu ao longo do dia (nascente/poente).			X		• O planeta Terra
	<b>Registrar, através de desenhos ou de outras formas gráficas, as posições do Sol ao longo do dia (nascente/poente).</b>			X		
	Registrar, através de uma linha do tempo, a sucessão de acontecimentos ocorridos ao longo do dia, da semana, do mês, do ano.	X	X	X	X	• O Sol
	Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos.	X	X	X	X	
Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo das atividades diárias dos seres humanos e de outros seres vivos.			X			

8

1.º, 2.º e 3.º ANOS	COMPONENTE CURRICULAR - ARTES VISUAIS	
	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO
IDENTIDADE/ MEMÓRIA/ AUTONOMIA/ MEIO AMBIENTE	Identificar formas distintas das artes visuais, utilizando-se de suas percepções (órgãos dos sentidos).	• Observação estética: retratos em diferentes espaços e tempos
	Valorizar a sua própria imagem, reconhecendo-se como parte integrante de grupos de convívio.	• História das imagens • Cotidiano e cultura visual: Arte Africana e a Arte Indígena (Lei 11 645/2008 Art.26 e 27), Arte Oriental e a Cultura Popular
	Reconhecer a influência de distintas matrizes estéticas e culturais das artes visuais nas manifestações artísticas das culturas locais, regionais e nacionais.	• Elementos visuais da linguagem plástica: ponto e linha, espaço e forma, textura e suporte, tempo e movimento, cor e volume. • Esculturas, gravuras, pinturas etc.
	Reconhecer elementos constitutivos das artes visuais (ponto, linha, forma, cor, espaço, movimento etc.) no fazer artístico.	

6

1.º, 2.º e 3.º ANOS	COMPONENTE CURRICULAR – ARTES VISUAIS	
	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO
IDENTIDADE, MEMÓRIA, AUTONOMIA, MEIO AMBIENTE	Usar diferentes formas de expressão artística com a utilização de recursos sustentáveis de materiais, instrumentos e técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção artístico-cultural e popular.</li> </ul>
	Reconhecer a criação em artes visuais de modo individual, coletivo e colaborativo, explorando diferentes espaços da escola e da comunidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintura (Nair e outras)</li> <li>• Escultura</li> <li>• Gravura</li> </ul>
	Debater sobre a sua criação e as dos colegas, para alcançar sentidos plurais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendas e bordados</li> <li>• Costura</li> <li>• Tapeçaria e tecelagem</li> </ul>
	Reconhecer algumas categorias do sistema das artes visuais (museus, galerias, instituições, artistas, artesãos, curadores etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universo da arte popular brasileira, em suas múltiplas manifestações: música, dança, literatura, teatro e artes visuais.</li> </ul>

**ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido**

**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira  
Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação  
Básica

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**  
**Público alvo: Professores do Ensino Fundamental I.**

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário(a), do projeto de pesquisa, intitulado **“A Ciência que vem da imaginação! Ciências e Artes - Ensino interdisciplinar”** conduzido por **Simone Ferreira dos Santos**, mestranda do programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB), do CAP-UERJ – Mestrado Profissional sob a orientação da Professora Dr<sup>a</sup> Lidiane Aparecida de Almeida .

Esta pesquisa tem como objetivos aplicar e avaliar uma sequência didática de Ciências com Artes em uma turma de 1<sup>o</sup> ano do ensino Fundamental; analisar as matrizes curriculares dos principais cursos de Pedagogia; analisar a formação acadêmica dos professores que atuam no ensino fundamental I em relação à disciplina de Ciências da Natureza e investigar as práticas pedagógicas dos professores relativas ao ensino de Ciências da Natureza no ensino fundamental I.

Para confirmar sua participação você precisará ler todo este documento e depois selecionar a opção correspondente no final dele. Este documento se chama TCLE (Termo de Consentimento livre e esclarecido). Nele estão contidas as principais informações sobre o estudo, objetivos, metodologias, riscos e benefícios, dentre outras informações.

Sua participação não é obrigatória, portanto, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará a você qualquer prejuízo. você receberá uma cópia deste TCLE, através do e-mail que você informar no final deste formulário, conforme estabelece a Resolução 466/2012.

A pesquisa será realizada por meio de um questionário online na plataforma google forms, constituído por 17 perguntas. Estima-se que você precisará de aproximadamente 7 minutos. A precisão de suas respostas é determinante para a qualidade da pesquisa.

Você não será remunerado, visto que sua participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Caso decida desistir da pesquisa você poderá interromper o questionário e sair do estudo a qualquer momento, sem nenhuma restrição ou punição.

Quanto aos riscos, há uma possibilidade pequena de cansaço ligada à disponibilização de tempo para a responder ao questionário.

Quanto aos benefícios, há a possibilidade de aquisição de conhecimento decorrente da reflexão a respeito da prática docente, contribuindo para uma mudança positiva na atuação profissional.

Quanto ao sigilo, os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. Os dados obtidos serão utilizados somente para o desenvolvimento da presente pesquisa, desenvolvida pela pesquisadora responsável e sua orientadora.

A pesquisadora responsável se compromete a tornar público nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada, sem qualquer identificação de indivíduos.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que será gerado em duas vias, sendo uma delas enviada para seu e-mail.

Seguem os telefones e o endereço institucional da pesquisadora responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

### **Contatos da pesquisadora responsável**

SIMONE FERREIRA DOS SANTOS. MESTRANDA- PPGEB CAp-UERJ

Endereço eletrônico: [simonef.santos19@gmail.com](mailto:simonef.santos19@gmail.com)

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com a pesquisadora responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ (CEP/Uerj). Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar. Maracanã-Rio de Janeiro,RJ.

Os CEP são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

e-mail: [coep@sr2.uerj.br](mailto:coep@sr2.uerj.br)

Telefone: (21) 2334-2180

**CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO**

Eu, concordo em participar voluntariamente do presente estudo. O pesquisador me informou sobre tudo o que vai acontecer na pesquisa, o que terei que fazer, inclusive sobre os possíveis riscos e benefícios envolvidos na minha participação. O pesquisador me garantiu que eu poderei sair da pesquisa a qualquer momento, sem dar nenhuma explicação, e que esta decisão não me trará nenhum tipo de ônus.

Fui informado também que devo imprimir ou gerar um PDF do TCLE para ter a minha cópia do TCLE e que posso solicitar uma versão dele via e-mail para a pesquisadora.

ACEITO PARTICIPAR \_\_\_\_\_

NÃO ACEITO PARTICIPAR \_\_\_\_\_

Informe aqui seu e-mail: \_\_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### (PARA O RESPONSÁVEL LEGAL DE PARTICIPANTE MENOR DE 18 ANOS)

O menor sob sua responsabilidade está sendo convidado (a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “A Ciência que vem da imaginação! Ciências e Artes – Ensino Interdisciplinar”, conduzida por Simone Ferreira dos Santos. Este estudo tem por objetivo aplicar e avaliar atividades de ciências com artes com uma proposta interdisciplinar para uma aprendizagem significativa dos conteúdos de Ciências no primeiro ano do Ensino Fundamental.

Ele/Ela foi selecionado (a) por pertencer a uma turma de primeiro ano de Ensino Fundamental de uma Escola Pública Municipal. A participação não é obrigatória. A qualquer momento, ele/ela poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

A apresentação para a turma do teatro, das coreografias e desenhos podem gerar constrangimentos, vergonha e situações de desconforto. Desta forma, a pesquisadora se compromete a realizar as atividades de fone lúdica que deixem os participantes à vontade, podendo, inclusive, não participar das apresentações.

A participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

A participação nesta pesquisa consistirá em produções artísticas de diferentes linguagens com a temática "As Estações do Ano", elementos das artes visuais (ponto, linha, ritmo e movimento), sons do corpo, instrumentos musicais e objetos sonoros. Além disso, esta sequência didática irá abordar os conceitos de planejamento, improviso, atuação teatral e acompanhamento e recriação de coreografias.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de participação.

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso você autorize o menor sob sua responsabilidade a participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável/coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável:

Simone Ferreira dos Santos –mestranda- PPGEB CAP-UERJ

Rua Santa Alexandrina,288 Rio Comprido -RJ

Endereço eletrônico : [simonef.santos\\_19@gmail.com](mailto:simonef.santos_19@gmail.com)

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: [etica@uerj.br](mailto:etica@uerj.br) - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona as segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do menor sob minha responsabilidade nesta pesquisa e autorizo sua participação.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Nome do participante menor: \_\_\_\_\_

Nome do(a) Responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome do(a) pesquisador: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador