

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA**

LUCICLEIDE DE MATOS MOURA

**HISTÓRIA DA QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I:
INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

**MANAUS-AM
2022**

LUCICLEIDE DE MATOS MOURA

**HISTÓRIA DA QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I:
INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), para a obtenção de Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa, Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Matemática.

ORIENTADOR: PROF. DR. ETTORE PAREDES ANTUNES

**MANAUS-AM
2022**

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

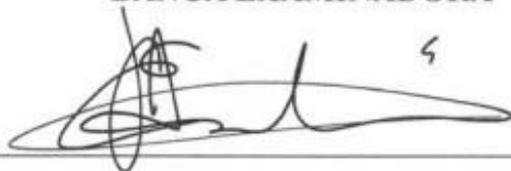
M929h	<p>Moura, Lucicleide de Matos</p> <p>História da química no ensino fundamental I: indicadores de alfabetização científica / Lucicleide de Matos Moura . 2022 113 f.: il. color; 31 cm.</p> <p>Orientador: Ettore Paredes Antunes Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas.</p> <p>1. Letramento científico. 2. História da balança na química. 3. Sociologia da infância. 4. Séries iniciais. 5. Indicadores de alfabetização científica. I. Antunes, Ettore Paredes . II. Universidade Federal do Amazonas III. Título</p>
-------	---

LUCICLEIDE DE MATOS MOURA

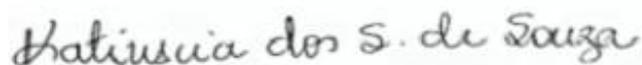
**HISTÓRIA DA QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I:
INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Dissertação de Mestrado do Curso de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) para a obtenção de Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa, Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Matemática.

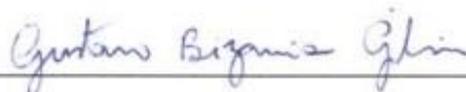
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ettore Paredes Antunes
Presidente da Banca



Profa. Dra. Katiuscia dos Santos de Souza
Membro Interno



Prof. Dr. Gustavo Bizarria Gibin
Membro Externo

Dedico este trabalho ao meu pai, **Jaime Marques de Moura**, que me ensinou em vida que o coração bom, caráter, elegância, respeito e lealdade, independem do nível de escolaridade, explicitando uma das mais belas lições de vida, a que aprendemos diariamente, até com os que não sabem ler e escrever. Muito obrigada pai, por tanto ensinamento!

AGRADECIMENTOS

A Deus

E as forças espirituais, pois, houve momentos em que me senti fraca física, mental e espiritualmente, e em um cenário pouco favorável, precisei exercitar a fé, para continuar.

A família

Representada por Sildomar de Matos Moura que me deu todo o suporte afetivo e financeiro necessário para eu poder continuar estudando e realizar os meus sonhos profissionais.

Aos colegas e amigos

Do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) representados aqui por Maria Auxiliadora Carvalho.

Licenciatura em Química da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), abrigada por deixarem meus dias mais leves.

Da turma 2020 do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGE-CIM), obrigada por compartilharem tantos aprendizados de vida e acadêmico.

Aos colegas veteranos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Arlan Junho Silva de Oliveira e Lucenir da Silva Frazão, agradeço por toda disponibilidade em ajudar e compartilhar saberes.

Aos mestres

Meus professores da Educação Básica, por me conduzirem quando eu dava os meus primeiros passos acadêmicos.

Professores da graduação, ciente que todos contribuíram com a minha formação. Deixo aqui meu carinho mais que especial a professora Débora Rebelo Gomes, pois para mim, ela ultrapassou os ensinamentos meramente acadêmicos, me ensinando na formação inicial, que quando necessário, o professor precisa sair do quadrado que demarca a maioria das salas de aulas, e olhar para o aluno e todas as suas especificidades como ser humano.

Aos professores da Pós-Graduação Kátiuscia dos Santos de Souza e Renato Henriques de Souza que sempre se mostraram disponíveis durante o mestrado.

Professora Marta Silva dos Santos Gusmão pela ajuda dedicada a mim e aos meus colegas da turma PPGE-CIM 2020.

Ao meu orientador, o professor Dr. Ettore Paredes Antunes, por toda ajuda, desde a graduação no curso de Licenciatura em Química, até o acompanhamento e orientação durante o mestrado, obrigado professor por tudo!

Aos colaboradores da pesquisa

Professoras, Antônia Marcia Carvalho e Marli Maria Bentes que me receberam na escola, campo de pesquisa e sempre se mostraram prestativas durante a coleta de dados.

Às crianças que aceitaram participar desta pesquisa compartilhando alegria, saberes, experiências, mostrando a maneira que elas pensam, agem enquanto grupo, devendo, por tanto, ser consideradas, como sujeitos sociais ativos no processo de ensino e aprendizagem de ciências.

As instituições

A Universidade Federal do Amazonas (UFAM), ressaltando a importância das universidades públicas, com ensino gratuito e de qualidade.

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPEG-CIM) pela oportunidade de crescimento profissional e formação continuada.

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) que fomentou a presente investigação, possibilitando que eu tivesse tranquilidade financeira e pudesse me dedicar exclusivamente ao mestrado.

A todos os citados, muito obrigada!

*A alfabetização científica pode ser considerada como
uma das dimensões para potencializar alternativas que
privilegiam uma educação mais comprometida.
Attico Chassot*

RESUMO

MOURA, L. M. **História da Química no Ensino Fundamental I: Indicadores de alfabetização científica.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2022.

Partindo do pressuposto que o ensino e a aprendizagem de ciências que visem o letramento científico nas Séries Iniciais, deva considerar a criança como participante ativo, que a presente investigação intitulada, História da Química no Ensino Fundamental I: Indicadores de Alfabetização Científica, buscou por articulações teóricas e práticas, com o objetivo de, investigar a aplicação da metodologia, Proposta Didática Inversa (PDI), a partir das contribuições do instrumento balança para História da Química, em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental I. A proposta didática desenvolvida foi composta por 10 atividades, tendo como eixo central a criança, segundo as ideias defendidas no campo teórico da Sociologia da Infância, buscando responder à questão de pesquisa: Como uma proposta didática estruturada a partir da história da balança na Química contribui para a alfabetização científica no 1º ano do Ensino Fundamental? Com este propósito, utilizamos a metodologia qualitativa, procedimento de coleta de dados, a observação participante, instrumentos de coleta de dados, a linguagem oral, gráfica e entrevista focalizada, procedimentos de análise, usamos a Análise Textual Discursiva (ATD). As categorias iniciais de análise surgiram por intermédio dos eixos estruturantes de alfabetização científica Sasseron e Carvalho (2008). Na Categoria (C1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, obtivemos como resultado, que as crianças são capazes de, organizar, classificar, seriar e testar hipóteses e expressar isto através da linguagem verbal e gráfica de acordo com sua faixa etária, cabendo ao professor a competência de fazer as adaptações necessárias entre os conhecimentos científicos e o escolar, aproveitando as vivências e as interações entre as crianças. Através da categoria (C2) Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, encontramos um caminho promissor para o início da alfabetização científica nas Séries Iniciais, a partir da História da Química, possibilitando que as crianças construam os conhecimentos científicos por intermédio da História da Ciência, ressignificado a aprendizagem, estimulando os alunos a levantarem e testarem hipóteses. Por fim, a categoria (C3) Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente, constatamos que metodologias que busquem fazer articulações de situações do cotidiano, servem como ponte para o letramento científico e que neste processo, as trocas estabelecidas entre as falas das crianças são ricas. Com base nos resultados obtidos, consideramos que a Proposta Didática Inversa (PDI), pode ser uma metodologia utilizada no processo de letramento científico, podendo ser aplicada total ou parcialmente. Neste sentido, as contribuições desta pesquisa para o Ensino de Ciências são diversas, considerando que propomos uma metodologia didática, que considera no processo de ensino e aprendizagem de ciências, as crianças, valorizando suas falas e produções gráficas, compreendendo que a partir desta construção a criança expressa sua visão de mundo, conseguindo olhar a ciência de maneira crítica.

Palavras-chave: Letramento científico. História da balança na Química. Sociologia da Infância. Séries Iniciais. Indicadores de alfabetização científica

ABSTRACT

MOURA, L. M. **History of Chemistry in Elementary School I: Indicators of scientific literacy**. Master's Dissertation in Science and Mathematics Teaching. Institute of Exact Sciences, Federal University of Amazonas, Manaus, 2022.

Assuming that the teaching and learning of science aimed at scientific literacy in the Initial Grades, should consider the child as an active participant, that the present investigation entitled, History of Chemistry in Elementary School I: Scientific Literacy Indicators, sought for articulations theoretical and practical, with the objective of investigating the application of the methodology, Inverse Didactic Proposal (PDI), from the contributions of the balance instrument to the History of Chemistry, in a class of the 1st year of Elementary School I. The didactic proposal developed was composed of 10 activities, having the child as the central axis, according to the ideas defended in the theoretical field of the Sociology of Childhood, seeking to answer the research question: How a didactic proposal structured from the history of the balance in Chemistry contributes for scientific literacy in the 1st year of elementary school? For this purpose, we used a qualitative methodology, data collection procedure, participant observation, data collection instruments, oral and graphic language and focused interview, analysis procedures, we used Discursive Textual Analysis (DTA). The initial categories of analysis emerged through the structuring axes of scientific literacy Sasseron and Carvalho (2008). In Category (C1) Basic understanding of fundamental scientific terms, knowledge and concepts, we obtained as a result that children are able to organize, classify, series and test hypotheses and express this through verbal and graphic language according to their age group, with the teacher being responsible for making the necessary adaptations between scientific and school knowledge, taking advantage of the experiences and interactions between children. Through the category (C2) Understanding the nature of science and the ethical and political factors that surround its practice, we found a promising path for the beginning of scientific literacy in the Initial Series, from the History of Chemistry, enabling children to build knowledge scientific studies through the History of Science, giving new meaning to learning, encouraging students to raise and test hypotheses. Finally, the category (C3) Understanding the existing relationships between science, technology, society and the environment, we found that methodologies that seek to make articulations of everyday situations serve as a bridge to scientific literacy and that in this process, the exchanges established between the speeches of children are rich. Based on the results obtained, we consider that the Inverse Didactic Proposal (IDP) can be a methodology used in the scientific literacy process, which can be applied totally or partially. In this sense, the contributions of this research to Science Teaching are diverse, considering that we propose a didactic methodology, which considers children in the teaching and learning process of science, valuing their speeches and graphic productions, understanding that from this construction the children express their worldview, managing to look at science critically.

Keywords: Scientific literacy. History of the balance in chemistry. Childhood Sociology. Initial series. Scientific literacy indicators

LISTA DE ABREVIATURAS

- PDI** – Proposta Didática Inversa
- AC** – Alfabetização Científica
- EF** – Ensino Fundamental
- PCNs** – Parâmetros Curriculares Nacionais
- BNCC** – Base Nacional Comum Curricular
- LDB** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação
- RCA** – Referencial Curricular Amazonense
- SEMED** – Secretária Municipal de Educação
- HC** – História da Ciência
- HQ** – História em Quadrinhos
- TAP** – Padrão de Argumento de Toulmin

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - DESENHO DA PROPOSTA DIDÁTICA INVERSA (PDI)	45
FIGURA 2 - ETAPAS DA TRIANGULAÇÃO DE DADOS	55
FIGURA 3- PERCURSO METODOLÓGICO DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD)	57
FIGURA 4- APLICAÇÃO DA ATIVIDADE RODA DE CONVERSA	62
FIGURA 5 - APLICAÇÃO DA ATIVIDADE MUSEU NA ESCOLA	64
FIGURA 6 – VISITA AO MUSEU NA ESCOLA	64
FIGURA 7 – APLICAÇÃO DA ATIVIDADE CONTAÇÃO DE RELATO HISTÓRICO	65
FIGURA 8 - IMAGENS UTILIZADAS PARA A CRIAÇÃO DO LIVRO DE FIGURAS	67
FIGURA 9 - APLICAÇÃO DA ATIVIDADE, CRIAÇÃO DE UM LIVRO DE FIGURAS	68
FIGURA 10 - APLICAÇÃO DA ATIVIDADE, O QUE A BALANÇA PESA? INTRODUÇÃO DO CONCEITO DE MASSA	69
FIGURA 11- AS CRIANÇAS BRINCANDO E ANALISANDO A BALANÇA FEITA DE PALITO DE CHURRASCO	70
FIGURA 12 - REPRESENTAÇÃO DO EXPERIMENTO, CONSERVAÇÃO DAS MASSAS	70
FIGURA 13 - APLICAÇÃO DA ATIVIDADE OFICINA DE DESENHO	71
FIGURA 14 – MURAL MONTADO PELAS CRIANÇAS	71
FIGURA 15 - EXEMPLOS DE ALGUNS BALÕES USADOS NAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS	72
FIGURA 16 - AS CRIANÇAS PRODUZINDO SUAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS SOBRE A BALANÇA	72
FIGURA 17 - APLICAÇÃO DA ATIVIDADE, EXPOSIÇÃO DE EMBALAGENS QUE TEM MASSA	73
FIGURA 18- IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE MEDIDAS PELAS CRIANÇAS	74
FIGURA 19 - IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS PELAS CRIANÇAS E COLETA SELETIVA	74
FIGURA 20 - SELEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA	75
FIGURA 21 - APLICAÇÃO DA ATIVIDADE OFICINA DE BALANÇA	75
FIGURA 22- REPRESENTAÇÃO DO LIVRO DE FIGURAS (AL5), (AL8) E (AL10)	83
FIGURA 23- REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE (AL4) E (AL7), ESPECIFICAÇÃO DE MAIOR E MENOR MASSA	84
FIGURA 24- APLICAÇÃO DA ATIVIDADE, O QUE A BALANÇA PESA?	84
FIGURA 25- REPRESENTAÇÃO DE (AL9) E (AL12), NA ATIVIDADE, O QUE A BALANÇA PESA?	85
FIGURA 26- REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO, O AR TEM MASSA?	86
FIGURA 27- REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO LÂMPADA DE LAVA	86
FIGURA 28- REPRESENTAÇÃO DE (AL4) E (AL11), REAGENTES\PRODUTO	87
FIGURA 29 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE (AL6), (AL7) E (AL8) NA ATIVIDADE, OFICINA DE DESENHO	88
FIGURA 30 - REPRESENTAÇÃO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS DOS ALUNOS (AL4), (AL9) E (AL11)	90
FIGURA 31- IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DAS EMBALAGENS PELAS CRIANÇAS	91

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- ORGANIZAÇÃO CURRICULAR PARA O 1º ANO\DOCUMENTOS OFICIAIS	28
QUADRO 2 - DIFERENÇAS ENTRE O TERMO E O MOVIMENTO ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	35
QUADRO 3 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO DOS JUÍZES POR ATIVIDADE	42
QUADRO 4- ESTRUTURA METODOLÓGICA DO PROJETO DE TRABALHO APLICADO NA PESQUISA	46
QUADRO 5- CATEGORIAS DE ANÁLISE DE DADOS INICIAIS.....	52
QUADRO 6 - GRUPOS DE INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	52
QUADRO 7 - SUBCATEGORIAS DE ANÁLISE DE DADOS	53
QUADRO 8 - CATEGORIAS, SUBCATEGORIAS VERSOS ATIVIDADES	53
QUADRO 9- RECONTO HISTÓRICO	66
QUADRO 10- UNITALIZAÇÃO, RODA DE CONVERSA	77
QUADRO 11- UNITALIZAÇÃO DA ATIVIDADE, MUSEU NA ESCOLA	78
QUADRO 12 - COMPREENSÃO BÁSICA DE TERMOS (RODA DE CONVERSA)	81
QUADRO 13- COMPREENSÃO BÁSICA DE TERMOS (ATIVIDADE MUSEU NA ESCOLA).....	81
QUADRO 14- COMPREENSÃO BÁSICA DE TERMOS (ATIVIDADE OFICINA DE DESENHOS)	82
QUADRO 15- COMPREENSÃO BÁSICA DE TERMOS (BRINCADEIRA DAS CRIANÇAS COM A BALANÇA)	82

Sumário

CAPÍTULO I	17
1. Introdução.....	17
1.1 Problema de pesquisa	18
1.2 Objetivo Geral.....	19
1.2.1Objetivos Específicos	19
1.3 Percurso da dissertação	19
CAPÍTULO II	21
2. Aporte teórico	21
2.1 História da Ciência.....	23
2.1.2 A História da Ciência a partir do instrumento balança	25
2.2 A Química como parte do Componente Curricular Ciências nos Anos Iniciais	26
2.2.1 Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).....	26
2.2.2 A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o componente curricular Ciências	26
2.2.3 O currículo diversificado e o componente curricular Ciências.....	27
2.2.4 O Referencial Curricular Amazonense (RCA) e o componente curricular Ciências.....	27
2.2.5 O Currículo Escolar Municipal e o componente curricular ciências	27
2.2.6 Organização curricular para o 1º ano com base nos documentos Oficiais.....	28
2.3 A Sociologia da Infância	29
2.4 Aspectos históricos da alfabetização científica	31
2.4.1 O significado do termo alfabetização científica.....	31
2.4.2 À expressão alfabetização científica	33
2.4.3 Alfabetização científica como movimento	34
2.4.4 Algumas ponderações sobre o termo e o movimento alfabetização científica.....	35
CAPÍTULO III	37
3. Percurso metodológico.....	37
3.1 Adequações metodologicas frente a pandemia de covid 19	37
3.1.1 Percusso metodológico assumido	38
3.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa	39
3.3 Local da pesquisa	40
3.4 Contexto em que a coleta de dados foi realizada.....	40
3.5 Validação dos instrumentos	40
3.5.1 Análise por comitê de juízes	41
3.5.2 Convite para participar da análise por comitê de juízes:	41
3.5.3 Os juízes participantes	41

3.5.4 Avaliação da proposta didática pelo comitê de juízes.....	41
3.5.5 Resultado da avaliação por comitê de juízes a partir do Índice de validação de concordância (IVC).....	42
3.6 Instrumento de Coleta de Dados.....	43
3.7 A Proposta Didática Inversa.....	44
3.7.1 Estrutura da Proposta Didática Inversa.....	44
3.7.2 Estrutura metodológica da Proposta Didática Inversa (PDI) aplicada na pesquisa.....	45
3.8 Categorias e subcategorias de análise.....	51
3.9 Triangulação de dados.....	54
3.10 Análise Textual Discursiva (ATD).....	56
3.11 Algumas alegações sobre a pesquisa participante.....	58
3.11.1 Etapas da pesquisa participante realizadas na pesquisa.....	58
3.11.2 Estudo preliminar e provisório da região e da população pesquisada.....	58
3.11.3 Análise crítica dos problemas.....	59
3.11.4 Elaboração e aplicação de um plano de ação.....	59
3.11.5 Contato com os sujeitos.....	59
3.11.6 O retorno das aulas presenciais.....	60
CAPÍTULO IV	61
4. Resultados e discussões.....	61
4.1 Descrição das atividades.....	62
4.1.1 Roda de conversa.....	62
4.1.2 Museu na escola:.....	63
4.1.3 Contação de relato histórico/A história da balança na Química e sua utilidade no mundo.....	65
4.1.4 Criação de um livro de figuras:.....	67
4.1.5 O que a balança pesa? Introdução do conceito de massa.....	69
4.1.6 Oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar?.....	71
4.1.7 Construção de um mural.....	71
4.1.8 História em quadrinhos.....	72
4.1.9 Exposição de embalagens que tem massa.....	73
4.1.10 Oficina.....	74
4.2 Análise das atividades.....	75
4.3 Categorização.....	80
4.3.1 Categoria (C1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.....	80

4.3.2 Categoria (C2) Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática	88
4.3.3 Categoria (C3) Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente	91
4.4 Aspectos globais	92
CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
REFERÊNCIAS	99
APÊNDICE A	103
APÊNDICE B	104
APÊNDICE C	107
ANEXO 1	113

CAPÍTULO I

1. Introdução

Defendemos a premissa de que a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever
Leonir Lorenzetti
Demétrio Delizoicov

O presente estudo visa discutir, à construção do conhecimento científico e à formação conceitual em Química, buscando evidenciar a relação direta entre a teoria do conhecimento e da aprendizagem em ciências nas Séries Iniciais, tendo como foco discutir o letramento científico com crianças.

Assumimos na pesquisa, a concepção de alfabetização científica, como um processo de construção dos conhecimentos ligados as ciências, que serve de instrumento para fazer a leitura do mundo (CHASSOT, 2016).

Para isto, acreditamos ser necessário que o ensino e aprendizagem sejam estruturados nos aspectos históricos e epistemológicos da ciência, contemplando um conjunto de áreas do conhecimento, bem como, diversificados saberes.

Para Sasseron (2011) é possível verificar alguns indicadores de alfabetização científica que podem ser encontrados em alunos das Séries Iniciais, para este fim, existe a necessidade de:

Desenvolver atividades que, em sala de aula, permitam as argumentações entre alunos e professor em diferentes momentos da investigação e do trabalho envolvido. Assim, as discussões devem propiciar que os alunos levantem hipóteses, construam argumentos para dar credibilidade a tais hipóteses, justifiquem suas afirmações e busquem reunir argumentos capazes de conferir consistência a uma explicação para o tema sobre o qual se investiga (SASSERON, 2011, p. 15).

Lorenzetti e Delizoicov (2001) discutem a alfabetização científica enfatizando ser possível iniciar a leitura do mundo científico antes ou simultaneamente com alfabetização na língua materna, com base neste pressuposto, os Anos Iniciais apresentam potencialidades importantes que devem ser consideradas quando pensamos no processo de letramento científico.

A alfabetização científica (AC) pode ser considerada como um dos eixos emergentes na pesquisa em Educação em Ciências no Brasil, sendo apontada como a meta da

aprendizagem e o objetivo do ensino, na medida em que almeja ampliar o conhecimento sobre ciência e tecnologia, atrelados à uma formação para a cidadania (LORENZETTI, 2016, p.1).

Esta construção em direção a cidadania, suscita inovações metodológicas que facilitem a aproximação dos conhecimentos científicos construídos historicamente da educação formal, de maneira que o que é ensinado e aprendido se aproxime das vivências dos professores que fazem a mediação dos conhecimentos científicos e dos alunos que na perspectiva do letramento científico, devem aprender ciências de maneira ativa, compreendendo a natureza da ciência e participando da vida social.

Assim, buscando o desenvolvimento de estudos inovadores capazes melhorar o processo de ensino e aprendizagem relacionado a construção do conhecimento e a formação conceitual em Ciências da Natureza\Química, que desenvolvemos a presente pesquisa.

Entendendo que na adaptação dos conhecimentos científicos para o escolar há de se considerar aspectos econômicos, geográficos e culturais, observando as inter-relações entre os sujeitos pesquisados, para a visualização ampla do cenário educativo.

Para, enfim, propor intervenções didáticas que possibilitem relacionar os conhecimentos que os alunos já trazem para à escola com os conhecimentos científicos construídos durante a História da Ciência, iniciando assim, o processo de letramento científico. Com base nestes argumentos iniciais, apresentamos abaixo o nosso problema de pesquisa.

1.1 Problema de pesquisa

O ensino e a aprendizagem de ciências devem acompanhar as transformações sociais e tecnológicas, as múltiplas entradas de informações na escola e a velocidade que isso acontece, abrem perspectivas para que a leitura de mundo através da ciência comece nos primeiros anos de escolarização, para que a criança construa esses conhecimentos e consiga refletir sobre eles no decorrer da sua vida.

Do ponto de vista teórico, a realização de atividades experimentais, envolvendo a química e as crianças, pode favorecer a autonomia e o desenvolvimento dessas, a fim de ampliar as possibilidades cognitivas nessa fase da infância. Essas atividades favorecem a explicação dos fenômenos que ocorrem ao seu redor; viabilizam a formação de novas hipóteses e no aprimoramento do raciocínio lógico e contribuem para que a criança entenda a relação entre a ciência e a sociedade (OLIVEIRA; BRONDANI; MEIER, 2017, p. 67).

Com base nisto, a presente investigação propõe a questão de pesquisa: **Como uma proposta didática estruturada a partir da história da balança na Química contribui para**

a alfabetização científica no 1º ano do Ensino Fundamental? E a partir da questão de pesquisa, traçamos os objetivos gerais e específicos, descritos a seguir:

1.2 Objetivo Geral

Investigar a aplicação da metodologia, Proposta Didática Inversa (PDI), a partir das contribuições do instrumento balança para História da Química, em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental I.

1.2.1 Objetivos Específicos

Como suporte à investigação e aprofundamento do estudo foram traçados os objetivos específicos:

- i) Identificar como as crianças constroem os conhecimentos científicos e iniciam o processo de alfabetização científica.
- ii) Compreender como a interação entre as crianças pode favorecer o início da alfabetização científica nas Séries Iniciais.
- iii) Detectar indicadores de alfabetização científica.

Por meio das definições da questão de pesquisa, objetivos gerais e específicos, apresentaremos no próximo tópico a redação deste trabalho, especificando o percurso da dissertação.

1.3 Percurso da dissertação

A presente investigação apresenta os resultados obtidos por levantamento bibliográfico, análises de dados e discussões teóricas, visando responder à questão de pesquisa proposta por este estudo, para este fim, organizamos a dissertação em quatro capítulos.

O **primeiro capítulo**, apresenta a introdução com uma breve contextualização, questão de pesquisa, objetivos gerais, específicos e percurso da dissertação.

No **segundo capítulo**, apresentamos o aporte teórico, com as discussões preliminares, destacando, aspectos importantes da História da Ciência e suas contribuições. Buscando entender, como a História da Química e a utilização de instrumentos como a balança podem contribuir para a alfabetização científica. Abordamos a alfabetização científica nas Séries Iniciais buscando compreender como a criança constrói o conhecimento científico e como a

cultura infantil na escola pode ajudar na aprendizagem em ciências. Para tanto, apresentamos um breve resgate dos aspectos históricos da alfabetização científica com o intuito de desvendar como a AC foi pensada e construída.

Os aspectos metodológicos da pesquisa serão apresentados no **terceiro capítulo**, onde serão abordados os tópicos, caracterização dos sujeitos, local da pesquisa, validação dos instrumentos, triangulação de dados e procedimentos de análise.

No **quarto capítulo**, apresentamos os resultados e discussões, dialogando sobre os indicadores de alfabetização científica e suas contribuições para o início do processo de letramento científico nas Séries Iniciais. Sendo seguido pelas **conclusões, referências, apêndices e anexos**.

CAPÍTULO II

2. Aporte teórico

Como nosso olhar está voltado para os primeiros anos do Ensino Fundamental, contamos com a curiosidade, a perspicácia e a sagacidade próprias das crianças desta faixa etária como motores de propulsão para as diversas e diferentes formas de buscar resolver problemas e explicá-los aos demais.

*Lúcia Helena Sasseron
Anna Maria Pessoa de Carvalho*

No campo teórico, grandes áreas do conhecimento se dedicam a estudar a construção dos conhecimentos científicos, pesquisando sua origem, marcos históricos, principais nomes que contribuíram com pesquisas, dentre tantos outros enfoques que são possíveis de serem pesquisados.

No campo metodológico, as pesquisas que buscam investigar como o ensino e a aprendizagem de ciências podem ser melhorados nos espaços de ensino formal e informal através do letramento científico, têm crescido significativamente, podendo ser consideradas uma construção teórica e prática em andamento.

Neste processo, os estudos que pesquisam o letramento científico na Educação Básica apresentam questões e enfoques distintos, buscando solidificar o campo teórico ainda em construção.

A busca por um ensino de ciências significativo para o aluno, fazendo com que ele aprenda os conhecimentos científicos, tem levado áreas de conhecimento a buscarem novas metodologias que facilitem a leitura do mundo através da ciência ensinada e aprendida nos espaços de ensino.

Por este motivo, as pesquisas científicas que buscam investigar o ensino e a aprendizagem de ciências nas Séries Iniciais vem crescendo nos últimos anos, instigando os pesquisadores a buscarem por metodologias que melhorem a Educação em Ciências, neste nível de ensino.

A análise de uma proposta realizada em um projeto de trabalho foi a investigação realizada por Mori e Marques (2020) para investigar a alfabetização científica na educação infantil.

A ludicidade no Ensino de Ciências da Natureza no 1º Ano do Ensino Fundamental foi o tema discutido por Malmonge (2019), neste trabalho a autora destaca que a curiosidade

infantil deve ser considerada um fator importante para que as crianças compreendam os fenômenos da natureza.

Marques e Marandino (2019) buscaram investigar a alfabetização científica analisando as potencialidades de uma brinquedoteca, utilizando referenciais teóricos que discutem a AC como um processo que ocorre dentro e fora da escola, articulando elementos da cultura científica e a participação social dos alunos.

A Investigação científica no 1º ano do Ensino Fundamental foi discutida por Moraes e Carvalho (2017), que observaram as falas e as linguagens gráficas das crianças, trazendo discussões importantes sobre as infâncias a partir do campo teórico da Sociologia da Infância.

Oliveira, Brondani e Meier (2017) inserem uma discussão interessante para nossa investigação, discutindo a química, o imaginário e as crianças, defendendo que as propostas pedagógicas, elaboradas para o trabalho com crianças, considerem o contexto histórico que elas estão inseridas.

Para Mori e Marques (2020, p. 13) “compreende-se que as crianças iniciaram um processo de compreensão de termos e conceitos científicos”, quando conseguem fazer a relação do ambiente em que elas estão com a ciência.

Um dos grandes desafios neste caso é superar o ensino tradicional e a transmissão de informações, que muitas vezes são apresentadas por meio de disciplinas sem a proposição de enfrentamento de problemas e busca de soluções que potencializem o espírito crítico (MORI; MARQUES, 2018, p. 2).

À vista disso, o início do letramento científico no contexto das Séries Iniciais pode significar apropriação da construção do pensamento científico pela criança.

Malmonge (2019, p. 26) colabora que “é possível observar que o Ensino de Ciências da Natureza no 1º ano do Ensino Fundamental – EF, ocorre, na maioria das vezes, por meio do livro didático ou de fichas de atividades impressas” caracterizando um Ensino de Ciências acrítico.

Pizarro (2015, p. 2) enfatiza que precisamos “superar uma compreensão meramente livresca reduzida a questionários e cópias” respeitando as particularidades das crianças inseridas nos Anos Iniciais, fazendo a aproximação entre os conhecimentos científicos e a vida dos alunos (PIZARRO, 2015), esta superação do ensino e aprendizagem em ciências, pode ser conseguida por meio de metodologias que tenham como base a origem dos conhecimentos, em uma perspectiva epistemológica, com o auxílio da História da Ciência.

2.1 História da Ciência

Para Vissicaro e Figueirôa (2018, p. 2) “a História das Ciências pode ser uma importante ferramenta para essa transformação” da maneira de mediar o conhecimento científico e consideram a HC como essencial para formação crítica do cidadão.

Nas palavras de Paixão e Figueiredo (2015, p. 7) “evidencia-se que à História da Ciência no ensino tem potencial para promover o desenvolvimento de competências no domínio científico e tecnológico com ênfase para a compreensão da Natureza da Ciência” promovendo o letramento científico nas Séries Iniciais.

A História da Ciência, assim como o conhecimento, é progressiva e passível de transformações ao longo do tempo, seja por novas descobertas, ou mesmo por novas interpretações feitas de fontes primárias (textos, objetos, documentos, imagens, entre outros) e, a partir destas, tornando possível a criação de fontes secundárias. Além disso, busca desconstruir títulos como o de “pai da ciência” e trazer à tona a participação de outras personagens importantes que também ajudaram na descoberta de grandes feitos históricos (LUCA et al, 2018, p. 2).

Acerca da História da Ciência, especificamente a História da Química, Lobato (2020) colabora que “podemos usar em sala de aula episódios da história da química que tratam da gênese desses conceitos, das muitas concepções e discussões que se sucederam nos diferentes contextos e das transformações conceituais” Lobato (2020, p. 3) ressignificando assim, o ensino e a aprendizagem de ciências.

Quando pensamos em desenvolver a Proposta Didática para identificarmos se haveria “Indicadores de Alfabetização Científica” Sasseron e Carvalho (2008) almejamos, com a metodologia, o distanciamento do que chamamos de construção do conhecimento científico matematizado, que envolve a memorização de fórmulas sem reflexão dos aspectos históricos da ciência como empreendimento humano.

A História da Ciência é discutida por Barros e Carvalho (1998) através das contribuições da HC para o Ensino de Física, sendo apresentadas duas maneiras de utilizá-la em sala de aula, segundo as ideias defendidas pelos autores, a primeira proposta é destinada à utilização da História da Ciência como instrumentos que auxiliem o professor no entendimento das dificuldades que os alunos possam ter, e a segunda é a promoção da reflexão sobre a ciência.

A não inclusão da HC no Ensino de Ciência é considerado prejudicial quando o objetivo é a alfabetização científica, neste aspecto, vários argumentos são postos para as discussões sobre o tema, um dos principais levantados, é que a ausência da História da Ciência criar uma visão distorcida dos conhecimentos científicos e:

Tal perspectiva acaba criando um obstáculo para o ensino de Ciências, moldando o comportamento do estudante a uma imagem indutivista da Ciência, baseada em

observações e experimentações não sujeitas a ideias apriorísticas, com a desconsideração do papel das hipóteses e teorias, ignorando-se o papel da comunidade científica, os equívocos, as crenças metafísicas, os compromissos epistemológicos, os dilemas éticos (BARROS; CARVALHO, 1998, p. 83).

O ponto bem interessante nos argumentos defendidos por Barros e Carvalho (1998) é a necessidade do entendimento por parte dos alunos, desde os Anos Iniciais, de como os conhecimentos científicos são construídos.

Cachapuz e colaboradores (2005) acompanham o entendimento de Barros e Carvalho (1998) de que é importante que a HC seja inserida no Ensino de Ciências, argumentando que “em particular, deve-se dar uma especial atenção à Filosofia da Ciência e à História da Ciência que mostram e nos ajudam a clarificar a forma como o conhecimento científico é construído” (Cachapuz et al. 2005, p. 116).

Neste aspecto, durante a realização da pesquisa nos debruçamos sobre alguns livros didáticos utilizados no 1º ano, para verificar como o Componente Curricular Ciências, era direcionado, e o que ficou evidenciado é que não havia um direcionamento claro que levasse ao entendimento da natureza da ciência, neste caso, ficaria a cargo do professor elaborar seu plano de ensino, de forma que incluísse aspectos da História da Ciência nas aulas.

Desde que começamos a estudar a alfabetização científica que temos encontrado autores que orientam ser interessante que a AC como processo didático na escola seja pensada e desenvolvida através da História da Ciência (HC) e com base na leitura desses autores tivemos algumas percepções.

Destacamos, inicialmente, que a orientação que devemos utilizar a HC no processo de ensino e aprendizagem de ciências é recorrente, no entanto, através das revisões da literatura percebemos que metodologicamente o processo é bastante embrionário, principalmente quando nos referimos aos Anos Iniciais e isto acabou por gerar os questionamentos: Como inserir a História da Ciência visando a alfabetização científica nos Anos Iniciais? Quais materiais didáticos utilizar? As crianças entenderiam a proposta? Como fazer?

Ao discutir a alfabetização científica, Chassot (2013) reflete sobre o ensino de ciências e mais especificamente o ensino de química na Educação Básica, para o autor:

A questão que parece ser central para a discussão que se pretende estabelecer neste espaço é: quais são no mundo de hoje as necessidades de uma alfabetização científica? Ou ainda anterior a essa questão: quais são as características de uma alfabetização científica? (CHASSOT, 2013, p. 69).

Chassot (2016) considera não haver continuidade relacionada a construção dos conhecimentos científicos e preparação dos alunos da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, para lerem o mundo natural (CHASSOT, 2016), parte deste retrospecto

apontado pelo autor, consideramos ser consequência das dificuldades didáticas, para mediação dos conhecimentos advindos da ciência para o escolar.

Neste caso, as metodologias didáticas que recorrem à História da Ciência para facilitarem o ensino e aprendizagem, podem contribuir com o letramento científico, em todos os níveis de ensino.

2.1.2 A História da Ciência a partir do instrumento balança

Instrumento utilizado em diversas áreas do conhecimento, à balança faz parte da História da Ciência, as fontes históricas catalogadas como relatos, fotos, livros evidenciam que este instrumento de medição contribuiu efetivamente com a economia no mundo e foi sofrendo mudanças de composição, estrutura e formato, se adaptando as necessidades sociais.

A balança é empregada em uma operação denominada pesagem; esta é realizada mediante a comparação direta entre dois objetos, um de massa conhecida e outro de massa desconhecida. A balança, com efeito, nada mais é do que uma alavanca. Alavanca é qualquer barra rígida capaz de se mover em torno de um ponto, denominado ponto de apoio. Conforme a posição relativa da força motriz, da força resistente e do ponto de apoio tem-se três tipos de alavancas: interfixa; inter-resistente e intermotriz. O interesse recai no funcionamento da alavanca interfixa, para a descrição das características essenciais da balança: o ponto de apoio situa-se entre a força motriz e a resistência (AFONSO; SILVA, 2004, p. 1).

Com o auxílio da História, ciência que estuda o passado da humanidade, podemos encontrar contribuições efetivas da balança ao pesquisarmos as formas de compra e venda e como as relações comerciais foram se modificando ao longo de séculos.

Afonso e Silva (2004) discutem a história do equilíbrio e apresentam a evolução da balança analítica, esclarecendo as diferenças entre “peso” e “massa”, para os autores:

A massa de um objeto pode ser determinada pela medida de sua inércia. Inércia é a resistência de um objeto a um esforço realizado para modificar seu estado de movimento. A massa é uma propriedade intrínseca do corpo, não varia conforme o local onde ele se encontre. Ela é escalar e sua unidade no sistema internacional de unidades (SI) é o quilograma (kg). Já o peso é uma força que depende da massa do objeto, além de depender da massa do planeta e da distância entre o objeto e o centro do astro (AFONSO; SILVA, 2004, p. 1)

Na História da Química os trabalhos científicos de Antoine-Laurent de Lavoisier e sua equipe, apresentam contribuições importantes para a ciência, como a comprovação científica da Lei da Conservação das Massas, essas contribuições são possíveis de serem observadas mesmo quando o público alvo são crianças, neste sentido, recorreremos a estes elementos históricos para elaboração da Proposta Didática.

No Brasil é possível achar acervos de instrumentos que tiveram importância para a História da Ciência, a exemplo disto, encontramos no Museu da Química Professor Athos da Silveira Ramos exemplares que mostram a evolução da balança.

2.2 A Química como parte do Componente Curricular Ciências nos Anos Iniciais

Atualmente o currículo de ciências para as Séries Iniciais, propõe a articulação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com a parte diversificada proposta pelos currículos, estaduais e municipais, a partir desta organização, apresentaremos de forma sucinta, alguns pontos centrais dos Parâmetros Curriculares e da legislação para este nível de ensino.

2.2.1 Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para ensino de Ciências Naturais, orientam que “a grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências e a Química, assim como dos conhecimentos tecnológicos, deve ser considerada pelo professor em seu planejamento” BRASIL (1997, p. 33).

Os PCNs, são considerados orientadores, não tendo caráter de lei, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os documentos estaduais e municipais que complementam a legislação brasileira para a Educação Básica.

No entanto, consideramos que apesar disto, deva haver articulações que contemplem as orientações dos PCNs com a legislação educacional brasileira, na elaboração de metodologias que visem a inserção da Química nas Séries Iniciais com o objetivo do letramento científico.

2.2.2 A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o componente curricular Ciências

A Base Nacional Comum Curricular foi organizada a partir de competências e habilidades que os alunos devem desenvolver ao longo da sua formação na Educação Básica. No documento são apresentadas 8 competências específicas para o Ensino Fundamental que deverão ser trabalhadas ao longo das séries.

No nosso estudo os nossos sujeitos de pesquisa são aluno do 1º ano e para essa etapa a BNCC organiza o currículo dividido entre as unidades temáticas e os objetos do conhecimento.

A partir desta organização, identificamos a química como parte da unidade temática “Matéria e energia” tendo como objeto do conhecimento as características dos materiais.

2.2.3 O currículo diversificado e o componente curricular Ciências

Para aproximar o currículo, dos nossos sujeitos, optamos por analisar o Currículo Municipal e o Referencial Curricular Amazonense (RCA) para entender mais especificamente, como o ensino da matéria e energia deveria ser desenvolvido nos Anos Iniciais.

Ambos os documentos foram elaborados recentemente atendendo as orientações dadas pela legislação educacional que demanda a articulação curricular entre a parte comum a todos os alunos e a parte diversificada.

2.2.4 O Referencial Curricular Amazonense (RCA) e o componente curricular Ciências

O Referencial Curricular Amazonense (RCA) Ensino Fundamental Anos Iniciais é um documento elaborado, a partir da Base Nacional Comum Curricular, para a implementação da BNCC no Amazonas.

O documento aproximar o currículo escolar das características geográficas, culturais, econômicas dos alunos que residem na região do Amazonas. Para este fim, o Referencial Curricular Amazonense aborda mais especificamente um currículo que contemple as diversidades encontradas na região, entre elas a temática indígena e a partir deste documento o currículo e municipal foi estruturado.

Para o nosso estudo, observamos atentamente como o componente curricular Ciências da Natureza foi organizado, e com base na análise, identificamos que o documento é organizado por área de conhecimento, no caso de Ciências, a organização ficou:

Área de conhecimento- Ciências da Natureza\ Componente Curricular-Ciências-CI.

O Referencial Curricular Amazonense reapresenta as Competências Gerais, propostas pela BNCC, componentes curriculares para os Anos Iniciais, seguidos das competências específicas e os objetivos que cada bloco deve atingir.

2.2.5 O Currículo Escolar Municipal e o componente curricular ciências

O Currículo Escolar Municipal foi apresentado pela Secretaria Municipal de Educação – SEMED/Manaus, propondo um currículo estruturado de forma sistêmica, segundo dados

encontrados no documento, ele foi elaborado de maneira colaborativa, contando com a participação de 120 profissionais da educação divididos entre representantes de professores, pedagogos, gestores, assessores, formadores e técnicos sendo apresentado a comunidade escola.

Neste documento, o currículo para os Anos Iniciais é organizado em blocos pedagógicos, apresentando competências gerais e específicas que devem ser atingidas pelos alunos, organizando o componente curricular por ano, apresentando também, temas integradores e contemporâneos.

Ao analisar o documento, percebemos que a orientação, é que se trabalhe a alfabetização na língua materna articulada com o componente curricular ciências, dividindo o Currículo Escolar Municipal em:

Unidades temáticas, habilidade, objeto de conhecimento e pilares de alfabetização.

2.2.6 Organização curricular para o 1º ano com base nos documentos Oficiais

Através do que reunimos sobre a organização curricular para os Anos Iniciais, elaboramos um quadro detalhando a organização curricular para o 1º ano, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Referencial Curricular Amazonense (RCA) e Currículo Escolar Municipal, com o seguinte resultado:

Quadro 1- Organização curricular para o 1º ano\Documentos oficiais

Base Nacional Comum Curricular (BNCC)				
Unidades Temáticas		Objetos do Conhecimento		
Matéria e Energia		Características dos Materiais		
Vida e Evolução		Corpo Humano\ Respeito a Diversidade		
Terra e Universo		Escalas de Tempo		
Referencial Curricular Amazonense (RCA)				
Unidade Temática	Competências	Habilidades	Objeto do Conhecimento	Detalhamento do objeto
Terra e Universo				
Evolução e diversidade da vida				
Ser Humano Saúde e Sociedade				
Matéria e Energia			Características dos Materiais	
Currículo Escolar Municipal				
Unidades Temáticas	Habilidade	Objeto de conhecimento		Pilares de alfabetização
Matéria e Energia		Características dos materiais		
Vida e Evolução				

Terra e Universo			
Evolução e Diversidade de vida			

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Ao observar a organização curricular para o 1º ano com base nos documentos oficiais, percebemos que, nesta fase da Educação Básica, as crianças já começam a construir os conhecimentos científicos necessários, que ajudarão no entendimento da ciência, nas etapas seguintes.

Por isso, é tão importante que elas se sintam à vontade na escola e que o ensino de ciências considere as características das crianças e suas infâncias, pois, considerar apenas o conhecimento científico, implica em um Ensino de Ciências aquém do que precisamos para o processo de alfabetização científica.

Com base nos conhecimentos científicos os estados físicos da matéria são divididos em líquido, sólido e gasoso. A partir deste entendimento, elaboramos uma sequência de atividades em que fosse possível trabalhar os conhecimentos químicos nesta série, pensando na construção do conhecimento pelas crianças que levasse a reflexão dos estados físicos da matéria.

Para as crianças na faixa etária dos alunos do 1º ano que estão sendo alfabetizados também na língua materna, encontramos uma oportunidade para que os dois processos ocorressem simultaneamente.

No entanto, foi preciso tomar alguns cuidados, o primeiro foi considerar a criança como criança, o segundo foi entender que as elas não dominavam o código escrito e por este motivo, as atividades deveriam trazer uma metodologia que facilitasse a compreensão das crianças.

Respeitando estes aspectos, optamos por atividades que as crianças pudessem explorar a fala, o tato e a comunicação em sala de aula.

2.3 A Sociologia da Infância

O protagonismo infantil é uma das contribuições da Sociologia da Infância, campo teórico que se ocupa de colocar a criança historicamente como sujeito ativo na construção da sua trajetória social, algumas pesquisas com crianças podem apresentar separação de idade, classe social, capacidades cognitivas, naturalidade, entre outros, havendo a necessidade da construção de novas concepções por intermédio de diálogos teóricos.

Partindo das discussões propostas sobre a criança e o conhecimento científico, que buscamos por adequações metodológicas, discutindo a cultura infantil na escola, argumentando que o ensino e a aprendizagem de ciências, considerem não apenas os aspectos cognitivos, mas que a criança seja percebida com participante ativo e não subjugada, através do pensamento do adulto que detém o poder político, social e científico.

Os adultos assumem o papel decisivo na determinação das condições de vida das crianças, não apenas por ser nesta geração que se encontram os detentores do poder político e social, mas também porque eles marcam a infância pela adoção de processos de administração simbólica das crianças, através do exercício contínuo do poder normativo, que se realiza tanto ao nível da produção de conteúdo significativo sobre o que é apropriado ou não para as crianças, por exemplo, a propósito das práticas de consumo, das horas de sair, das formas de saudações aos mais velhos, de hábitos legitimados e proibidos, quanto na interação face a face e no desempenho dos seus papéis de pais, professores, formadores, funcionários das instituições que lidam com as crianças (SARMENTO, 2011, p. 4).

Ou seja, o ensino de ciências se estabelece distante dos alunos e a criança fica na perspectiva de receptora passiva desses conhecimentos.

Com esta compreensão, propomos, que o ensino de ciências considere aspectos da cultura infantil defendidos pela Sociologia da Infância, que para Abramowicz e Oliveira (2010, p. 5) “proclama a necessidade de ferramentas metodológicas que se conectem com os “devires” imprevisíveis, já que as crianças, em determinados momentos, rompem com aquilo que para nós é natural e necessário”, causando mudanças, estas transformações, quase sempre são desconsideradas nos processos de ensino e aprendizagem de ciências na escola tornando infecundo o processo de letramento científico.

Segundo Sarmento (2011, p. 585) “as práticas sociais das crianças reconfiguram os lugares institucionais onde vivem”, fazendo com que a escola, seja um local propício para o desenvolvimento da cultura infantil, contribuindo diretamente no processo de Ensino e Aprendizagem de ciências, propiciando aos alunos das Séries Iniciais proximidade com o conhecimento científico, desde a primeira infância.

Assim, o diferencial desta investigação é que colocaremos em destaque ao longo do processo de pesquisa a criança como participante ativo da construção do conhecimento científico nas Séries Iniciais e ao propor uma pesquisa que discute o letramento científico de forma crítica, alertamos que talvez seja necessário a mudança de concepção de criança e infância.

2.4 Aspectos históricos da alfabetização científica

Este tópico, tem o objetivo de aprofundar os diálogos e discussões sobre a alfabetização científica, pois são por meio dos seus pressupostos históricos e teóricos que esta pesquisa foi fundamentada. Para tanto, fizemos um breve resgate sobre os aspectos históricos da alfabetização científica, destacando o significado do termo “alfabetização científica” e o movimento “alfabetização científica”, com o intuito de compreender como a AC foi pensada e desenvolvida.

A alfabetização científica vem sendo discutida ao longo da História da Ciência, e como tudo que faz parte da construção do conhecimento científico, a AC sofreu mudanças de concepções.

Tais mudanças tiveram origem nos processos de transformações sociais e culturais que influenciam diretamente na forma de pensar a ciência, e em uma perspectiva filosófica compreendemos que as mudanças têm sido positivas, à medida que as discussões sobre a alfabetização científica vão sendo aprofundadas.

O aprofundamento do debate em torno do tema permite que pesquisas que se debruçam sobre a AC encontrem na literatura contribuições importantes relacionadas aos aspectos históricos, e neste sentido, destacamos duas perspectivas que encontramos.

A primeira, busca entender o significado do termo “alfabetização científica”, quanto a este aspecto Sasseron e Carvalho (2011) contribuem que o termo “alfabetização científica” recebe nomenclaturas e significados distintos dependendo do seu lugar de origem.

A segunda, discute a alfabetização científica como um movimento, que para Batista (2009) apresenta três momentos: o de desenvolvimento das ideias que influenciariam no movimento, a efetivação da universalização da educação em ciências e por fim, a alfabetização científica que discutimos atualmente.

2.4.1 O significado do termo alfabetização científica

A partir deste tópico destacaremos alguns significados atribuídos ao termo alfabetização científica, apontando aspectos históricos que ajudam a compreender como ocorreu a construção e ressignificação do termo até chegarmos ao que conhecemos hoje.

Para atingir este objetivo, consultamos a literatura especializada para identificarmos trabalhos que poderiam nos ajudar a entender como esta construção foi feita.

Uma referência importante que utilizamos neste estudo, foi as contribuições de Sasseron e Carvalho (2011) as autoras começam enfatizando que o significado do termo “alfabetização científica” varia conforme a língua onde as produções científicas são realizadas, citando como exemplo, que os autores de língua espanhola utilizam a expressão “Alfabetización Científica”, já nas publicações de origem inglesa usa-se “Scientific Literacy”, e nas francesas “Alphabétisation Scientifique”, pontuando que os autores de língua portuguesa encontram barreiras relacionadas a tradução dos termos, que para alguns é traduzido como “letramento científico”, enquanto para outros a tradução é “alfabetização científica” e que por conta disso, podemos encontrar na literatura nacional destinada ao ensino de ciências autores que usam as expressões “Enculturação Científica”, “Letramento Científico” e “Alfabetização Científica”.

Sasseron e Carvalho (2011) apontam Paul Hurd como sendo o primeiro pesquisador que utilizou o termo *scientific literacy* no livro “*Science Literacy: Its Meaning for American Schools*” em 1958.

Ao analisar a literatura, percebemos que as distinções dos termos entre as línguas vão além da escrita, assumindo significados distintos dependendo das circunstâncias históricas. Percebemos também, que as discussões e ideias sobre o termo foram difundidas há séculos atrás quando as autoras citam os escritos de Hurd e Bacon em 1620, que defendia a preparação intelectual através do conhecimento da ciência, Jefferson em 1798, que reivindicava que a ciência fosse ensinada nas escolas, Spencer em 1859, que se preocupava com a aproximação do que era ensinado na escola e o cotidiano dos alunos, Wilkinson em 1847, que discutia a distinção entre os objetivos dos cientistas e dos que buscam explicação para a ciência, Laugksch em 2000, que discutiu o significado do termo alfabetização científica através da abordagem histórica destacando algumas ideias defendidas por alguns pesquisadores, entre elas as de Pella em 1966, Shamos em 1995, que propõem três extensões para a AC, a cultural, relacionada a cultura científica, funcional, ligada ao entendimento dos conceitos científicos envolvendo a comunicação, leitura científica, gerando novos significados e por fim, a verdadeira, que aconteceria quando o indivíduo consegue entender como acontece uma investigação científica apreciando a natureza da ciência, Bybee em 1995, que propõe as dimensões da AC, funcional, que considera o vocabulário das ciências, conceitual e procedimental, referindo-se ao que os estudantes devem perceber sobre as informações, experimentos e as ideias conceituais, e a última é a dimensão multidimensional, em que o aluno conseguiria analisar estas relações, Fourez em 1994, que destaca a importância da alfabetização

científica e tecnológica, se preocupando com a formação dos cidadãos (SASSERON; CARVALHO, 2011).

2.4.2 À expressão alfabetização científica

Teixeira (2011) discute os significados atribuídos à expressão alfabetização científica, buscando a origem histórica das expressões “letramento” e “alfabetização” destacando o significado atribuído na área de linguagens e o ensino da língua portuguesa dentro da escola, analisando as consequências do conceito no Ensino de Ciências, por meio das contribuições de Auler e Delizoicov em 2001, Chassot em 2000, letramento científico pelos postulados de Mamede e Zimmermann em 2007, Santos e Mortimer em 2001, destacando os escritos de Santos em 2007, Martins em 2008, Sasseron e Carvalho em 2008, que discutem as expressões “alfabetização científica” e “letramento científico” como sendo vocábulos variados relacionados ao estudo de ciências e que não apresentam diferenças de significado, Marcuschi em 2007, Soares em 2004, que destacam que tanto a alfabetização e o letramento fazem parte do código escrito, mas com base nos estudos específicos da área de linguagens, os processos diferem, se distinguindo da área de ensino de ciências onde são considerados similares gerando reflexão de pesquisadores da área de educação em ciências como Santos em 2007, Paula e Lima em 2007 e Martins em 2008. Ao apresentar reflexões sobre o significado atribuído à expressão “alfabetização científica”, Teixeira (2011), retorna as origens históricas das expressões “letramento” e “alfabetização” e o significado atribuído às duas expressões na área de linguagem e como os termos repercutiram no ensino da Língua Portuguesa no âmbito escolar, para trazer em seguida, elementos significativos para a nossa pesquisa, analisando as implicações do que o autor chamou de “apropriação do conceito de alfabetização no âmbito do ensino das ciências”, para enfim, propor a delimitação do uso do termo alfabetização científica (TEIXEIRA, 2011).

Teixeira (2011) esclarece, que à alfabetização científica está associada a escrita, leitura de textos científicos envolvendo preceitos como construção de entendimento, a análise das informações, argumentando que à “alfabetização e letramento são aspectos da língua escrita. Sem surpresa, ambos, constituem por primazia objetos de estudo de linguistas e de educadores com a linguagem como foco de investigação” Teixeira (2011, p. 2), pontuando que alfabetização científica está ligada a alfabetização na língua materna e que no Ensino de Ciências deve ser evidenciado, objetivos educacionais mais amplos, além de, conhecimentos e procedimentos, segundo o autor:

O Ensino de ciências concebido a luz de objetivos educacionais mais amplos que o aprendizado de ciências per se (conhecimentos e procedimentos), assumido como parte da alfabetização, implica em práticas pedagógicas que a um só tempo envolvem e desenvolvem atividade intelectual, pensar crítico e autônomo, mobilização consciente e intencional de recursos cognitivos e metacognitivos. Para construirmos estas práticas talvez mudanças de postura se façam necessárias e, certamente, uma nova agenda de pesquisa também (TEIXEIRA, 2011, p. 10).

Com base na nossa interpretação, as ponderações de Teixeira (2011), dizem respeito a necessidade de maior entendimento sobre como os educadores e pesquisadores, podem entender as ligações entre leitura, escrita, intervenções pedagógicas e como o ensino e a aprendizagem de ciências podem melhorar no campo educacional e científico.

2.4.3 Alfabetização científica como movimento

Discutiremos, a partir daqui, à alfabetização científica como movimento. O movimento alfabetização científica teve início na segunda metade do século XX, sendo considerado um movimento mundial, e para o enriquecimento do presente estudo, destacaremos, os fatores que impulsionaram este movimento, com base na literatura pesquisada.

Batista (2009) cita que a expressão alfabetização científica, pode ser considerada uma meta proposta pela educação científica, para formar o público, e que nesta perspectiva, o conceito relacionava a ciência e a cultura.

Com o aprofundamento dos estudos, o autor percebeu que a simples ligação entre ciência e cultura não seria o suficiente para a avaliação da construção do movimento, e recorreu às análises históricas para entender a trajetória do movimento alfabetização científica. Trazendo as contribuições de autores como Shamos em 1995, destacando três movimentos grandes relacionados a reforma curricular que teriam acontecido nos Estados Unidos.

O primeiro movimento, foi o proposto em 1910 por John Dewey se estendendo até a Segunda Guerra Mundial, o segundo, datava a partir da segunda guerra até os anos de 1970 e o terceiro, a partir da década de 1980, ficando conhecido como "Era da Alfabetização Científica", Hobsbawm em 1991, também foi apontado por Batista (2009) como um trabalho importante para a compreensão da origem do movimento.

Por meio da revisão da literatura, identificamos que a tentativa de reformulações no currículo de ciências teriam sido a mola percussora, para o movimento alfabetização científica e a catástrofe mundial causada pela ameaça e o uso da bomba atômica levou a comunidade científica da época a acreditarem que a educação científica ajudaria os cientistas e os futuros colaboradores da ciência a evitarem tragédias com o uso inadequado dos conhecimentos

científicos, e que em 1945 surgiu diversas associações como a Federation of American Scientists e a Federation Atomic Scientists em consenso de que não era permitido usar a tecnologia de maneira maliciosa (BATISTA, 2009).

Assim, “a resposta para este temor foi pensar a educação da sociedade no intuito de formar pressão sobre legisladores. E assim nascia a AC como objetivo maior da educação em ciências” Batista (2009, p. 3) influenciando as principais ideias sobre o termo até o momento.

2.4.4 Algumas ponderações sobre o termo e o movimento alfabetização científica

A partir das leituras dos teóricos supracitados e toda literatura pesquisada e analisada sobre o movimento e o significado do termo alfabetização científica, que neste tópico, identificaremos, na nossa concepção, as diferenças entre ambos, a partir da organização do quadro abaixo:

Quadro 2 - Diferenças entre o termo e o movimento alfabetização científica

Termo alfabetização científica \ Movimento alfabetização científica	
Termo alfabetização científica	Movimento alfabetização científica
Construção teórica sobre aplicabilidade da alfabetização científica, que data de séculos atrás.	Surgiu depois, a partir do significado do termo alfabetização científica.
Atuação no campo metodológico do ensino e aprendizagem de ciências.	Unificação de ideias, visando alfabetizar cientificamente.
Aspectos didáticos específicos.	Aspectos políticos \ Mundiais.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A partir da organização acima, começaremos destacando que a alfabetização científica tem uma história, e tentar entender esta construção ajudou a nossa investigação, possibilitando que o nosso objeto de estudo fosse definido com mais clareza.

A ideia do significado do termo alfabetização científica, já era discutida a séculos atrás, pensadores, cada um à sua época já tinham opiniões sobre o que eles supunham que deveria fazer parte da educação científica e quais locais a ciência deveria ser ensinada, aprendida e aplicada e essas ideias foram sendo discutidas, até os dias atuais.

Percebemos então, que o significado do termo alfabetização científica, está ligado a aplicabilidade, campo metodológico do ensino e aprendizagem de ciências, onde pode ser respondidos os questionamentos: Onde ensinar ciências? Como aprender ciências? Quais os indicadores de AC? O que o aluno precisa aprender? Como os alunos devem aprender ciências para ser considerado alfabetizados cientificamente?

No campo teórico e prático do Ensino de Ciências é possível que as perguntas acima tenham respostas distintas e não alcancem unanimidade de estudiosos da área de Educação em Ciências, parte dessas discussões, fomentam debates e reflexões sobre a AC, ainda hoje.

No que se refere ao movimento alfabetização científica, compreendemos que ele surgiu depois, a partir do significado do termo alfabetização científica, e para que o movimento ganhasse força houve a necessidade de tentar unificar as ideias, para que os objetivos traçados pela proposta, fossem alcançados.

Impulsionado pela educação em ciências, os últimos 50 anos do século XX foram decisivos para estruturação do movimento cuja meta era alfabetizar cientificamente o maior número de pessoas, “o movimento que então se estruturava e ambicionava levar a educação em ciências a todos considerava a ciência um instrumento para equipar os cidadãos no exercício do seu papel social, resolvendo problemas e fortalecendo a democracia” Batista (2009, p. 6). Um ponto importante a ser destacado é que as transformações sociais, científicas e tecnológicas foram decisivas para a criação do movimento alfabetização científica, e da implementação das ideias de AC ao movimento, foram longos anos.

Desta maneira, esperamos que, a partir das alegações dos autores que se debruçam em seus estudos produzindo conhecimento científico para elucidar a história da alfabetização científica, que a nossa pesquisa, contribua para a ampliação das discussões e entendimento da AC no contexto escolar e científico.

CAPÍTULO III

3. Percurso metodológico

Na pesquisa qualitativa, os investigadores usam a literatura de forma consistente com as suposições de aprendizado do participante, e não para prescrever as questões que precisam ser respondidas sobre o ponto de vista do pesquisador
John W. Creswell

No que se refere ao percurso metodológico, este estudo foi pensado inicialmente, para ser desenvolvido em condições diferentes das que foram estabelecidas pela pandemia de covid-19, por este motivo, explicitaremos neste tópico, o percurso metodológico inicial e as adaptações que tivemos que fazer para realização da pesquisa em condições atípicas.

O projeto de pesquisa original começou a ser formulado em março de 2020, seguindo o cronograma estabelecido para a realização do estudo, nesta mesma época, fomos surpreendidos com o cenário pandêmico agravado, e optamos por fazer adequações que consideramos viáveis para o andamento da investigação, como apresentaremos, nos tópicos abaixo.

No projeto inicial definimos como campo de estudo duas escolas, uma da rede pública e a outra da rede privada de ensino, para ser possível coletar dados, de realidades educacionais distintas, no entanto, com o agravamento da pandemia, as instituições de ensino públicas e privadas tiveram que desenvolver suas atividades no formato virtual, dificultando o acesso à escola, fazendo com que optássemos por apenas uma escola, para o desenvolvimento da pesquisa.

3.1 Adequações metodológicas frente a pandemia de covid 19

Diante do cenário pandêmico, foi necessário delimitar o campo de estudo e optar em fazer a pesquisa em um espaço de educação formal, público ou privado, para este fim, consideramos aspectos como acesso à escola e calendário escolar, de forma que as atividades do ano letivo fossem realizadas simultaneamente com a pesquisa. Ao considerar tais aspectos,

optamos em fazer a pesquisa em uma instituição privada de ensino, cientes que diante no cenário estabelecido, esta escola atenderia melhor os nossos interesses de pesquisa.

Outra mudança importante que tivemos que fazer do percurso metodológico inicial, foi a forma da validação dos nossos instrumentos de pesquisa, que inicialmente, aconteceria através da aplicação das atividades da proposta didática, em uma turma do 1º ano.

No entanto, a ausência das crianças na escola durante a pandemia, impossibilitou que as atividades, fossem aplicadas em tempo hábil, para que pudéssemos fazer a avaliação dos instrumentos de forma satisfatória, neste sentido, recorreremos à análise por comitê de juizes, que possibilitou avaliar as atividades através do parecer de especialistas.

3.1.1 Percusso metodológico assumido

A pesquisa utilizou metodologia qualitativa, “a investigação qualitativa emprega diferentes alegações de conhecimento, estratégias de investigação e métodos de coleta e análise de dados” Creswell, (2007, p.184) e metodologicamente possibilita ao pesquisador múltiplas formas de abordagem.

Os procedimentos qualitativos apresentam um grande contraste com os métodos da pesquisa quantitativa. A investigação qualitativa emprega diferentes alegações de conhecimento, estratégias de investigação e métodos de coleta e análise de dados. Embora os processos sejam similares, os procedimentos qualitativos se baseiam em dados de texto e imagem, têm passos únicos na análise de dados e usam estratégias diversas de investigação. Na verdade, as estratégias de investigação escolhidas em um projeto qualitativo terão uma influência marcante nos procedimentos. Esses procedimentos, mesmo dentro das estratégias, não são nada uniformes (CRESWELL, 2007, p. 184).

Com base na revisão da literatura, infere-se que a pesquisa qualitativa naturalmente apresenta característica exploratória, apesar de os estudos exploratórios serem voltados e associados a pesquisa quantitativa, nesse sentido, por se tratar de um cenário pouco explorado acreditamos que este estudo se encaixa na perspectiva exploratória como contribuem Sampier, Collado e Lucio (2013):

Os estudos exploratórios são realizados quando o objetivo é examinar um tema ou um problema de pesquisa pouco estudado, sobre o qual temos muitas dúvidas ou que não foi abordado antes. Ou seja, quando a revisão da literatura revelou que existem apenas orientações não pesquisadas e ideias vagamente relacionadas com o problema de estudo ou, ainda, se queremos pesquisar sobre temas e áreas a partir de novas perspectivas (COLLADO; LUCIO, 2013, p. 101).

O estudo proposto usará a estratégia de investigação participativa Triollent (1986), método de recolha de dados a observação participante, que permite que o pesquisador entre e se insira no grupo, comunidade que serão pesquisadas.

A observação participante pode assumir duas formas distintas: (a) natural, quando o observador pertence à mesma comunidade ou grupo que investiga; e (b) artificial, quando o observador se integra ao grupo com o objetivo de realizar uma investigação. Na observação artificial, o observador depara-se geralmente com mais problemas que na observação natural. Em primeiro lugar, precisa decidir se revelará o fato de ser um pesquisador ou se tentará a integração no grupo utilizando disfarce. Depois, precisa considerar, no caso de não revelar os objetivos da pesquisa, se as suas atividades disfarçadas podem prejudicar algum membro do grupo, e, nesta hipótese, se os resultados que vierem a ser obtidos são tão importantes para prejudicar sua aquisição com esses riscos (GIL, 2008, p. 103).

A partir das contribuições de Gil (2008) a observação participante, artificial e sistemática ganhará forma, no nosso estudo, com a descrição exata dos acontecimentos e geração de hipóteses a partir da linguagem oral, gráfica e rodas de conversa e entrevista focalizada.

Para fins de rigor científico, elaboramos um plano de observação, como orienta Gil (2008), e destacamos que durante a pesquisa, a postura adotada foi transparente, e ressaltamos, que as crianças não foram obrigadas a participarem do estudo, que respeitamos o espaço e o tempo delas, dado voz ao que as crianças pensam, e que informamos sobre o tema de pesquisa para elas, bem como, a presença de uma pesquisadora no ambiente educativo.

3.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram alunos do 1º ano do Ensino Fundamental I em processo de alfabetização na língua materna. As crianças ao entrarem no processo de escolarização vivem a transição do “ofício de criança para o ofício de aluno” Sarmiento (2011) essa transição perpassa por questões cognitivas, sociais e históricas.

Na verdade, a criança “brinca com a história”, mas é a história que define as condições e as possibilidades, em cada formação social e em cada momento concreto, desse brincar onde ocorre a reconfiguração de valores, dos ideais e da experiência acumulada. A criança de hoje age sob formas e em condições muito distintas do passado. A criança, jogador-jogado, estabelece as bases do seu “reino” em condições sociais concretas, que herdou e são independentes da sua vontade. Mas é aí que ela se constitui como actor social, contribuindo, à sua medida, para a conservação e transformação da sociedade (SARMENTO, 2011, p. 583).

Atentando para a transição que acontece quando a criança entra na escola, que esta pesquisa orienta que o ensino de ciências, respeite as particularidades dos educandos, e simultâneo a isto, seja voltado para a construção de uma visão crítica sobre o conhecimento e a ciência.

3.3 Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola localizadas na cidade de Manaus, estado do Amazonas. Esta instituição de ensino, atende crianças da Educação Infantil, 1º e 5º ano do Ensino Fundamental I.

3.4 Contexto em que a coleta de dados foi realizada

O primeiro contato com a escola, aconteceu no dia 23 de setembro de 2020, chegando ao campo de pesquisa fui recebida pela gestora, nesta ocasião, apresentei a pesquisa para ela indicando o tema, questão de pesquisa, metodologia, tempo de duração, nível de ensino e a série dos sujeitos pesquisados, verificando a disponibilidade da instituição na participação do estudo.

O ano de 2020 foi marcado por mudanças significativas no processo educativo por conta da pandemia de covid 19, neste contexto, a escola estava se adaptando à nova realidade educacional e por consequência disto a pesquisa teve que respeitar a organização da escola para garantir a segurança de toda comunidade escolar.

3.5 Validação dos instrumentos

Na visão de Alexandre e Coluci (2011, p. 3063) “a avaliação de conteúdo é um passo essencial no desenvolvimento de novas medidas porque representa o início de mecanismos para associar conceitos abstratos com indicadores observáveis e mensuráveis” com base nisto, compreendemos que a validação dos instrumentos é uma etapa importante que auxilia o pesquisador a buscar estratégias metodológicas, visando atender as etapas de uma investigação científica.

O processo de validação, etapa fundamental no processo de construção de medidas e instrumentos confiáveis na área de pesquisa em Ensino de Ciências, apresenta-se como um procedimento metodológico que pode auxiliar o pesquisador a decidir se deve ou não aplicar os resultados em sua área de pesquisa. Ressalta-se que a confiabilidade e a validade não são propriedades fixas e, portanto, variam de acordo com as circunstâncias, população, tipo e finalidade do estudo (SANTANA; WARTHA, 2020, p. 49).

Na visão de Alexandre e Coluci (2011, p. 3063) “a avaliação de conteúdo é um passo essencial no desenvolvimento de novas medidas porque representa o início de mecanismos para associar conceitos abstratos com indicadores observáveis e mensuráveis”, com base nisto, compreendemos que a validação dos instrumentos para a coleta de dados de uma pesquisa é

uma etapa importante que auxilia o pesquisador a buscar estratégias metodológicas, visando atender as etapas de uma investigação científica.

3.5.1 Análise por comitê de juízes

A validação dos instrumentos no presente estudo, foi realizada através da análise por comitê de juízes. A avaliação por juízes pode ser uma análise feita para auxiliar o pesquisador na pesquisa qualitativa e quantitativa, e neste processo, os pesquisadores podem recorrer a questionários, planilhas, grupos focais, entrevistas, entre outros, para fins de inclusão ou exclusão de itens dos instrumentos que estão sobre análise (ALEXANDRE; COLUCI, 2011).

Bastante utilizada em pesquisa na área da saúde, a validação por comitê de juízes vem sendo experimentada em outras áreas do conhecimento, auxiliando os pesquisadores na análise de seus instrumentos de pesquisa.

3.5.2 Convite para participar da análise por comitê de juízes:

Para validação dos instrumentos, foram convidados 13 juízes. O contato com eles, aconteceu, por e-mail e as redes sociais, Facebook e WhatsApp, por meio do qual, os selecionados foram informados sobre a pesquisa, e perguntados sobre sua disponibilidade para participar como avaliador dos instrumentos, respondendo o questionário. Sendo atribuído, nota 5 para professores Doutores, 4 para professores Mestres e 3 para graduados em Química e Pedagogia.

3.5.3 Os juízes participantes

Dos 13 juízes selecionados aceitaram participar da avaliação, 8 juízes, sendo 1 Doutor em Educação, 1 Doutor em Química, 1 Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, 4 pedagogos e 1 Licenciado em Química.

3.5.4 Avaliação da proposta didática pelo comitê de juízes

O questionário elaborado apresentou a sequência de atividades, que deveria ser avaliada para verificação dos procedimentos metodológicos, onde o juiz deveria responder: 1 para a questão NÃO ADEQUADA ao estudo; 2 para a questão POUCO ADEQUADA ao

estudo; 3 para a questão ADEQUADA ao estudo; 4 para questão MUITO ADEQUADA ao estudo.

3.5.5 Resultado da avaliação por comitê de juízes a partir do Índice de validação de concordância (IVC)

O Índice de Validade de Conteúdo (IVC) é definido a partir da análise dos juízes e atribuição da pontuação dada por eles ao instrumento, para fins de inclusão e exclusão os itens com avaliação “1” e “2” terão que ser modificados ou retirados do conjunto de instrumentos para a coleta de dados da pesquisa, já os itens em que for atribuído nota “3” e “4” deverão ser mantidos. No nosso estudo utilizamos a fórmula abaixo para obtenção do Índice, a partir das contribuições de Alexandre e Coluci (2011).

$$IVC = \frac{\text{Número de respostas “3” ou “4”}}{\text{Número total de respostas}}$$

A partir da fórmula acima nós organizamos os resultados das análises realizadas pelos juízes no quadro abaixo:

Quadro 3 - Resultado da avaliação dos Juízes por atividade

Nº	Atividades	Índice de Validade de Conteúdo (IVC)
1º	Roda de conversa para apresentação da pesquisa.	$IVC = \frac{6}{8}$ 0,75
2º	Museu na escola.	$IVC = \frac{6}{8}$ 0,75
3º	Contação de relato histórico/A história da balança e sua utilidade no mundo.	$IVC = \frac{6}{8}$ 0,75
4º	Criação de um livro de figuras.	$IVC = \frac{7}{8}$ 0,87
5º	O que a balança pesa? Introdução do conceito de massa.	$IVC = \frac{7}{8}$ 0,87

6°	Oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar?	$IVC = \frac{6}{8}$ 0,75
7°	Construção de um mural de forma coletiva.	$IVC = \frac{6}{8}$ 0,75
8°	História em quadrinhos.	$IVC = \frac{5}{8}$ 0,62
9°	Exposição de embalagens que tem massa.	$IVC = \frac{6}{8}$ 0,75
10°	Oficina.	$IVC = \frac{7}{8}$ 0,87

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Com os resultados obtidos nas análises realizadas pelo comitê de juízes, nós fizemos a manutenção das atividades que tiveram Índice de Validade de Conteúdo igual ou acima de 0,75 e adaptamos a atividade História em quadrinhos que recebeu nota 0,62.

A modificação consistiu em apresentar as crianças uma explicação prévia do que é uma história em quadrinhos, detalhando o significado de alguns balões utilizados para a produção deste gênero textual, antes de aplicar a intervenção didática, tal movimento visou fazer a ambientação das crianças em relação à atividade e esclarecer possíveis dúvidas.

3.6 Instrumento de Coleta de Dados

Tendo como foco central os sujeitos, organizamos os nossos instrumentos, de maneira que fosse possível fazer a coleta de dados preservando as características das crianças no ambiente educativo, com este objetivo, utilizamos os instrumentos, roda de conversa, entrevista focalizada e linguagem oral e gráfica. Coletamos os registros por meio das produções gráficas das crianças, anotações no caderno de campo da pesquisa, gravações de vídeo e áudio.

3.7 A Proposta Didática Inversa

A Proposta Didática Inversa, metodologia proposta nesta investigação, orienta que as atividades desenvolvidas para trabalhar a alfabetização científica, sejam estruturadas a partir da história dos sujeitos, com base nisto, a roda de conversa, entrevista focalizada, linguagem oral e gráfica, possibilitam a interação direta com as crianças, valorizando suas falas e sua construção histórica.

3.7.1 Estrutura da Proposta Didática Inversa

Antes de elaborarmos a Proposta Didática Inversa (PDI), recorreremos à literatura para estudar, a construção histórica da criança, para tentar entender como elas se construíram enquanto grupo social, para a partir daí, intervir pedagogicamente de maneira que fosse possível dar ênfase a aspectos como falas e vivências das crianças durante a realização da coleta de dados.

As sequências de atividades, buscaram destacar a maneira como as crianças pensam, falam, agem na escola, e com base nesta detecção, promover as articulações necessárias para a alfabetização científica, fazendo um movimento de valorização das crianças, por considerarmos que algumas tendências pedagógicas priorizam apenas os conteúdos de ciências.

Além disso, as preocupações modernas acerca da infância traduziram o reconhecimento desta fase como desenvolvimento psicológico humano, no qual incorporaram o diálogo científico de diversos campos do saber com as práticas pedagógicas e sociais que se estabeleceram (OLIVEIRA; BRONDANI; MEIER, 2017, p. 59).

Neste sentido, a **Proposta Didática Inversa (PDI)**, tem como foco principal o sujeito, sendo dividida em:

Levantamento dos aspectos ligados a cultura com enfoque em aspectos humanísticos, neste primeiro momento, são levantados aspectos históricos, sobre o grupo social em que se pretende estudar e elaborar a metodologia, para ser aplicada em espaços de ensino ou como coleta de dados em pesquisas científicas.

Esse levantamento, deve ser realizado independente do grupo de sujeitos, como, por exemplo, as crianças, adolescente, indígenas, jovens e adultos, mulheres e uma infinidade de tantos outros, no nosso caso, nos debruçamos para entender e trazer elementos sobre a construção histórica das crianças, por esta pesquisa, está inserida nas Séries Iniciais.

Com base nesta construção inicial, que traduzimos como conhecimento histórico aprofundado sobre os sujeitos, que será reunido um conjunto de elementos importantes para o

segundo momento que é a **avaliação da linguagem e interação entre os pares**, (grupo para o qual a atividade ou pesquisa se destina), a partir desta construção, parte-se para a **elaboração de uma metodologia para o ensino de ciências**, e nesta etapa, orientamos que o eixo central, seja os sujeitos, e não os conhecimentos científicos, e como etapa final, **retorno ao sujeito como construtor e participante do processo científico e tecnológico**, onde as discussões devem ser balizadas pelas contribuições do referido grupo, para o conhecimento científico.

Para resumir os momentos descritos, apresentaremos o desenho da Proposta Didática Inversa a seguir:

Figura 1 - Desenho da Proposta Didática Inversa (PDI)



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Por se tratar de uma metodologia didática, apresentaremos a seguir a estrutura que utilizamos para fins pedagógicos.

3.7.2 Estrutura metodológica da Proposta Didática Inversa (PDI) aplicada na pesquisa

A proposta Didática Inversa, prever no seu terceiro momento a elaboração de uma metodologia para o ensino de ciências, no caso do nosso estudo, utilizamos a aplicação da proposta, por meio do projeto de trabalho, a partir dos escritos de Hernandes e Ventura (1998).

Para fins de aplicação didática e visando o letramento científico, o projeto didático utilizado como suporte metodológico para aplicação da Proposta Didática Inversa, pode ser substituído por outra metodologia, se o pesquisador ou o professor julgar necessário, devendo portando manter-se, os outros eixos centrais da (PDI), **levantamento dos aspectos ligados a cultura com enfoque em aspectos humanísticos, avaliação da linguagem e interação entre os pares e retorno ao sujeito como construtor e participante do processo científico e tecnológico.**

Assim, detalharemos no próximo quadro a estrutura do projeto trabalho, que elaboramos e aplicamos no estudo.

Quadro 4- Estrutura metodológica do projeto de trabalho aplicado na pesquisa

PROJETO DE TRABALHO	
Período de Realização	Setembro a outubro de 2021
Carga Horária Semanal	2 horas
Local de Execução das Atividades	Escola
Nome da Pesquisadora	Lucicleide de Matos Moura
Projeto	O Ensino de Ciências a partir do objeto
ETAPAS	
a) Escolha do tema b) Planeja o desenvolvimento do tema c) Participa na busca de informação d) Realiza o tratamento da informação e) Realiza um dossiê de sínteses f) Realiza a avaliação g) Novas perspectivas Hernandes e Ventura (1998)	
OBJETIVO GERAIS E ESPECÍFICOS	
Gerais: Pesquisadora <ul style="list-style-type: none"> • Considerar no processo de ensino aprendizagem de ciências a cultura infantil expressa na escola. • Estimular o pensamento crítico sobre a História da Química com a introdução ao conceito de matéria e suas transformações. • Identificar indicadores de alfabetização científica a partir da história da balança. Específicos: Crianças <ul style="list-style-type: none"> • Argumentar, sobre assuntos ligados a ciência. (Linguagem oral) 	

<ul style="list-style-type: none"> • Fazer a leitura do mundo através da ciência e expressar isto por meio de desenhos (Linguagem gráfica) • Construir o conhecimento científico de maneira autônoma, a partir do objeto, balança. (Linguagem oral e gráfica)
OBJETIVO DIDÁTICO\ METODOLÓGICO
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as características dos Materiais (Crianças)
CONTEÚDOS
<p>Ciências/Química - História da química</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Relação da balança com o cotidiano • História da balança • Massa/volume • Meio ambiente
HABILIDADE
<p>(EF01CI01) Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente. Brasil (2018)</p>
JUSTIFICATIVA
<p>Os objetos estão no nosso dia sendo feitos de diferentes materiais como tecido, plástico, metal, vidro, papel e borracha e apresentam características diferentes “com esse olhar, é possível tratar das trajetórias históricas dos objetos no ensino de Ciências e sua relação com professores e alunos” Oliveira e Gomes (2017, p. 3), nesse sentido, a história da balança será utilizada nesse projeto didático como instrumento para o ensino e a aprendizagem de ciências visando o início da alfabetização científica.</p>
PÚBLICO ALVO
<p>Alunos do 1º ano do Ensino Fundamental I</p>
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES
<p>Atividade 1: Roda de conversa para apresentação da pesquisa.</p> <p>Momento 1: Apresentação da pesquisadora. Momento 2: Apresentação dos alunos. Momento 3: Conversa sobre o tema “ciências”. Momento 4: Ouvir o que cada criança sabe sobre o tema. Momento 5: Discussão coletiva.</p> <p>Atividade coletiva com objetivo de identificar a maneira que as crianças interagem e expressam sua visão de mundo sobre a ciência.</p> <p>Forma de análise: Linguagem oral/Argumentação</p> <p>Eixo estruturante de Alfabetização científica: Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais</p>

Atividade 2: Museu na escola

Momento 1: Diálogos formativos sobre, o que é um museu?

Momento 2: Apresentação de alguns museus localizados na cidade de Manaus.

Momento 3: Conversa sobre o tema.

Momento 4: Visita ao museu na escola.

Momento 5: Apresentação da balança como artefato científico

Momento 5: Diálogos sobre a importância da balança para História da Química

Momento 5: Discussão coletiva

Atividade coletiva com objetivo de identificar a maneira que as crianças interagem e expressam sua visão de mundo sobre a ciência.

Forma de análise: Linguagem oral/Argumentação

Eixo estruturante de Alfabetização científica: Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais

Atividade 3: Contação de relato histórico/A história da balança e sua utilidade no mundo.

Momento 1: Contação de relato histórico/A história da balança e sua utilidade no mundo, utilizando a técnica de contação de história Flanelogravura.

Atividade coletiva

Forma de análise: Linguagem oral

Eixo estruturante de Alfabetização científica: Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.

Atividade 4: Criação de um livro de figuras

Momento 1: As crianças escolherão as figuras e cada uma montará seu próprio livro

Momento 2: Montagem do livro

Momento 3: Interpretação da criança

Momento 4: Observação

Momento 5: Argumentação

Atividade individual visando identificar as percepções que as crianças tem sobre o tema abordado, nesse momento será disponibilizado figuras que fazem parte do tema de estudo e outras que estão descontextualizadas verificando assim, a organização do raciocínio da criança.

Forma de análise: Linguagem oral e gráfica

Eixo estruturante de Alfabetização científica: Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

Atividade 4: O que a balança pesa? Introdução do conceito de massa

Momento 1: Identificação de objetos que tem massa.

Momento 2: O que tem massa maior?

Momento 3: Experimento, o ar tem massa?

Atividade coletiva para identificar o raciocínio proporcional da criança.

Forma de análise: Linguagem oral

Eixo estruturante de Alfabetização científica: Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais

Atividade 5: Oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar?

Momento 1: Produção de desenho.

Momento 2: Explicação.

Momento 3: Observação.

Atividade Individual visando identificar a compreensão dos fenômenos científicos através do experimento:

O ar tem massa?

Forma de análise: Linguagem oral/gráfica

Eixo estruturante de Alfabetização científica: Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais

Atividade 6: Construção de um mural de forma coletiva

Momento 1: Construção do mural.

Momento 2: Organização (As crianças demandarão como será o mural e as atribuições de cada uma durante a atividade).

Momento 3: Montagem do mural.

Momento 4: Observação.

Atividade coletiva para identificar o raciocínio proporcional da criança.

Forma de análise: Linguagem oral

Eixo estruturante de Alfabetização científica: Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

Atividade 7: História em quadrinhos

Momento 1: As crianças criarão uma história em formato de HQ sobre a balança e sua utilidade.

Atividade individual

Eixo estruturante de Alfabetização científica: Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.

Atividade 8: Exposição de embalagens que tem massa

Momento 1: As crianças produzirão uma exposição com embalagens de produtos do seu cotidiano que tem massa.

Momento 2: Apresentação

Atividade coletiva: Análise de aspectos da fala da criança com base na cultura infantil.

Eixo estruturante de Alfabetização científica: Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente

Atividade 9: Oficina

Momento 1: Confeção de balanças com material reciclado.

Momento 2: Compreensão do ambiente ao redor refletindo sobre as questões éticas e preservação do meio ambiente.

Atividade prática: Nesse momento as crianças produzirão balanças a partir de produtos recicláveis

Eixo estruturante de Alfabetização científica: Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente

RESULTADOS ESPERADOS

Que o aluno reconheça, selecione e liste objetos, relacionando-os com o cotidiano onde ele está inserido, construindo o pensamento crítico sobre a História da Química, com a introdução do conceito de matéria e suas transformações.

QUADRO SISTEMÁTICO

Atividade	Nome da atividade	Tempo\Duração
Atividade 1	Roda de conversa para apresentação da pesquisa	2 horas
Atividade 2	Museu na escola	2 horas
Atividade 3	Contação de relato histórico/A história da balança e sua utilidade no mundo	2 horas
Atividade 4	Criação de um livro de figuras	2 horas
Atividade 5	O que a balança pesa? Introdução do conceito de massa	2 horas
Atividade 6	Oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar?	2 horas

Atividade 7	Construção de um mural de forma coletiva	2 horas
Atividade 8	História em quadrinhos	2 horas
Atividade 9	Exposição de embalagens que tem massa	2 horas
Atividade 10	Oficina	2 horas

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

O projeto de trabalho, foi pensado a partir do objeto balança, “os objetos no ensino de Ciências são imersos em três eixos articulados entre si: currículo, história, compreendidos como vestígios históricos e cultural” Oliveira e Gomes (2017, p. 2), assim, a história da balança se mostrou promissora por obedecer aos três eixos articulados entre si.

Denomina os projetos desenvolvidos na escola de “projetos de trabalho” e diz que esses “possibilitam ao docente ter um olhar diferente sobre o aluno, sobre seu próprio trabalho e sobre o rendimento escolar”. Ao elaborar um projeto de trabalho e selecionar o tema, o professor precisa ter claro os objetivos, a partir deles, pensar a metodologia para propor um roteiro de trabalho (...) um planejamento de ensino e aprendizagem vinculado a uma concepção da escolaridade em que se dá importância não só a aquisição de estratégias cognitivas de ordem superior, mas também ao papel do estudante como responsável por sua própria aprendizagem (HERNÁNDEZ, 1998, p. 88).

Neste contexto, balança como artefato científico e tecnológico pode ser trabalhada em todos os níveis de ensino, transitando por várias ciências, como Economia, Matemática, Física, tendo um papel importante na história da química, assim como as vidrarias, e por esse motivo mostra-se como uma escolha estratégica para o começo da alfabetização científica nos Anos Iniciais.

Isto porque, na nossa concepção, a leitura do código escrito pode acontecer simultaneamente com a leitura do mundo natural, porém a leitura do mundo não depende da codificação do código escrito, pois, “partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito” Lorenzetti (2001, p.47), e didaticamente há muitas maneiras de fazer a inserção de métodos e técnicas para o Ensino de Ciências para crianças.

3.8 Categorias e subcategorias de análise

As categorias de análise que utilizamos na pesquisa, surgiram a partir dos eixos estruturantes de alfabetização científica Sasseron e Carvalho (2008), e organizamos conforme as especificações abaixo:

Quadro 5- Categorias de análise de dados iniciais

Categorias
(C1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.
(C2) Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.
(C3) Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

Fonte: Adaptado de Sasseron e Carvalho (2008)

Sasseron (2008) aponta três eixos estruturantes para a alfabetização científica, estes eixos, estão postos na literatura, como centralizadores dos planejamentos de atividades ou propostas didáticas que tenham como objetivo central a alfabetização científica, segundo a autora existem “alguns indicadores de que estas habilidades estão sendo trabalhadas e desenvolvidas entre os alunos, ou seja, alguns indicadores da Alfabetização Científica, que devem ser encontrados durante as aulas de Ciências” Sasseron (2008, p. 6), esses indicadores são habilidades e competências desenvolvidas pelos alunos, durante as aulas de ciências, classificados em 3 grupos, apresentados no quadro abaixo:

Quadro 6 - Grupos de Indicadores de Alfabetização Científica

Indicadores		
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Serição de informações	Raciocínio lógico	Levantamento de hipótese
		Teste de hipótese
Organização de informações	Raciocínio proporcional	Justificativa
		Previsão
Classificação de informações		Explicação

Fonte: Adaptado de Sasseron e Carvalho (2008)

Nas palavras de Sasseron (2008) “cada um destes grupos representa um bloco de ações que são colocadas prática quando há um problema a ser resolvido” Sasseron (2008, p. 337), a delimitação das categorias iniciais, tendo como base os eixos estruturantes de alfabetização científica, foram determinadas pela necessidade da identificação do que deve ser considerado em metodologias educacionais voltadas para alfabetização científica, possibilitando a organização e a leitura de dados obtidos na pesquisa.

Para Zompero e Tedeschi (2018, p.547) “talvez tenhamos que fomentar, nas escolas, a busca por um ensino que promova a alfabetização científica (AC) e proporcione uma aprendizagem relevante aos estudantes”, nesse sentido, os indicadores de alfabetização

científica “oferecem a oportunidade de visualizar, com maior clareza, os avanços dos alunos nas atividades propostas pelo professor” Pizarro e Junior (2015, p. 2) enriquecendo o processo educativo possibilitando que o ensino de ciência contribua com a formação científica e social.

As subcategorias foram oriundas de 5 indicadores de alfabetização científica, “estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências” Sasseron e Carvalho (2008, p. 338), na literatura, é possível encontrar mais de 5 indicadores de AC, ultrapassando o número das subcategorias que escolhemos para este estudo, quanto a isto, esclarecemos que consideramos que os indicadores que não foram incluídos, são apropriados para as séries seguintes, pois envolvem mais complexidade, não se adequando, portanto, aos alunos do 1º ano do Ensino Fundamental. Assim, partindo dos eixos estruturantes de AC e tendo como referencial os indicadores de alfabetização científica, apresentamos a seguir as subcategorias de análise de dados da pesquisa.

Quadro 7 - Subcategorias de análise de dados

Subcategorias
(S1) Organização de informações
(S2) Seriação de informações
(S3) Classificação de informações
(S4) Levantamento de hipóteses
(S5) Teste de hipóteses

Fonte: Adaptado de Sasseron e Carvalho (2008)

A partir da organização das categorias e subcategorias, apresentaremos na sequência o quadro especificando a associação entre categorias (C1), (C2) e (C3), subcategorias (S1), (S2), (S3), (S4) e (S5) e as atividades (AT1), (AT2), (AT3), (AT4), (AT5), (AT6), (AT7), (AT8), (AT9) e (AT10), respeitando a estrutura de cada atividade e os instrumentos de coleta de dados.

Quadro 8 - Categorias, Subcategorias versus atividades

Categorias	Subcategorias	Atividades
(C1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.	(S5) Teste de hipóteses	(AT1) Atividade 1 Roda de conversa para apresentação da pesquisa
	(S2) Seriação de informações	
	(S3) Classificação de informações	
	(S1) Organização de informações	(AT2) Atividade 2 Museu na escola
	(S2) Seriação de informações	
	(S3) Classificação de informações	
	(S1) Organização de informações	(AT4) Atividade 4 Criação de um livro de figuras
	(S2) Seriação de informações	
	(S3) Classificação de informações	
	(S1) Organização de informações	(AT5) Atividade 5 O que a balança pesa? Introdução do conceito de massa
	(S2) Seriação de informações	
	(S3) Classificação de informações	
(S1) Organização de informações	(AT6) Atividade 6	
(S2) Seriação de informações		

	(S3) Classificação de informações	Oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar?
	(S1) Organização de informações	(AT7) Atividade 7
	(S2) Seriação de informações	Construção de um mural
	(S3) Classificação de informações	
(C2) Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.	(S4) Levantamento de hipóteses	(AT3) Contação de relato histórico/A história da balança na química e sua utilidade no mundo
	S5: Teste de hipóteses	
	(S4) Levantamento de hipóteses	(AT8) Atividade 8
	(S5) Teste de hipóteses	História em quadrinhos
(C3) Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.	(S1) Organização de informações	(AT9) Atividade 9
	(S2) Seriação de informações	Exposição de embalagens que tem massa
	(S1) Organização de informações	(AT10) Atividade 10
	(S2) Seriação de informações	Oficina

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A articulação entre as categorias e subcategorias, versos, atividades, se deu, pela necessidade de termos clareza dos aspectos centralizadores para a investigação do desenvolvimentismo da AC, na aplicação de metodologias ou atividades didáticas.

3.9 Triangulação de dados

Para aprofundamento do estudo, esta pesquisa recorreu à triangulação de dados entre roda de conversa, entrevista focalizada, linguagem oral e linguagem gráfica. A pesquisa qualitativa busca compreender fenômenos relacionados aos indivíduos ou grupos que serão pesquisados, processo em que o pesquisador busca identificar suas subjetividades, por esta característica o enfoque qualitativo configura-se como uma metodologia que observa os fenômenos a partir dos participantes ou do ambiente (SAMPIERI; COLLADO e LUCIO, 2013).

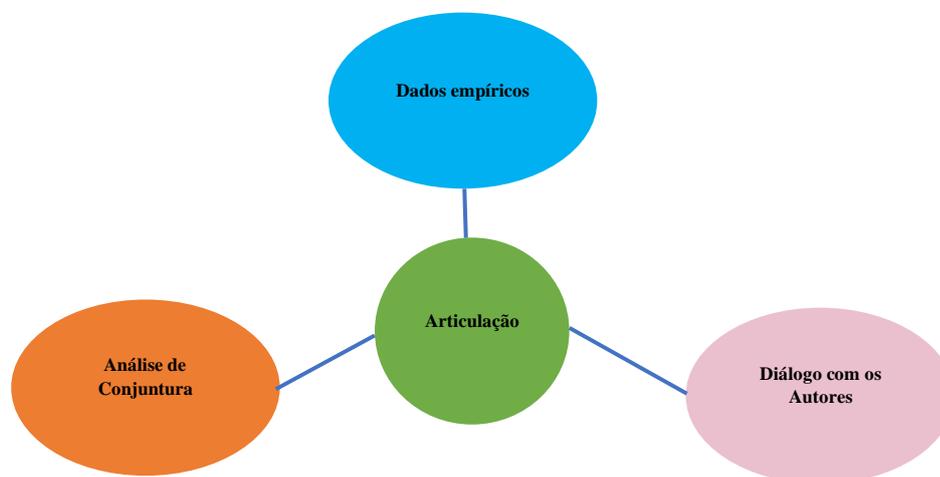
Dada a estas peculiaridades, a metodologia qualitativa contempla diversificados métodos de coleta e análises de dados, com base nestas ponderações, a triangulação permite que o pesquisador utilize fontes diversificadas para ser possível uma análise mais aprofundada do fenômeno pesquisado.

Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 446) “os dados podem oferecer uma maior riqueza, amplitude e profundidade se estas vierem de diferentes atores do processo, de várias fontes e quando as formas de coletá-los são as mais variadas”, neste contexto, analisaremos os instrumentos e teceremos discussões através dos nossos referenciais teóricos, visando maior enriquecimento deste estudo.

Dito isso, conclui-se, portanto, que, na Análise por Triangulação de Métodos, está presente um modus operandi pautado na preparação do material coletado e na articulação de três aspectos para proceder à análise de fato, sendo que o primeiro aspecto se refere às informações concretas levantadas com a pesquisa, quais sejam, os dados empíricos, as narrativas dos entrevistados; o segundo aspecto compreende o diálogo com os autores que estudam a temática em questão; e o terceiro aspecto se refere à análise de conjuntura, entendendo conjuntura como o contexto mais amplo e mais abstrato da realidade (MARCONDES; BRISOLA, 2014, p. 204).

As etapas mencionadas por Marcondes e Brisola (2014) podem ser identificadas com base na representação do esquema abaixo:

Figura 2 - Etapas da Triangulação de dados



Fonte: Marcondes e Brisola (2014)

Para fins de articulação metodológica analisaremos os nossos instrumentos de coleta de dados, por meio da **Análise Textual Discursiva**, associando as etapas da **triangulação de dados** com a **ATD**. Onde os **dados empíricos** transcritos, foram separados no processo de **unitalização**, buscando na literatura **diálogo com os autores**, avaliando os primeiros dados por meio da **categorização**, seguida da **análise de conjuntura**, e com uma visão crítica dos dados analisados, apresentaremos os aspectos globais com a produção do **metatexto**.

Reunindo um conjunto de dados, que na perspectiva da Análise Textual Discursiva é denominado corpus. “Corpus da análise textual, sua matéria-prima, é constituído essencialmente de produções textuais. Os textos são entendidos como produções linguísticas, referentes a determinado fenômeno” Moraes (2003, p. 194). Por norma, toda análise textual se concretiza a partir de um conjunto de dados, que também podem ser chamados de informações

obtidas durante a pesquisa, e para que os resultados sejam considerados válidos, existe a necessidade que o pesquisador, realize uma seleção, para ser possível delimitar a pesquisa.

3.10 Análise Textual Discursiva (ATD)

A Análise Textual Discursiva (ATD) pode ser considerada uma metodologia, originada a partir dos estudos do professor e pesquisador Roque Moraes (1991). Durante seus estudos o pesquisador foi bastante influenciado pela fenomenologia de Husserl e de Merleau-Ponty com a pesquisa naturalística, existencialismo, e com a hermenêutica existencial de Heidegger (SOUSA; GALIAZZI, 2016).

A Análise Textual Discursiva pode ser considerada uma metodologia de análise de dados diversificada, neste sentido, trataremos de esclarecer, as categorias de textos apontados como material de análise na ATD.

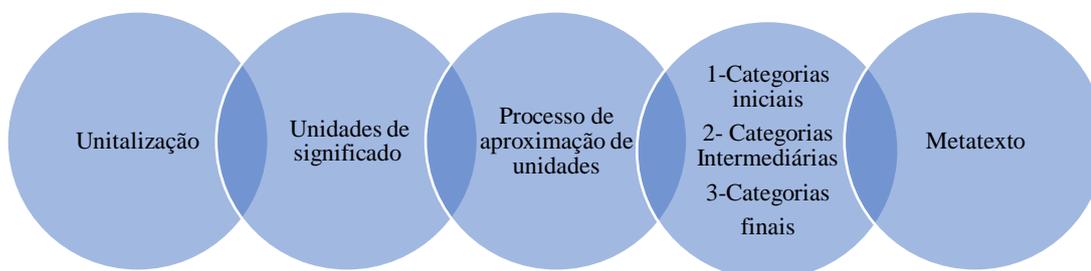
Nesta metodologia, os textos são considerados produções linguísticas que retratam determinado fenômeno expressos através do discurso, possibilitando ao pesquisador a leitura, descrição e interpretação assumindo diversificados sentidos.

As produções textuais na ATD assumem um sentido ampliado, não se referindo apenas, a textos escritos, mas contemplando as diversas formas de produções linguísticas, incluindo a linguagem gráfica, expressa através dos desenhos, como o instrumento que propomos para a coleta de dados na nossa pesquisa, acerca dos textos Morais (2003), contribui:

Os textos que compõem o corpus da análise podem tanto terem sido produzidos especialmente para a pesquisa, como podem ser documentos já existentes previamente. No primeiro grupo integram-se transcrições de entrevistas, registros de observação, depoimentos produzidos por escrito, assim como anotações e diários diversos. O segundo grupo pode ser constituído de relatórios diversos, publicações de variada natureza, tais como editoriais de jornais e revistas, resultados de avaliações, atas de diversos tipos, além de muitos outros (MORAIS, 2003, p. 194).

Acerca das contribuições de Morais (2003), ressaltamos que na nossa pesquisa, usamos registros de observação, anotações e diário de campo, durante a aplicação das atividades.

Nas palavras de Sousa e Galiazzi (2016, p. 36) “na ATD, busca-se aprofundamento do pesquisador sobre o processo desconstrutivo de unitarização, que é recursivo de mergulho nos sentidos atribuídos aos textos em análise”, desta forma, acrescentamos que para entendermos melhor a ATD precisamos identificar seu percurso metodológico, e neste sentido, apresentaremos o esquema abaixo:

Figura 3- Percurso metodológico da Análise Textual Discursiva (ATD)

Fonte: Adaptado de Sousa e Galiazzi (2016)

No esquema acima, as unidades de significado partem no processo de unitalização, onde são elaboradas as categorias iniciais, seguidas das categorias intermediárias e a partir da percepção do pesquisador e sua análise dos textos, surgem as categorias finais sobre o que está sendo pesquisado e observado.

Trabalho minucioso, que possibilita a descrição, aprofundamento e um processo contínuo de aprendizagem, onde durante a investigação emergem novos conhecimentos. Na Análise Textual Discursiva os textos observados e organizados fazem parte de um processo de escrita e organização de metatextos.

Autores como Sousa e Galiazzi (2016) enfatizam que na construção dos metatextos, os pesquisadores tenham o cuidado de não reproduzirem conhecimentos pré-estabelecidos, mas que exista um movimento inclinado para a construção e reconstrução a partir da descrição e interpretação dos textos, onde os sujeitos tenham um papel de destaque.

Para Moraes (2006, p. 4) “A utilização da análise textual discursiva tem mostrado tratar-se de uma ferramenta aberta, exigindo dos usuários aprender a conviver com uma abordagem que exige constantemente a (re)construção de caminhos” e unidades de significados.

Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Depois da realização desta unitalização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Neste processo reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. Este processo todo gera meta-textos analíticos que irão compor os textos interpretativos (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 2).

Nessa perspectiva, a análise textual discursiva contribui com a interpretação e produção de possíveis argumentos a partir da coleta dos dados, propiciando uma análise rica em interpretações.

3.11 Algumas alegações sobre a pesquisa participante

A pesquisa participante apresenta características que dificultam a determinação precisa das etapas que deverão ser seguidas, isso se dar pela existência de muitas variáveis, como, por exemplo, dificuldades impostas aos pesquisadores, determinação clara dos materiais que serão utilizados e a garantia da participação dos grupos na investigação. Observando essas características da pesquisa participante, Gil (2002) contribui que:

O que pode ser feito é a apresentação de um modelo que, sem se pretender único, indique os principais passos a serem seguidos numa investigação desse tipo. Assim, apresenta-se aqui um modelo muito adotado e bastante discutido, calcado sobretudo na experiência de autores como Lê Boterf (1984) e Gajardo (1984). Esse modelo comporta quatro fases, a saber: a) montagem institucional e metodológica; b) estudo preliminar e provisório da região e da população pesquisadas; c) análise crítica dos problemas; e d) programa-ação e aplicação de um plano de ação (GIL, 2002, p. 149).

Dada a estas peculiaridades, a pesquisa participante acaba por assumir um caráter flexível e adaptativo, diante disto, usamos na nossa investigação as contribuições de Gil (2002) referente as etapas da pesquisa participante, como um suporte metodológico, objetivando a melhor estruturação do estudo.

3.11.1 Etapas da pesquisa participante realizadas na pesquisa

Nesta etapa, delimitamos as bases teóricas, estruturando a pesquisa metodologicamente, sendo definidos os objetivos de pesquisa e construção de hipóteses, na sequência, definimos que técnica seria usada para a coleta de dados.

Depois da montagem institucional e metodológica inicial, delimitamos a região e o espaço educativo estudado, sendo definidos, possíveis colaboradores, atribuições de cada um, decisões tomadas, preparação dos pesquisadores, organizando a pesquisa participante através de um cronograma inicial.

3.11.2 Estudo preliminar e provisório da região e da população pesquisada

O estudo da região e da população foi dividido em três partes como especificado em Gil (2002) a partir das orientações de Lê Boterf (1984).

Nesta etapa identificamos e estudamos a estrutura social da população, onde foi possível entender o universo em que a comunidade estava inserida, observando aspectos socioeconômicos e tecnológicos.

A partir dos dados levantados, foi possível detectar que a região faz parte de uma área de extrema pobreza, com problemas de saneamento básico, acesso à saúde, educação, mobilidade urbana, ruas estreitas, esburacadas e com a presença de poucas linhas de ônibus que atenda a população da região, etc.

3.11.3 Análise crítica dos problemas

As etapas anteriores serviram como base para a análise crítica e formulação de possíveis problemas, ampliando nossa visão como pesquisadores, desta forma, delimitamos no campo metodológicos o que julgamos que seriam problemas prioritários, buscando entender o contexto educacional e a alfabetização científica dos sujeitos pesquisados, considerando aspectos como estrutura familiar, tempo de estudo, estrutura da escola, material didático, acesso à escola, uso da tecnologia entre outros. Para, enfim, ter uma descrição clara do problema, tendo a possibilidade de identificar a raiz do problema e formular as hipóteses, passando para a estruturação do plano de ação.

3.11.4 Elaboração e aplicação de um plano de ação

Com base nas etapas anteriores elaboramos um plano de ação que respeitasse as características locais, socioeconômicas e de saúde pública impostas pela pandemia de covid 19, neste aspecto, consideramos as ações que possibilitassem a análise mais adequada do problema estudado, ações que visassem a melhoria imediata da situação ao nível local e por fim, as ações que possibilitem melhoria a médio ou longo prazo, “como se pode verificar, uma pesquisa participante não se encerra com a elaboração de um relatório, mas com um plano de ação que, no que lhe concerne, poderá ensejar nova pesquisa” Gil (2002, p. 152), desta forma, observando as características da metodologia, seguimos para as etapas seguintes.

3.11.5 Contato com os sujeitos

O ano letivo de 2021 começou no formato remoto, as aulas eram assistidas, por serviço de comunicação por vídeo, Google Meet, Zoom e rede sociais, impossibilitando o contato direto entre pesquisadora e sujeito.

Durante esta fase, as crianças foram observadas a distância, e em um primeiro momento foi cogitado fazer a coleta de dados de forma virtual, no entanto, considerando a idade das crianças, acesso à tecnologia e a dificuldade que seria coletar as falas das crianças à distância, optamos em esperar, e continuar a pesquisa na escola.

Depois que o período de aulas virtuais passou, as crianças passaram a fazer rodízio seguindo as orientações dos órgãos reguladores de saúde pública, que elaboraram e implementaram ações de combate a pandemia de covid 19, orientando o retorno parcial das aulas em formato híbrido, onde as crianças seriam divididas em grupos tendo que respeitar as escalas para estarem na escola estudando.

Fazendo essas observâncias, optamos em esperar a diminuição dos casos de covid 19 na cidade de Manaus e o retorno das aulas presenciais, para ser possível, uma coleta de dados rica, impactando assim, minimamente a pesquisa

3.11.6 O retorno das aulas presenciais

O retorno das atividades escolares se deu sobre um rígido protocolo de segurança e toda comunidade escolar teve que utilizar máscara, álcool em gel e respeitar o distanciamento social. A aplicação da Proposta Didática teve início logo após o retorno das aulas presenciais em 2021 e sobre um rígido controle sanitário.

CAPÍTULO IV

4. Resultados e discussões

Se, para alguns, isso é assustador, outros encontram aqui um motivo renovado de esperança. Não apenas na infância, mas no mundo.
Manuel José Jacinto Sarmiento

Esta pesquisa almejou investigar a relação entre a inserção da História da Química com um processo de ensino-aprendizagem mais amplo, ou seja, alfabetização científica nas Séries Iniciais, considerando as crianças como participante ativo do processo de ensino e aprendizagem.

A alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever. Nesta perspectiva o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 57).

Esta atribuição de sentido, se concretiza quando, respeitamos as formas de interagir e aprender das crianças, visando um ensino de ciências que possibilite aos alunos trabalharem as habilidades para chegarem na compreensão da natureza da ciência, dando novos significados para o que é ensinado e aprendido na escola.

Assim, no que diz respeito a atribuição de sentido, encontramos lacunas nos estudos que discutem a alfabetização científica com crianças, como a ausência do protagonismo infantil e a compreensão da história da criança e suas infâncias por parte dos pesquisadores da área de ciências. O que intensificou a ideia de investigar o letramento científico nas Séries Iniciais a partir da construção teórica sobre a história da criança, visando um estudo sobre o letramento científico onde a temática seja investigada numa perspectiva multidimensional (LORENZETTI, 2001).

O Ensino de Ciências apresenta-se como um grande desafio educacional, havendo a necessidade de buscarmos novas metodologias que facilite o trabalho em sala de aula. Nas Séries Iniciais a adequação dos conhecimentos científicos para o escolar demanda um trabalho pedagógico específico adaptando o ensino, com base nisto, a “escola pode se tornar um espaço

propício para o desenvolvimento da educação científica se os educadores reconhecerem a importância dessa tarefa” Araujo, Chesini e Filho (2014, p. 7) caminhando nesta direção, elaboramos um conjunto de 10 atividades que fazem parte de uma Proposta Didática Inversa (PDI), organizada a partir da história da balança na Química. Sendo apresentados nos tópicos seguintes, os resultados e discussões da intervenção didática.

4.1 Descrição das atividades

4.1.1 Roda de conversa

A primeira atividade aplicada na sequência didática foi a Roda de conversa, pois consideramos que pesquisas com crianças demandam instrumentos de coleta de dados que possibilitem observar a interação direta entre pesquisador e participantes da pesquisa, não sendo possível, o envio de questionários ou roteiros fechados de entrevista para as crianças.

Figura 4- Aplicação da atividade Roda de conversa



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Nesta atividade, apresentamos a pesquisadora e os alunos tiveram a oportunidade de se conhecerem melhor, falando seu nome, idade, o que mais gostava de fazer nas horas vagas, inserimos o tema “ciências”, ouvimos o que cada criança sabe sobre a temática, e por fim, fomentamos uma discussão coletiva para verificarmos a linguagem oral e a argumentação das crianças. A roda de conversa foi desenvolvida para evidenciar as falas das crianças, no primeiro momento foi criado um ambiente lúdico para que os alunos pudessem ficar à vontade.

Na sequência, houve a apresentação da pesquisadora, onde foi enfatizado: O que é uma pesquisa científica? Quais as atribuições de um pesquisador? E qual era o tema de pesquisa.

Depois do primeiro momento, seguimos para apresentação dos alunos, onde eles foram perguntados, com estavam se sentindo naquele dia? Qual era o seu nome? Quantos anos você tem? O que você gosta de fazer nas horas vagas? Nesta atividade participaram 14 crianças.

Após as devidas apresentações, inserimos mais diretamente o tema ciência, e as crianças foram perguntadas, o que é a ciência para você? A partir da argumentação, foi possível identificar, quais as percepções das crianças sobre o tema.

Levar em conta argumentação como forma básica de pensamento implica a possibilidade de que ela seja tomada para avaliar processos de construção de entendimento, pois a explicitação da argumentação, em seu ato discursivo, seja pela oralidade seja por registros gráficos, permitiria evidenciar as perspectivas de construção de entendimento de processos, ideias, conceitos e posições. Sob essa perspectiva, ainda que a argumentação explicita pontos de vista divergentes, isso implica e resulta em processos de percepção das divergências e na busca de uma visão convergente, mesmo que provisória e sujeita a novas contraposições (SASSERON, 2015, p. 59).

Algumas atividades foram realizadas coletivamente, com objetivo de identificar a visão crianças acerca da ciência, onde utilizamos para a coleta de dados a linguagem oral/argumentação.

Para este fim, consideramos a argumentação como todo “discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões” Sasseron e Carvalho, (2008, p. 336), atribuindo novos significados, ao ensino e aprendizagem de ciências.

4.1.2 Museu na escola:

Primeiro momento

Esta atividade foi dividida em duas etapas, no primeiro momento apresentamos algumas imagens de alguns museus que ficam localizados na cidade de Manaus.

Etapa que os alunos puderam observar o Museu Amazônico que apresenta uma pequena coleção de artefatos da região, Museu do Seringal que reproduz um seringal do final do século XIX e o Museu Tiradentes que apresenta ao público móveis utilizados pelos oficiais no Amazonas.

Neste primeiro momento, nós queríamos criar um ambiente de excursão no espaço da sala de aula, aproximando a atividade das vivências dos alunos. Tentando identificar, através da argumentação, se as crianças sabiam o que é um museu e se já tinham visitado um.

Figura 5 - Aplicação da atividade Museu na escola

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

A parte introdutória desta atividade serviu para promover a ambientação das crianças e para podermos identificar, qual relação as crianças tinham com o museu. No processo de argumentação, detectamos que as imagens apresentadas não eram familiar para as crianças, quando foram perguntados se já tinham ido ao museu, algumas disseram que sim, porém o local visitado era o “Bosque da ciência” (local que faz divulgação científica abrigando extensa área de floresta, com espécies da fauna e flora) a partir das falas, foi organizado o segundo momento.

Segundo momento

Depois da apresentação dos museus e coleta de dados iniciais sobre as percepções das crianças e suas vivências relacionadas e este espaço de divulgação científica, partimos para o segundo momento, visita ao museu na escola.

Figura 6 – Visita ao Museu na Escola

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Nesta etapa, apresentamos uma mine exposição voltada para apresentação da história da balança na Química, para que os alunos pudessem visualizar aspectos históricos através deste artefato científico e argumentarem sobre ele.

4.1.3 Contação de relato histórico/A história da balança na Química e sua utilidade no mundo

Depois das atividades anteriores, fizemos a imersão na história da balança na Química através de textos de divulgação científica que abordasse o tema.

Neste processo, observamos que a história é contada a partir dos trabalhos do cientista Antoine-Laurent de Lavoisier e com base nesta detecção, optamos em recontar a história inserindo elementos que consideramos importantes para a alfabetização científica, com a utilização da técnica de contação de história Flanelogravura.

Figura 7 – Aplicação da atividade Contação de relato histórico



Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

A Flanelogravura é uma técnica de contação de história, onde a história é contada, colando figuras ou imagem em uma superfície, a técnica é bastante utilizada para contar histórias para os alunos das Séries Iniciais, por promover um ambiente lúdico.

Um das dificuldades encontradas para a utilização da técnica na nossa pesquisa, foi a falta de figuras e imagens, que fossem voltadas para o público infantil, relacionadas a história da balança, o que demandou que fizéssemos adaptações usando palavras e imagens.

No quadro abaixo, para fins de organização dos dados do nosso estudo apresentaremos o formato escrito do reconto, nesta atividade, a história escrita abaixo foi contada oralmente.

Quadro 9- Reconto histórico

Reconto
<p style="text-align: center;">“A História da balança na Química”</p> <p>Olá crianças!</p> <p>Hoje conheceremos um pouco mais da história da balança e a importância que esse instrumento tem na História da Química.</p> <p>Na nossa roda de conversa no nosso último encontro, conversamos sobre várias coisas, sobre como vocês estavam, o que gostavam de fazer nas horas vagas e quando vocês foram perguntados sobre o que era a ciência? Alguns precisaram de um tempo para pensar e outros responderam que ciência era, “mistura”, “misturar coisas”, “cientista” e “DNA” e eu achei maravilhoso a percepção de vocês, porque a ciência pode ser considerada um conjunto de conhecimentos organizados e todas as coisas que vocês falaram fazem parte da ciência.</p> <p>Vocês lembram quando eu perguntei se sabiam o que é um museu? E vocês falaram é um lugar que tem dinossauro e logo em seguida, mostrei a existência vários, museus e que eles são responsáveis por conservar e estudar algumas coleções biológicas do reino animal, vegetal e objetos, entre eles a balança e tivemos a oportunidade de conhecer um pouco mais da história desse instrumento através de algumas fotos impressas retiradas de artigos científicos e do museu da química acessado virtualmente, mostrando que podemos ter acesso a momentos históricos importantes, mesmo sem sair da escola ou de casa, como fizemos na nossa atividade museu na escola, neste momento, conhecemos vários tipos de balança, para que ela serve e como foi as mudanças ocorridas no instrumento ao longo de sua história, com uma relação direta com outras áreas do conhecimento e ciências como Física, História, Matemática, Direito, Economia e Química e hoje conheceremos, uma parte importante da história da balança e suas contribuições para a química à ciência que estuda a matéria e a energia necessária para a sua transformação.</p> <p>Na história da química esse instrumento contribuiu com o trabalho de um importante cientista, Antoine-Laurent de Lavoisier, e a constatação em parceria com outros cientistas da “Lei de Conservação das Massas” percebendo através dos experimentos científicos realizados na época, que a soma das massas dos reagentes é igual a soma das massas dos produtos.</p> <p>Lavoisier como cientista tem importância histórica para a história da ciência e da química, mas ele não trabalhava sozinho, tinha a ajuda de uma cientista chamada Marie-Anne</p>

Pierrette Paulze que era sua esposa e de outras cientistas, não sendo o único a fazer experimentos e participar da história da balança no mundo.

Com base nisto, precisamos considerar que a ciência faz parte da construção histórica da humanidade e participamos ativamente desse processo.

A prova disso é que quando eu perguntei na nossa roda de conversa se vocês sabiam o que era uma balança vocês disseram que sim e que ela servia para pesar pessoas e comida e foi aí que descobrimos que no processo de pesagem realizado através da balança esse instrumento mede a massa, e não o peso dos corpos, substâncias, produtos e objetos, neste processo a balança consegue medir a massa em grandes e pequenas quantidades favorecendo assim, ciências como a química.

Enquanto Lavoisier realizava seus experimentos em laboratório no século XVIII, várias coisas aconteciam no mundo e isso significa que a ciência é um empreendimento humano que se modifica em decorrência das transformações que acontecem nos grupos sociais dos quais nós também fazemos parte.

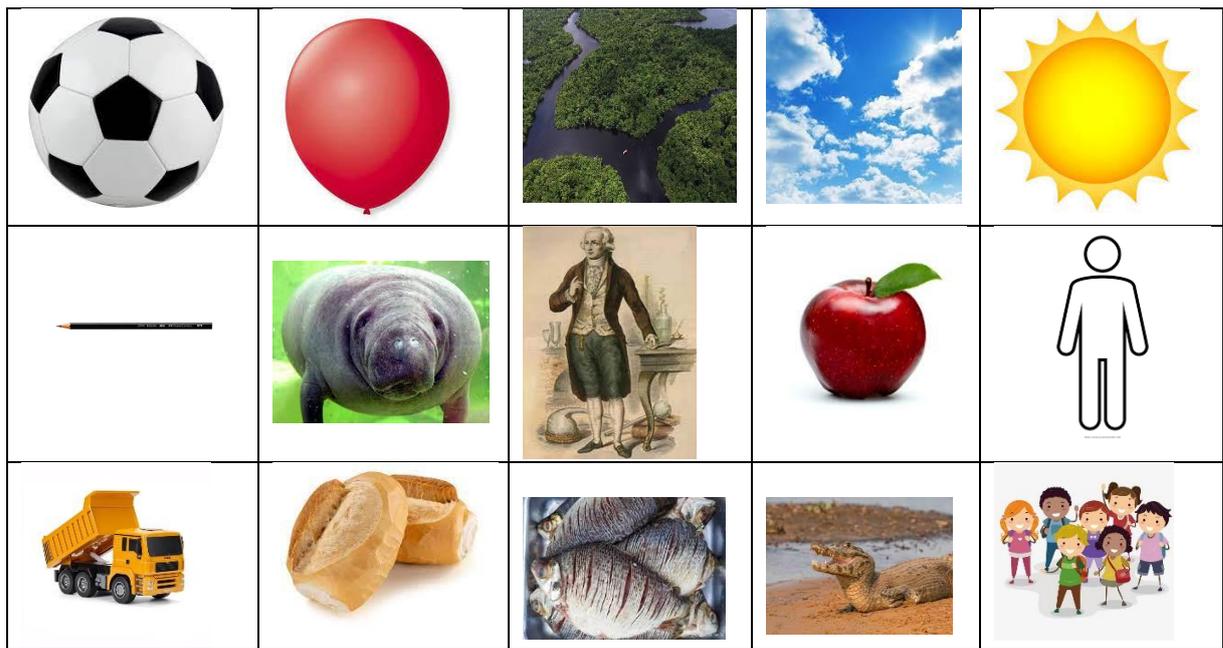
Fonte: Dados da pesquisa (2022)

4.1.4 Criação de um livro de figuras:

Seguimos metodologicamente com a atividade criação de um livro de figuras, que consistiu na oferta de algumas imagens impressas em forma de figurinhas para que as crianças escolhessem e montassem seu livro, trabalhando a observação, interpretação e a verbalização.

Figura 8 - Imagens utilizadas para a criação do livro de figuras





Fonte: dados da pesquisa (2022)

Esta atividade foi realizada individualmente, e coube as crianças escolherem as imagens, colar em uma sequência que fizesse sentido para elas.

Figura 9 - Aplicação da atividade, criação de um livro de figuras



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Foi observado durante a atividade que as crianças ficaram bem à vontade e se divertiram com o processo de colagem das imagens.

4.1.5 O que a balança pesa? Introdução do conceito de massa

Primeira parte

Inicialmente exploramos o espaço da sala de aula e pedimos para que as crianças observassem o que tinha ao seu redor, mesa, cadeira, caderno, lápis, borracha, mochilas e tocassem nos objetos, depois desta experimentação foi disponibilizada uma mini balança utilizada para pesar alimentos, para que as crianças, brincassem de pesar, e observassem as massas dos objetos, para a identificação do que tem massa maior.

Em seguida foi distribuída uma ficha para que as crianças fizessem associações com suas vivências e registrassem o que elas consideram que contêm massa maior e massa menor.

Segunda parte

Nesta etapa, enchemos na frente das crianças três bexigas, a primeira com água no estado líquido, a segunda com terra no estado sólido e a terceira com ar no estado gasoso.

Figura 10 - Aplicação da atividade, o que a balança pesa? Introdução do conceito de massa



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Na sequência distribuímos os três balões para que cada criança brincassem e anotassem em uma ficha o que elas supunham ter em cada balão, para verificarmos se as crianças conseguiriam identificar com clareza a água, a terra e o ar que estavam nos respectivos balões, fazendo a preparação para a etapa seguinte.

Terceira parte

Na terceira parte realizamos o experimento “o ar tem massa?” e em um processo de brincadeira e análise foi disponibilizado para as crianças, balanças confeccionadas com espeto de churrasco e barbante.

Figura 11- As crianças brincando e analisando a balança feita de palito de churrasco



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Nesta etapa da atividade, as crianças deveriam observar o que acontecia no experimento, podendo tocar, sentir e brincar com as balanças e as bexigas, sendo observado, o que elas falavam uma para as outras durante a realização da atividade.

Quarta parte

Para finalizar esta atividade foi feito a representação do experimento realizado por Antoine-Laurent de Lavoisier para a comprovação científica da Lei da Conservação das Massas.

Figura 12 - Representação do experimento, Conservação das Massas



Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Este experimento, foi adaptado pensando na segurança das crianças, por este motivo, optamos por utilizar materiais que diminuísse a velocidade da reação química, sendo usado:

Água, Gelatina, óleo de cozinha e partilha efervescente.

4.1.6 Oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar?

A partir das atividades anteriores, realizamos a oficina de desenhos para que as crianças registrassem através da linguagem gráfica o que teria acontecido no experimento do ar.

Figura 13 - Aplicação da atividade oficina de desenho



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A produção gráfica das crianças foi feita em folha de papel A4, neste momento, elas desenharam e tentaram explicar o que observaram no experimento, o ar tem massa?

4.1.7 Construção de um mural

Esta atividade foi realizada após a oficina de desenhos, onde o material foi reunido e as crianças tiveram que montar um mural com as suas produções, em um processo de troca mútua.

Figura 14 – Mural montado pelas crianças



Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Nesta atividade, as crianças foram deixadas livres para fazer a organização do mural e argumentarem oralmente sobre seus desenhos, apresentando suas percepções sobre o que aconteceu no experimento, e de que forma elas expressaram isto, através da linguagem gráfica.

4.1.8 História em quadrinhos

Primeira parte

Iniciamos esta atividade conversando com as crianças sobre as histórias em quadrinhos, onde foi perguntado se elas sabiam, o que é uma HQ, se alguém já tinha lido uma história em quadrinhos para elas ou se elas mesmo já tinham lido e se gostavam desse tipo de gênero textual. Em seguida apresentamos as principais características de uma história em quadrinhos e o significado de alguns balões, representados na imagem a seguir:

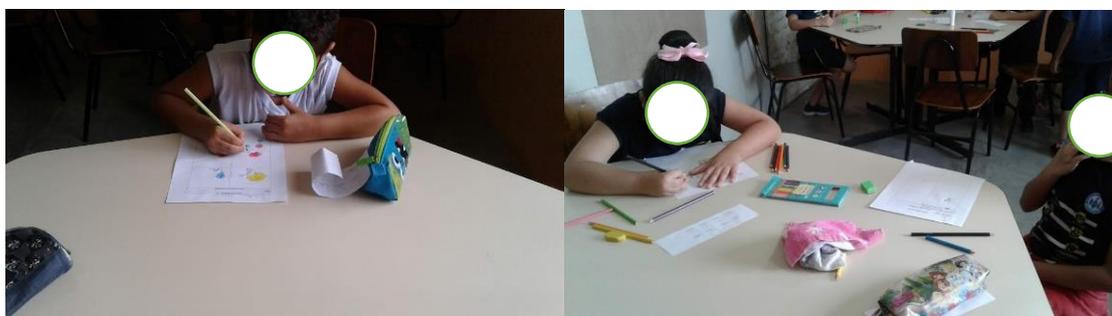
Figura 15 - Exemplos de alguns balões usados nas Histórias em Quadrinhos



Fonte: <https://www.professorakeila.com.br/2020/07/historia-em-quadrinhos.html>

A sugestão de apresentar para as crianças os significados dos balões, antes de aplicar a atividade, partiu da análise por comitê de juízes, e após uma análise crítica, decidimos inserir este momento, pois, entendemos que facilitaria a compreensão do gênero textual por parte das crianças, fazendo com que o momento seguinte, fosse mais produtivo.

Figura 16 - As crianças produzindo suas Histórias em quadrinhos sobre a balança



Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

A atividade foi realizada individualmente e cada criança ficou livre para criar sua história, por se tratar de alunos em processo de alfabetização, disponibilizamos os significados

dos balões impressos para que as crianças pudessem escolher e inserir na história, conforme elas considerassem ser necessário.

4.1.9 Exposição de embalagens que tem massa

Primeira parte

Para a realização desta atividade foi pedido que cada criança levasse para a escola, embalagens de produtos que eram utilizados em suas casas ou que elas encontrassem na rua de casa ou da escola.

Figura 17 - Aplicação da atividade, exposição de embalagens que tem massa



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Depois de quase um mês de coleta, reunimos as embalagens que as crianças levaram para a escola e iniciamos a atividade, com a análise das embalagens.

No desenrolar da atividade, as crianças puderam tocar, sentido através do tato, os diferentes materiais que as embalagens são feitas. Em seguida analisamos algumas unidades de medidas, através de símbolos nas embalagens, que determinam se os produtos que vêm dentro delas estão no estado líquido, sólido ou gasoso. Neste processo, as crianças usaram a balança para pesar as embalagens e verificarem as massas.

Segundo momento

Durante esta etapa da atividade, as crianças manusearam as embalagens, sentiram sua textura, identificaram o que era vidro, papel, metal e plástico, utilizando a balança para perceber as diferenças das massas dos materiais.

Figura 18- Identificação das Unidades de Medidas pelas crianças

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Depois da análise das embalagens e detecção de suas massas, as crianças tinham que identificar as unidades de medidas e organizá-las, observando os estados físicos da matéria.

Terceiro momento

Fechamos a atividade através da coleta seletiva, etapa, em que foi trabalhado algumas cores correspondente a alguns materiais como:

Plástico, vidro, madeira e metal.

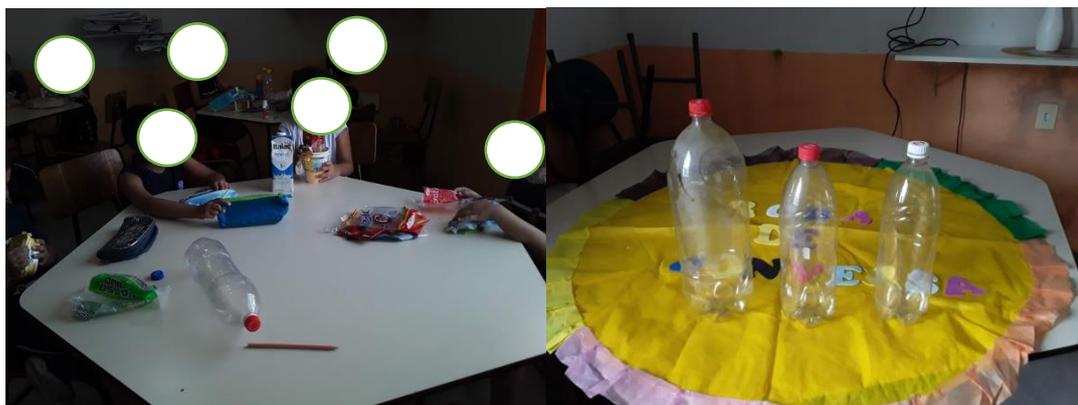
Figura 19 - Identificação dos materiais pelas crianças e coleta seletiva

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Utilizamos o verde para vidro, azul para papel, amarelo para metal e vermelho para plástico, sendo feita a exemplificação da destinação possível de cada resíduo sólido.

4.1.10 Oficina

Depois de tudo que foi construído, fechamos a Proposta Didática com a realização de uma oficina para confecção de balança com material reciclado.

Figura 20 - Seleção dos resíduos sólidos para a realização da oficina

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A oficina foi aplicada, para que as crianças compreendessem o ambiente a seu redor, refletindo sobre as questões éticas e preservação do meio ambiente, selecionando, listando objetos, relacionando-os com o cotidiano onde elas estão inseridas, construindo, assim, o pensamento crítico.

Figura 21 - Aplicação da atividade Oficina de balança

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Após a seleção e separação dos resíduos iniciamos a oficina. Os materiais utilizados foram três garrafas de refrigerante, uma de 3 litros, duas de 2 litros, pincel, água, gelatina, para colorir a água, fita adesiva, e um quilo de açúcar, para fazer o processo de pesagem.

4.2 Análise das atividades

As falas das crianças, rica em cultura, nem sempre são consideradas no processo de alfabetização científica nas Séries iniciais. A partir do levantamento realizado na primeira etapa da metodologia proposta no nosso estudo, **levantamento de aspectos ligados a cultura com enfoque em aspectos humanísticos**, percebemos que a maneira que as crianças se comunicam e interagem, produz elementos riquíssimos para trabalhar a AC, neste nível de ensino, entender

isto, ajudou nossa pesquisa a fazer o memento seguinte da PDI, a **avaliação da linguagem e interação entre seus pares**.

No contexto educacional a Alfabetização Científica tem sido considerada como uma atividade vitalícia e como um processo permanente. Sua promoção está vinculada a distintas metodologias de ensino, principalmente com o uso de sequências didáticas, organizadas com base nos três momentos pedagógicos, no ensino por investigação, pela pedagogia histórico crítica, entre outras. A utilização de recursos didáticos como filmes, jogos, atividades experimentais, tecnologias de comunicação e informação, teatro, música e outros, estão presentes na organização das sequências didáticas, sempre colocando o aluno como protagonista na construção do conhecimento científico (LORENZETTI, 2016, p. 2).

A linguagem oral das crianças, foi instrumento para a análise de dados nas atividades, roda de conversa para apresentação da pesquisa; museu na escola; contação de relato histórico/A história da balança na química e sua utilidade no mundo; criação de um livro de figuras; o que a balança pesa? Introdução do conceito de massa; construção de um mural; exposição de embalagens que têm massa e oficina.

Optamos por avaliar as falas em um processo de comunicação e argumentação, importantes para o Ensino de Ciências, por ajudarem no desenvolvimento de um conjunto de habilidades a serem desenvolvidas, como bem pontuam Viecheneski e Carletto (2013).

O ensino de ciências nos anos iniciais também pode auxiliar na construção de valores e habilidades que possibilitarão aos alunos continuar aprendendo. Cabe ressaltar que atitudes e valores se constroem desde cedo e quando a escola proporciona momentos para debates, questionamentos, reflexões, exposição e confronto de ideias, abre a oportunidade de ensinar valores essenciais ao exercício da cidadania, como respeito pelas diferentes ideias, tolerância, cooperação, respeito à diversidade, às regras combinadas em grupo, capacidade de se comunicar, de ouvir e esperar sua vez para se expressar, responsabilidade, senso crítico e inclusão social (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p. 223)

O processo de argumentação durante as aulas de ciências é discutido amplamente por Sasseron e Carvalho (2008) a partir das ideias de Toulmin em 2006, Driver; Newton em 1997, Lawson (2000; 2002) Jiménez-Aleixandre, Bugallo Rodríguez e Duschl em 2000, no estudo realizado a partir destes autores, sobre o processo de argumentação a autora enfatiza que as operações epistemológicas propostas pelos referidos teóricos se caracterizam em condução da argumentação, e ao se referir aos trabalhos de Jiménez-Aleixandre, Bugallo Rodríguez e Duschl (2000) as autoras pontuam que:

Por meio da análise realizada em seu trabalho, estes autores nos mostram que as operações epistemológicas por eles propostas são elementos que caracterizam a condução da argumentação e o que permitem que tal argumento ganhe consistência e coerência ao longo da apresentação e defesa de uma ideia (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 337).

Sasseron e Cavalho (2013) apresentam algumas ideias relacionadas ao uso do padrão de argumento de Toulmin (TAP), visando discutir o aproveitamento da proposta quando há a

inserção de elementos associados ao ensino de ciências, pontuando que o padrão de argumento de Toulmin (TAP) é apontado por alguns trabalhos como inadequado para fazer a análise das interações que possam ocorrer em sala de aula, mais defendem a ideia que o padrão pode ser bem aproveitado se a análise for feita com base nas respostas que os alunos dão associadas as ações do professor que pode estimular discussões durante o andamento das aulas (SASSERON; CAVALHO, 2013).

A análise das falas das crianças foi motivo de grande preocupação durante a pesquisa, neste processo, alguns questionamentos foram surgindo como: Qual o padrão científico que era possível dar a argumentação dos alunos? Isto porque, os nossos sujeitos têm 6 anos. Até que ponto, podemos exigir de uma criança domínio de conceitos científicos? Confessamos que internamente tais questionamentos rondaram a análise de dados.

Para tentarmos resolver tais inquietações, recorreremos à literatura para que fosse possível levantarmos alternativas que nos ajudasse, e a partir dos trabalhos de Sasseron e Carvalho (2008; 2011), reunimos a base teórica.

O caráter técnico do padrão de argumento de Toulmin (TAP), acaba por ser um fator que dificulta a análise das falas das crianças, e por este motivo, a nossa análise se pautou nos indicadores de AC, ao considerarmos não somente o aspecto técnico da definição, do que é a ciência? Mas, considerando o próprio ato de argumentar como um indício de início de alfabetização científica, e por se tratar de um ambiente de sala de aula, consideramos as interlocuções do professor como mediador deste processo e a própria interação que acontece entre as crianças.

A partir da coleta dos dados, realizamos o processo de desmontagem, também denominado de unitalização, processo em que o pesquisador examina minuciosamente os resultados obtidos, fragmentando-o em unidades consideradas simples, mas com significado importante para a investigação, como exposto no quadro a seguir:

Quadro 10- Unitalização, roda de conversa

Unitalização		
Atividade	Pergunta	Unidade de Significado
Roda de Conversa	O que é a ciência?	(AL1) “A ciência é mistura ”
		(AL6) “A ciência cria coisas ”
		(AL10) “A ciência é mistura de coisas ”

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

A roda de conversa é uma metodologia muito utilizada na Educação Infantil e nas Séries Iniciais, neste momento, o professor estimula os alunos a argumentarem e exercitarem a oralidade. Nesta fase da Educação Básica o processo de argumentação está florescendo e as crianças, dependendo da situação, pode se colocar oralmente.

Frente a tantas proposições apontando as habilidades necessárias de se levar em conta para compreender alguém como alfabetizado cientificamente, enfrentamos, agora, o grande problema de pensar e planejar o ensino de ciências de modo que, gradativamente, cada uma destas habilidades vá se tornando uma habilidade dos estudantes. Sabemos que esta meta não é fácil de ser atingida e partimos do pressuposto de que a AC não pode ser considerada completa nos anos que encerram o Ensino Fundamental, considerando que está em constante transformação (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 70).

Atividades como o museu na escola possibilitam as crianças, ampliação da visão de mundo e dos conhecimentos científicos, ficando evidente através da argumentação de (AL1) e (AL8), apresentadas no quadro 11, que as crianças conseguem expressar suas vivências, e por meio delas o professor pode fazer as adaptações visando o letramento científico.

Quadro 11- Unitalização da atividade, museu na escola

Unitalização		
Atividade	Pergunta	Unidade de Significado
Museu na escola	O que é um museu?	(AL1) “Sei eu já fui em um, vi um monte de animais lá” (Bosque da ciência).
		(AL8) “O museu é onde tem dinossauro ”.

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Os museus são locais de divulgação científica em que é possível desenvolver aspectos culturais, sociais, científicos e estimular a interação entre as crianças nas Séries Iniciais, com esse entendimento, buscamos fazer a aproximação deste espaço de disseminação de história e conhecimento científico, com os alunos, a partir da fala do aluno (AL1) “Já fui em um, vi um monte de **animais** lá” consideramos que os locais de divulgação científica visitado se restringe aos que apresentam a fauna e a flora da região.

A fala do aluno (AL8) “O museu é onde tem **dinossauro**” reflete o imaginário infantil e a influência da mídia na construção dos conhecimentos relacionados a ciências, pelas crianças, ao ser perguntado, onde você viu um museu com dinossauro? (Fala da pesquisadora), resposta do aluno (AL8) “*No filme*”.

A Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, pode ser observada através da argumentação das crianças, na segunda parte da atividade, onde as crianças puderam observar as imagens das balanças, vivenciando aspectos históricos,

estéticos, percepção de mundo, fazendo com que as crianças fizessem associações, como na fala do (AL4) **“Eu já vi aquela ali”** (balança de dois pratos), alguns objetos e instrumentos científicos como a balança contribuem para que a aprendizagem da ciência possa ser feita por meio das vivências das crianças, a partir da fala de (AL4) perguntamos, onde? (Fala da pesquisadora), resposta: **“na taberna”**, “como era usada?” (Fala da pesquisadora), resposta de (AL4) **“para pesar coisas”**.

A criação do Mural, a partir da oficina de desenhos, evidenciou a capacidade de organização das crianças, e falas cheias de significado como as de (AL11) **“O meu desenho mostra o ar que estava dentro do balão, saiu”**, e (AL13) **“depois que o ar saiu o balão ficou murcho e mais leve”** a análise de (AL11) e (AL13) sobre o que aconteceu no experimento do ar, expressa a capacidade de articulação entre a linguagem verbal e gráfica, na compreensão de conceitos-chave.

Durante toda coleta de dados em sala de aula, foi disponibilizado uma balança para que as crianças pudessem ter um contato mais direto com o instrumento, neste processo, elas brincaram de pesar, sendo observado, que elas colocavam em cima da balança, lápis, caderno, bolsa e verificaram a massa dos colegas.

A concorrência entre as crianças pelo lugar na balança foi bastante intensa, elas queriam repetidamente fazer o processo de pesagem, onde foi possível coletar as falas dos alunos, (AL7) **“não é peso, é massa!”**, (AL8) **“deixa eu ver qual é a tua massa”**, (AL3) **“a minha massa é 25”**, nesta fala o aluno (AL3) estava se referindo a sua massa corporal que era de 25 quilograma (kg). Em uma linguagem comum, pessoas utilizam o termo “peso” para se referir ao resultado do processo de pesagem realizado pela balança.

Na nossa pesquisa, ao mencionarmos a balança como um instrumento que faz o processo de pesagem, esclarecemos para os alunos que o resultado de mesmo é a medição da massa da matéria.

No início da pesquisa observamos que as crianças usavam o termo “peso” e no percurso da investigação os alunos foram inserindo o termo “massa”, em um movimento articulado de argumentação, entre pesquisador e criança, e de criança para criança, em um processo contínuo de comunicação e troca de saberes científicos.

A linguagem gráfica da criança pode auxiliar no processo de alfabetização científica, pois, a criança brinca de representar, usa a imaginação para produzir os seus rabiscos. Nas atividades, oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar? e História em

quadrinhos, as crianças puderam associar a linguagem gráfica com a linguagem oral e trabalhar a experimentação.

4.3 Categorização

A partir das unidades de significado, retiradas do corpus na primeira etapa da análise de dados, considerada por Morais (2003, p. 197) “um processo que produz desordem a partir de um conjunto de textos ordenados. Torna caótico o que era ordenado. Nesse espaço uma nova ordem pode constituir-se às custas da desordem”, assim, a partir da desorganização estabelecida, partimos para a etapa seguinte denominada categorização.

Nesta fase, as categorias de análise podem ser definidas a partir de diferentes metodologias usando o método indutivo, dedutivo, os dois em simultâneo, ou ainda, o método intuitivo (MORAIS, 2003).

No caso deste estudo, o método utilizado foi o método dedutivo que é “um movimento do geral para o particular, implica construir categorias antes mesmo de examinar o corpus de textos. As categorias são deduzidas das teorias que servem de fundamento para a pesquisa” Morais (2003, p. 197), e como já mencionamos ao curso do texto, as categorias deduzidas das teorias, foram os eixos estruturantes e indicadores de alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2008).

4.3.1 Categoria (C1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

Esta categoria de análise foi utilizada nas atividades (AT1) roda de conversa para apresentação da pesquisa, (AT2) museu na escola, (AT4) criação de um livro de figuras, (AT5) o que a balança pesa? Introdução do conceito de massa, (AT6) oficina de desenho/ o que aconteceu no experimento do ar? e (AT7) construção de um mural.

A “**compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais**” é um dos eixos estruturantes da alfabetização científica propostos por Sasseron (2008) e segundo a autora “sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se **compreender conceitos-chave** para poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia” Sasseron e Carvalho (2011, p. 75), durante as atividades, foi observado, que as crianças através da argumentação conseguem, **verbalizar conceitos-chave fazendo associações com as suas experiências**, como no quadro a seguir que trata da análise das atividades, roda de conversa.

Quadro 12 - Compreensão básica de termos (Roda de conversa)

Categorização		
Categoria (C1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.		
Atividade: Roda de conversa		
Unitalização	Subcategorias	Indicador
(AL1) “A ciência é mistura ”	(S5) Teste de hipóteses	Grupo 1
(AL6) “A ciência cria coisas ”	(S2) Seriação de informações	Grupo 1
(AL10) “A ciência é mistura de coisas ”	(S3) Classificação de informações	Grupo 1

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Na atividade Roda de conversa foi verificado, quais seriam as falas das crianças, não nos limitando a caixinha do “certo” ou “errado” queríamos verificar como elas falam, se falam, sobre o que falam e compartilhamento vivências, e a partir disto, mediar o ensino relacionado aos conhecimentos científicos.

A atividade, museu na escola, consideramos ser essencial para trabalhar a interação, aspectos culturais, sociais e científicos nas Séries Iniciais, a nossa proposta foi aproxima este espaço de disseminação de história e conhecimento científico das crianças sem sair da escola, assim, no quadro a seguir apresentamos, algumas falas categorizadas.

Quadro 13- Compreensão básica de termos (Atividade Museu na escola)

Categorização		
Categoria (C1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.		
Atividade: Museu na escola		
Unitalização	Subcategorias	Indicador
(AL1) “Sei eu já fui em um, vi um monte de animais lá”	(S1) Organização de informações	Grupo 1
(AL8) “O museu é onde tem dinossauro ”	(S1) Organização de informações	Grupo 1

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Acerca da atividade Museu na escola, ressaltamos que, os resultados obtidos com a aplicação da atividade foram considerados importantes para o processo de AC, à medida que abre possibilidades metodológicas diversas, que podem ser exploradas a partir de uma impressão em uma folha de A4.

A linguagem gráfica expressa na atividade, oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar? Possibilitou que os alunos trabalhassem a coordenação motora, criatividade, análise, estimulando processos mentais, consideramos esta atividade significativa para as

crianças e importante para o início do processo de alfabetização científica, como bem expresso através das falas dos alunos (AL11) e (AL13) catalogadas no quadro abaixo:

Quadro 14- Compreensão básica de termos (Atividade Oficina de desenhos)

Categorização		
(C1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.		
Atividade: Oficina de desenhos		
Unitalização	Subcategorias	Indicador
(AL11) “O meu desenho mostra o ar que estava dentro do balão, saindo”	(S1) Organização de informações	Grupo 1
	(S2) Seriação de informações	
	(S3) Classificação de informações	
(AL13) “Depois que o ar saiu o balão ficou murcho e mais leve”	(S1) Organização de informações	Grupo 1
	(S2) Seriação de informações	
	(S3) Classificação de informações	

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Para Sanguedo, Soares e Lobão (2021, p. 10) “existe a necessidade de implementar atitudes contextualizadas no cenário escolar, para a aliar o conhecimento construtivista à formação cidadã”, assim, no início da alfabetização científica nas Séries iniciais é possível encontrar “alguns indicadores de que estas habilidades estão sendo trabalhadas e desenvolvidas entre os alunos, ou seja, alguns indicadores da Alfabetização Científica, que devem ser encontrados durante as aulas de Ciências” Sasseron (2008, p. 337), esses indicadores são habilidades e competências desenvolvidas durante as intervenções didáticas-pedagógicas.

Acerca disto, ponderamos que as crianças conseguem trabalhar estas habilidades e argumentarem sobre a ciência em todas as situações, sobretudo, nas brincadeiras, como os momentos de interação entre as crianças, apresentados no quadro, a seguir:

Quadro 15- Compreensão básica de termos (Brincadeira das crianças com a balança)

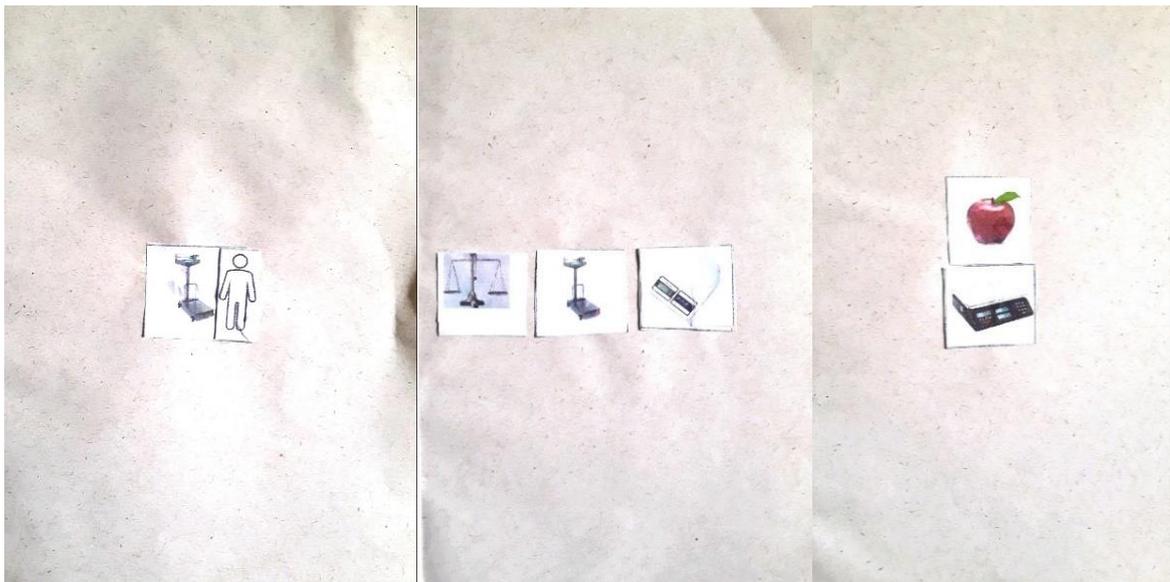
Categorização		
(C1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.		
Momento: Brincadeira das crianças com a balança		
Unitalização	Subcategorias	Indicador
(AL7) “Não é peso, é massa!”	(S2) Seriação de informações	Grupo 1
(AL8) “deixa eu ver qual é a tua massa”	(S3) Classificação de informações	Grupo 1
(AL3) “a minha massa é 25”	(S3) Classificação de informações	Grupo 1

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Esta capacidade das crianças de argumentação, expressa acima, através das falas de (AL3), (AL7) e (AL8), podem também ser observada nas produções gráficas, como nas atividades (AT4) criação de um livro de figuras, (AT5) o que a balança pesa? Introdução do conceito de massa e (AT6) oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar?

Na atividade (AT4) criação do livro de figura, por exemplo, consideramos a partir das unidades de significado obtidas nas produções dos alunos (AL5), (AL8) e (AL10), que para a realização da atividade, as crianças tiveram que trabalhar, a representação de imagens, raciocínio lógico e memória, pois, para confeccionar o livro elas precisaram recorrer às atividades anteriores e fazer associações, como bem representado por (AL5), o processo de pesagem. Na representação de (AL8), nós observamos uma coerência cronológica nas disposições das balanças, a utilidade do instrumento, em situações cotidianas como o processo de pesagem da massa corporal foi expressa por (AL10) na sua representação.

Figura 22- Representação do livro de figuras (AL5), (AL8) e (AL10)



Fonte: Dados da pesquisa

Ao observar as unidades de significado expressa na representação do livro feita por (AL5), (AL8) e (AL10), percebemos que a habilidade de organizar, classificar e seriar dados, foram necessárias para que os alunos separassem as imagens, colassem e fizessem as associações.

Estas habilidades são previstas pelo eixo estruturante de alfabetização científica, **compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais**, e com base nos resultados nos consideramos que os indicadores de alfabetização científica do

grupo 1, organização de informações, seriação de informações e classificação de informações, estão em desenvolvimento.

A atividade (AT5) o que a balança pesa? Introdução do conceito de massa, foi realizada em camadas, no primeiro momento trabalhamos a noção de maior e menor massa, sendo possível observar as concepções das crianças.

Para a realização deste momento foi distribuído uma ficha para que os alunos desenhassem algo do seu cotidiano com maior e menor massa, como na representação de (AL4) e (AL7), na primeira imagem o aluno representou como maior massa uma banana e menor massa uma bexiga cheia, neste caso, observamos que o aluno colocou as representações no tamanho similar a realidade e que mesmo a bexiga sendo maior que a banana ele identificou de maneira correta que a massa do ar é menos densa que a massa da banana. Na segunda imagem, o aluno atribuiu massa maior ao caminhão e menor ao lápis, como na representação, a seguir:

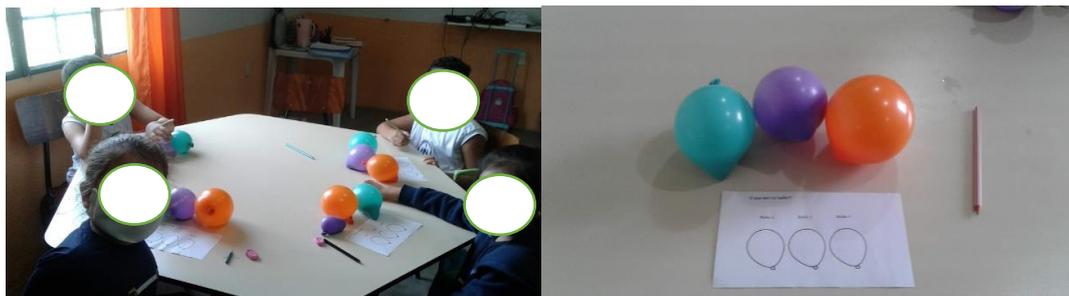
Figura 23- Representação gráfica de (AL4) e (AL7), especificação de maior e menor massa



Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

A partir da representação gráfica dos alunos observamos que as crianças fizeram a associação correta e partimos para o segundo momento da atividade. Para trabalhar os estados físicos da matéria, distribuimos três balões para cada criança, havendo dentro deles, água, terra, e ar para verificarmos se elas conseguiriam identificar o que tinha dentro das três bexigas.

Figura 24- Aplicação da atividade, o que a balança pesa?

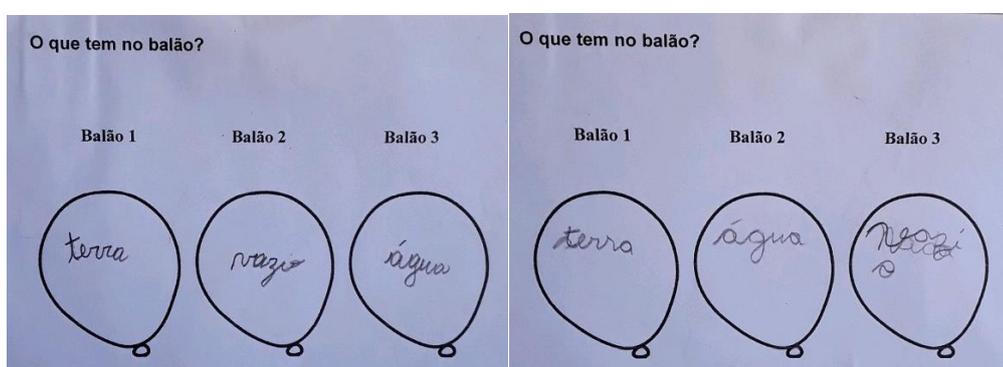


Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Após a análise das fichas identificamos que das 14 crianças que participaram desta atividade, apenas uma conseguiu, identificar o que tinha nos três balões, demonstrando que os alunos tinham clareza sobre a representação dos estados físicos da matéria líquido e sólido, não identificando, portanto, o ar que estava dentro do balão no estado gasoso, como demonstrado pelos alunos (AL9) e (AL12).

Na representação (AL9) escreveu, “terra”, “vazio”, e “água” e (AL12), escreveu, “terra”, “água” e “vazio”, em ambos os casos, a palavra vazio foi usada para descrever o que tinha no balão cheio de ar.

Figura 25- Representação de (AL9) e (AL12), na atividade, o que a balança pesa?



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Na Química os átomos e as moléculas estão no nível microscópico, não sendo possível observar as moléculas que compõem a massa da matéria sem o auxílio de equipamentos adequados, por este motivo, existe a necessidade de trabalhar os níveis de representação do conhecimento químico: macroscópico, microscópico e simbólico simultaneamente “logo, é incontestável que um ensino que privilegie os três níveis de representação supracitados, poderá resgatar elementos do cotidiano, além de aproximar a Química do contexto do estudante” Pauletti, Rosa e Catelli (2014, p. 125), com base nisto, nós seguimos para a terceira parte da atividade, o que a balança pesa? Introdução do conceito de massa, para Pauletti, Rosa e Catelli (2014):

Esse ensino deve despertar o interesse dos estudantes, deve ser motivador, lúdico e inicialmente ligado aos sentidos. Um ensino que privilegia a fusão de aulas teóricas e práticas potencializa a transição entre os três níveis essenciais para a compreensão do conhecimento químico, resgatando assim uma faceta absolutamente essencial dessa ciência. Adicionalmente, a criação de problemas e desafios que estimulem a curiosidade e os questionamentos dos estudantes (PAULETTI; ROSA; CATELLI, 2014, p. 127).

A partir das contribuições de Pauletti, Rosa e Catelli (2014) apresentaremos o terceiro momento da atividade, ele consistiu na realização do experimento, o ar tem massa? Visando despertar o interesse das crianças, confeccionamos balanças com a utilização de palito, barbante

e com duas bexigas fizemos o processo de pesagem, inicialmente, os dois balões cheios se mantêm em equilíbrio, fase observada pelas crianças, após este momento, um dos balões foi furado, e o ar que estava dentro foi saindo gradativamente.

Figura 26- Realização do experimento, o ar tem massa?



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Durante a realização do experimento o aluno (AL3) argumentou: **“Por que faz barulho?”** (se referindo ao ar que saía do balão), demonstrando curiosidade, na fala de (AL8) **Tem ar saindo!** (Respondendo a perguntar (AL3), percebemos que atividades como esta podem estimular as crianças a interagirem e compartilharem questionamentos e percepções. Cabe, neste momento, ao professor, trabalhar os conceitos científicos adequados a este nível de ensino, preparando os alunos, para as séries seguintes.

Após a realização das etapas anteriores finalizamos a atividade com o quarto momento, nesta etapa da atividade fizemos a representação do experimento lâmpada de lava para que as crianças observassem a massa inicial (produto) e a após a reação química a massa final (reagentes).

Figura 27- Realização do Experimento lâmpada de lava



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Neste experimento as crianças receberam uma ficha para copiarem o valor da massa inicial e final, sendo possível trabalhar o funcionamento da balança e os números que aparecem no visor, como na especificação de (AL4) e (AL11) demonstrada nas imagens abaixo.

Figura 28- Representação de (AL4) e (AL11), reagentes\produtos

Experimento: Lâmpada de Lava			
Massa dos Reagentes (gramas)		Massa dos Produto (gramas)	
Sistema inicial	320	Sistema Final	320

Experimento: Lâmpada de Lava			
Massa dos Reagentes (gramas)		Massa dos Produto (gramas)	
Sistema inicial	330	Sistema Final	330

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Para Oliveira, Brondani e Meier (2017, p. 67) “do ponto de vista teórico, a realização de atividades experimentais, envolvendo a química e as crianças, pode favorecer a autonomia e o desenvolvimento dessas, a fim de ampliar as possibilidades cognitivas nessa fase da infância” após a realização de toda atividade, consideramos que os indicadores do **grupo 1**, expressos nas subcategorias, **(S1) Organização de informações**, **(S2) Seriação de informações** e **(S3) Classificação de informações**, foram trabalhados na atividade.

A linguagem gráfica expressa na Oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar? Possibilitou que os alunos trabalhassem a coordenação motora, criatividade, análise, estimulando processos mentais, consideramos esta atividade significativa para as crianças e importante para o início do processo de alfabetização científica.

Na construção de um mural, o processo de argumentação, organização, respeito, percepção foram estimulados e como compreendemos a AC como um conjunto de conhecimentos, consideramos que trabalhar com crianças o desenvolvimento de múltiplas habilidades ajuda na construção do conhecimento, favorecendo a alfabetização científica.

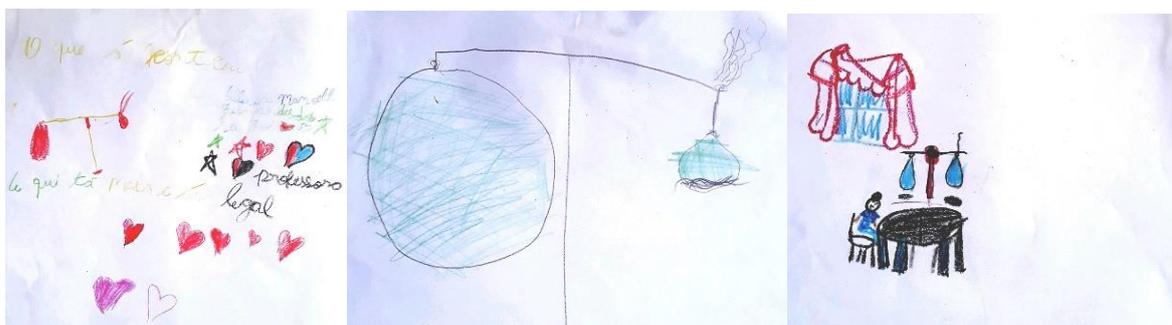
A representação do mundo através de desenhos, pode auxiliar no processo de alfabetização científica, pois, a criança brinca de representar, usa a imaginação para produzir os seus rabiscos. Nas atividades, **oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar?** e **história em quadrinhos**, as crianças puderam associar a linguagem gráfica com a linguagem oral e trabalhar a experimentação e a argumentação, nas palavras de Sasseron (2015):

Levar em conta a argumentação como forma básica de pensamento implica a possibilidade de que ela seja tomada para avaliar processos de construção de entendimento, pois a explicitação da argumentação, em seu ato discursivo, seja pela oralidade seja por registros gráficos, permitiria evidenciar as perspectivas de construção de entendimento de processos, ideias, conceitos e posições. Sob essa perspectiva, ainda que a argumentação explicita pontos de vista divergentes, isso implica e resulta em processos de percepção das divergências e na busca de uma visão convergente, mesmo que provisória e sujeita a novas contraposições (SASSERON, 2015, p. 59)

Os experimentos que envolvem ciências como a Química são de “grande relevância no sentido de viabilizar possibilidades na apresentação de ideias e na exposição de diferentes

argumentos para explicar as observações a partir do experimento” Oliveira, Brondani e Meier (2017, p. 66), com este resultado, consideramos que os conhecimentos químicos e físicos da matéria podem ser trabalhados nas Séries Iniciais ajudando no processo de alfabetização científica.

Figura 29 - Representação gráfica de (AL6), (AL7) e (AL8) na atividade, oficina de desenho



Fonte: dados da pesquisa (2022)

Através da representação gráfica de (AL6), (AL7) e (AL8) podemos identificar a **compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais** ao destacar na imagem a representação do estado gasoso do ar que saía do balão, ao analisar o experimento, o aluno pôde fazer o **teste de hipótese, seriação de informações e classificação de informações**, uma vez que o estado físico da matéria gasoso, não possui forma nem volume fixo.

4.3.2 Categoria (C2) Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática

Em atividades como (AT3) contação de relato histórico/a história da balança na química e sua utilidade no mundo, identificou-se a classificação de informações, detectada quando os alunos colocam as informações em uma hierarquia, ordenando os assuntos que estão sendo trabalhados na sala de aula.

O reconto histórico, visou apresentar uma visão da ciência cheia de componentes importantes como a não construção do conhecimento científico por uma só pessoa, ao verbalizarmos que Antoine-Laurent de Lavoisier não trabalhava em seus experimentos sozinho e que em muitos deles o cientista tinha a ajuda de Marie-Anne Pierrette Paulze, colocando a figura feminina como participante da construção científica.

Destacamos também nesta atividade, a relação que a balança tem com ciências como Matemática, Física, Economia, Química entre outras, mostrando para as crianças as interações entre as ciências.

Nesta atividade recorreremos à literatura para a escolha de um texto científico que contasse a história da balança na Química, durante o levantamento encontramos poucos trabalhos de divulgação científica que abordasse o tema, neste sentido, foi feita a reunião dos trabalhos que encontramos e recontamos a história priorizando alguns aspectos que nós consideramos essenciais para se trabalhar a AC.

Isto porque, a história da balança na Química é contada a partir das descobertas de alguns cientistas, com vestígios de uma História da Ciência acrítica, e com base nisto, inserimos no relato as percepções iniciais das crianças trazidas na primeira atividade, roda de conversa, para que elas se sentissem na história sendo atribuindo novos significados, fizemos associações entre as ciências, e por fim, foi enfatizado que a ciência é um empreendimento humano, para Santos e Bruzzi (2021):

A história como a sucessão de fatos, nomes e datas, é, ainda hoje, uma armadilha difícil de evitar. Tão difícil quanto rastrear a sucessão e o encadeamento das ideias que dão significado aos acontecimentos históricos. Quando se fala em História da Ciência e tecnologia, entretanto, parece não haver dúvidas de que um pensamento esteve, por muito tempo, na mente daqueles que a fizeram: o conceito de que é preciso dominar a natureza até pela própria necessidade de sobrevivência do ser humano (SANTOS; BRUZZI, 2021, p. 140).

Para atingir os fins estabelecidos pelo nosso estudo, utilizamos a técnica de contação de história Flanelogravura, inserindo elementos que consideramos importantes para a construção dos conhecimentos científicos a partir da história da ciência.

Durante o relato as crianças puderam interagir livremente e observaram atentamente o flanelógrafo. Por se tratar de um relato histórico, inserimos, palavras, que nos ajudaram a estimular o processo de leitura das crianças.

Para um indivíduo ser alfabetizado cientificamente, este não precisa necessariamente ter completo domínio da ciência, mas deve saber utilizar as informações e aprendizagens construídas em sua vida. Por meio dessas informações e aprendizagens, o sujeito é capaz de relacionar a ciência e a tecnologia, percebendo que as mesmas influenciam na sociedade (ROSA; LANGARO, 2020, p. 301).

As informações e aprendizagem das crianças são expressas em todos os ambientes em que elas estão presentes e pôde ser observada durante a atividade, sendo interessante perceber, que as vestimentas de Antoine-Laurent de Lavoisier e Marie-Anne Pierrette Paulze chamaram atenção das crianças e o aluno (AL3), perguntou: **“Por que eles se vestiam assim?”**, (argumentação, questionamento do aluno), abrindo margem para trazermos de forma oral aspectos de transformações científicas e sociais, enriquecendo o relato. As diferenças estéticas dos ambientes do passado são um convite para trabalhar a AC com crianças, a curiosidade intrínseca aos pequenos, tornam as aulas de ciências movimentadas, neste caso, é interessante dar espaço para que as crianças perguntem, como na argumentação de (AL9) **“Ela era cientista**

também? (Referência a Marie-Anne Pierrette Paulze), durante a atividade, foi observado, que tanto as vestimentas, como, a presença de uma mulher no cenário científico chamou atenção das crianças, e a partir das perguntas, várias temáticas podem ser inseridas, tendo como base este momento histórico da ciência.

A atividade (**AT8**) história em quadrinhos se mostrou promissora no desenvolvimento de metodologias em que se tenha como objetivo o desenvolvimento do processo inicial da alfabetização científica, na produção do gênero textual (**AL4**) criou uma história como se estivesse em um processo de **experimentação**, o mesmo aconteceu com (**AL9**) e (**AL11**), observamos também que as crianças criaram histórias em que elas estavam com outras crianças em um processo de socialização, importante preceito, defendido no campo teórico da Sociologia da Infância.

Figura 30 - Representação da História em quadrinhos dos alunos (AL4), (AL9) e (AL11)



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A história em quadrinho é um gênero textual bastante difundido entre as crianças e até preferido por elas, quando precisam optar por uma leitura. Nesta atividade houve a necessidade de adaptações didáticas e não foi exigido o domínio das técnicas que compõem as histórias em quadrinhos. Após, a aplicação da atividade, consideramos a utilização do gênero como um componente importante em propostas didáticas que tenham como objetivo a AC.

Ao analisar as histórias produzidas pelos alunos (**AL4**), (**AL9**) e (**AL11**), observamos que as crianças se incluíram na história e fizeram suas representações a partir de atividades anteriores, por meio dos resultados, nos consideramos que na avaliação de atividades que se busque encontrar os indicadores de AC, como na produção das histórias em quadrinhos, tendo como base os eixos estruturantes da alfabetização científica, que, “ainda que os três eixos estruturantes possam não se fazer presentes em todas as aulas, é necessário que eles sejam equitativamente considerados ao longo do desenvolvimento” Sasseron (2015, p. 56) nesta

perspectiva, a representação das histórias produzidas podem ser considerados promissores e parte importante para se chegar aos indicadores de AC.

4.3.3 Categoria (C3) Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente

Avaliamos as atividades (AT9) exposição de embalagens que tem massa e (AT10) oficina, a partir da Categoria (C3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

As atividades foram aplicadas em sequência, para que as crianças pudessem fazer associações e identificarem os materiais, como nos momentos registrados a seguir:

Figura 31- Identificação dos materiais das embalagens pelas crianças



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Algumas atividades desenvolvidas na escola conseguem trabalhar múltiplas habilidades, na nossa perspectiva, consideramos que as atividades, exposição de embalagens que tem massa, e oficina, reúnem um conjunto de conhecimentos importantes para que os alunos das Séries Iniciais desenvolvam durante a Educação Básica.

Neste contexto, foram observados durante a realização das atividades os indicadores de alfabetização científica **previsão** e **explicação**. O indicador da previsão é encontrado quando os alunos fazem uma ação e/ou fenômeno que eles associam a acontecimentos como na fala de (AL1) “**temos que separar o lixo, porque se não, os animais vão morrer**”, estes indicadores, podem ser fomentados em discussões finais, à medida que envolvem alguns fenômenos científicos, em que o aluno pode se colocar oralmente ou responder questões relacionando os conhecimentos científicos através da descrição de situações envolvendo o contexto do aluno.

Como na necessidade de separar os resíduos sólidos para a preservação do meio ambiente. O indicador da **explicação**, emerge quando o aluno relaciona informações com possíveis hipóteses, na tentativa de fazer a relação da ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

Dado exposto, considera-se que as atividades elaboradas para a aplicação da proposta didática foram adaptadas para fins de pesquisa científica, com um tempo reduzido para que pudessemos fazer a coleta de dados, com os resultados obtidos neste curto período, nos consideramos que se a metodologia for aplicada durante o ano letivo e tiver continuidade nas séries seguintes, certamente os alunos da Educação Básica compreenderão os conhecimentos científicos, a partir da história da ciência, um movimento contínuo, atribuindo significado aos conteúdos de ciências ensinados na escola.

Com base nisto, destacamos que as crianças participaram ativamente da atividade, selecionando as embalagens, observando textura, cor, cheiro dos materiais e tantas outras características que são importantes de serem trabalhadas em sala de aula, e normalmente, as crianças só têm acesso a esse conhecimento através de imagem dos livros didáticos.

Ainda nesta atividade, destacamos a representação de elementos que compõem a apresentação das embalagens, como nome do produto, importante para trabalhar a escrita de maneira diferente.

A composição do produto, abre margem para a inclusão de temas diversificados, como a obesidade, alimentação saudável, descarte de resíduos e uma infinidade de tantos outros assuntos importantes de serem discutidos.

Por fim, destacamos o uso dos símbolos das unidades de medidas de massa, quilograma (kg) e grama (g), unidades de medidas de capacidade litro (l) e seu submúltiplo mililitro (ml) e além disto a próprio estado da matéria que vem dentro de cada embalagem, neste sentido, consideramos que a atividade pode ajudar as crianças a entenderem aspectos importantes da matéria, ajudando na construção dos conhecimentos Químicos nas séries seguintes, fortalecendo o ensino de várias ciências a partir de uma única atividade.

4.4 Aspectos globais

Antes de elaborarmos o conjunto de atividades que serviriam como instrumentos para a coleta de dados, achamos por bem, estudarmos um pouco da História da criança e suas infâncias, considerando que iríamos fazer a coleta de dados com crianças, neste contexto, alguns autores apontam algumas dificuldades para a realização de pesquisas que envolvam crianças, assim, a “lógica adultocêntrica”, “entrada no campo” e a “ética” são apontadas por Delgado e Müller (2005) como dificuldades a serem ultrapassadas.

Com base no exposto, retornamos a literatura para entendermos como foi esta construção, para, enfim, fazer a associação entre a cultura de pares e o processo de alfabetização científica nas Séries Iniciais.

Com base na revisão, e para fins estabelecidos por este estudo, pontuamos que a nossa pesquisa não se situa no campo da Sociologia em uma caixa chamada “Ciências Humanas”. A nossa investigação tem como tema central o início do processo de alfabetização científica nas Séries Iniciais, e por se tratar da AC, advogamos pela necessidade do entendimento de que todas as ciências advêm de empreendimentos humanos, e que ciências como a Química não se limitam a classificações simplistas, e por tanto, em pesquisas como a nossa, estão abertas para transitarem por campos diversificados, à medida que acreditamos que:

Se olharmos, por exemplo, as chamadas ciências humanas – a sociologia, a economia, a educação – e considerarmos as relações delas com as chamadas ciências naturais e a elas adicionarmos outros ramos das ciências, teremos a ciência, cada vez mais marcada por múltiplas interconexões (CHASSOT, 2003, p. 92).

Por meio das contribuições de Chassot (2003), consideramos que no ensino e aprendizagem de ciências não cabe mais estereótipos científicos, aquele preconceito, que limita a ciência dentro dela mesmo, e neste sentido, precisamos abrir o nosso entendimento para o além.

Na perspectiva Viecheneski e Carletto (2013, p. 7) “o modo como a escola conduz o processo de ensino e aprendizagem, pode inibir o exercício da curiosidade do aluno, fazendo com que esta se perca à medida que progride para outras séries” este cuidado esteve presente durante todo o processo de pesquisa ao propiciarmos as crianças um ambiente de interação e experimentação.

Do ponto de vista teórico, a realização de atividades experimentais, envolvendo a química e as crianças, pode favorecer a autonomia e o desenvolvimento dessas, a fim de ampliar as possibilidades cognitivas nessa fase da infância. Essas atividades favorecem a explicação dos fenômenos que ocorrem ao seu redor; viabilizam a formação de novas hipóteses e no aprimoramento do raciocínio lógico e contribuem para que a criança entenda a relação entre a ciência e a sociedade (OLIVEIRA; BRONDANI; MEIER, 2017, p. 67).

Durante as atividades as crianças demonstraram capacidade argumentativa, levantaram hipótese, tiveram que utilizar o raciocínio lógico e proporcional, e com base na análise de dados, foi constatado que as atividades dão indícios de que os indicadores de AC estão em desenvolvimento.

Hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes. Há ainda os que resistem a isso, especialmente quando se ascende aos diferentes níveis de ensino. Todavia, há uma adesão cada vez maior às novas perspectivas (CHASSOT, 2003, p. 90).

Por este motivo, defendemos que em estudos e práticas pedagógicas, que tenham como objetivo a AC, a história dos sujeitos, seja considerada, sendo eles, crianças, jovens e adultos, privados de liberdade e tantos outros grupos que fazem parte do processo educativo.

No caso das crianças, o que precisamos considerar não é “o que ela sabe” sobre a ciência, porque em uma perspectiva de conceitos prontos, a criança “não sabe”, mas, se fizermos um exercício de, a partir de suas vivências, comunicação entre criança e criança, é possível fazer articulações, e este processo pode ser por brincadeiras, rodas de conversas, onde o centro, não são os conceitos científicos, mas a próprio aluno.

Durante a pesquisa foi rico observar como as crianças de fato constroem cultura, com suas dúvidas, nos seus argumentos e nas trocas com os colegas.

A construção dos conhecimentos científicos pelas crianças pautados nos aspectos filosóficos do conhecimento se apoia na facilidade que elas têm para questionar o mundo que as rodeiam, assim, “constatamos com facilidade que elas têm uma especial inclinação para a curiosidade, para a indagação, investigação, debate e reflexão. Da mesma maneira que a criança aprende a falar, a andar, também aprende a filosofar, quando indaga sobre as coisas” (SOUZA, p. 23).

Dar espaço as crianças na escola, se distancia, da simples permissividade, o que se busca é considerá-las em todo o processo educativo, com esta compreensão, voltamos ao nosso ponto central que vem balizando este estudo, as crianças! Assim, segundo Sarmiento (2005) a:

Ao falarmos de crianças, não estamos verdadeiramente apenas a considerar as gerações mais novas, mas a considerar a sociedade na sua multiplicidade, aí onde as crianças nascem, se constituem como sujeitos e se afirmam como actores sociais, na sua diversidade e na sua alteridade diante dos adultos (SERMENTO, 2005, p. 376).

Ao discutirmos a alfabetização científica nas Sérieis Iniciais, precisamos ter ciência das nossas responsabilidades, e retornarmos aos sujeitos e inseri-los, como construtor e participante do processo científico e tecnológico. Esta inserção, é dificultada pela cultura do silêncio, mesmo em propostas didáticas que saiam de um viés, apenas tradicional, no contexto em que esta pesquisa foi realizada, observamos que a cultura do silêncio insiste em se fazer presente das salas de aula nas aulas de ciências nas Séries Iniciais, expressa por falas como:

Não está na hora de falar! Quando eu perguntar você responde! Não pode falar com o colega! Não me interrompa! Silêncio, silêncio e silêncio!

Durante a pesquisa tivemos que refletir sobre como o silêncio na sala de aula é um dificultador do processo de alfabetização científica nas Séries Iniciais, isto porque, as crianças, mesmo as mais tímidas, falam, querem se comunicar, e nem sempre é dado este espaço no ambiente educativo, e a conclusão se deu a partir da própria fala da pesquisadora ao tentar “colocar ordem na sala de aula”, e com isto, percebemos que durante o processo metodológico precisamos dar espaço para que as crianças produzam cultura, e que em momentos nos quais

elas estão descontraídas, conversando, brincando, surgem artefatos riquíssimos da comunicação, expressa através da cultura de pares, que enriquecem o ambiente educativo, e na perspectiva do ensino e aprendizagem de ciências favorecem a AC.

A alfabetização científica reúne um conjunto de habilidades que devem ser atingidas durante o processo de AC, no decorrer desta construção histórica, foram erguidas, bases teóricas que possibilitam a compreensão do que deve ser considerado para uma pessoa ser alfabetizada cientificamente, e partindo para as articulações curriculares, externamos algumas preocupações e acompanhamos as ideias de Sasseron e Carvalho (2011) a de que “passamos agora a nos preocupar com a AC durante a escolarização básica e nas ações que podem ser desempenhadas para que o ensino nestas etapas” Sasseron e Carvalho (2011, p. 70), neste contexto, as avaliações realizadas na escola para verificação do desempenho dos alunos, relacionadas a disciplina Ciências, se bem elaboradas, dão um parâmetro de como as crianças estão assimilando os conhecimentos científicos.

Frente a tantas proposições apontando as habilidades necessárias de se levar em conta para compreender alguém como alfabetizado cientificamente, enfrentamos, agora, o grande problema de pensar e planejar o ensino de ciências de modo que, gradativamente, cada uma destas habilidades vá se tornando uma habilidade dos estudantes. Sabemos que esta meta não é fácil de ser atingida e partimos do pressuposto de que a AC não pode ser considerada completa nos anos que encerram o Ensino Fundamental, considerando que está em constante transformação (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 70)

As habilidades necessárias que os alunos precisam desenvolver para este aprendizado, se diferenciam entre os teóricos da educação, Ensino de Ciências e Currículo Educacional vigente.

Desta maneira, consideramos que o resultado das atividades que propomos neste estudo, devem ser considerados como um auxílio para ajudar a compreender, como as crianças lidam com determinada atividade? Quais das atividades podem ajudar os professores das Séries Iniciais? Quais são as mais divertidas para as crianças? Quais os benefícios de se trabalhar a linguagem gráfica e oral na disciplina de Ciência? A interação entre as crianças, ajuda a compreender os conhecimentos científicos?

Com base nestes questionamentos, nós defendemos que as atividades elaboradas para trabalhar a alfabetização científica com crianças priorize as características deste grupo social, sejam flexíveis, dando espaço para que as crianças participem ativamente através de suas falas, linguagem gráfica, expressões corporais e brincadeiras, considerando que:

Isso significa tomar a criança como ponto de partida, e possibilitar sua aproximação a elementos da cultura científica (conceitos, termos, procedimentos, linguagem etc.) a partir de vivências que respeitem seus tempos e dialoguem com suas infâncias. Trata-se, a nosso ver, de incluir as crianças em ações educativas que potencializem a

alfabetização científica, sem que isso signifique desconsiderar as peculiaridades das infâncias (MARQUES; MARANDINO, 2019, p. 7).

Assim, nós acreditamos que colocar a criança como ponto de partida, para o desenvolvimento de metodologias que visem o processo de alfabetização científica, contribui para o estreitamento da relação entre a criança e a cultura científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É claramente possível estabelecer a ciência como uma cultura trazendo de volta as perspectivas anteriormente tratadas; e, assim como uma definição de cultura pode colocar em destaque aportes sociológicos, antropológicos e históricos, definir ciência requer considerar esses múltiplos olhares.
Lúcia Helena Sasseron

Procuramos com este estudo investigar e discutir o processo de alfabetização científica, nas Séries Iniciais, propondo a metodologia, Proposta Didática Inversa (PDI), visando a mediação do ensino de ciências que considere, as crianças como parte do processo, em uma postura mais autônoma.

Para a realização da investigação, propomos o objetivo geral de pesquisa: investigar a aplicação da metodologia, Proposta Didática Inversa (PDI), a partir das contribuições do instrumento balança para História da Química, em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental I. Com o objetivo de pesquisa definido, percurso metodológico traçado e dados obtidos e analisados, faremos algumas considerações sobre os resultados obtidos na aplicação da Proposta Didática Inversa, discussões fomentadas, relativas ao início da AC nas Séries Iniciais, relação das crianças com os conhecimentos científicos, valorização das suas falas, produções gráficas e os indicadores de alfabetização científica.

A começar, pelo entendimento que alfabetização científica é um processo infundável de preparação do indivíduo, para compreenderem a ciência e a tecnologia, propiciando aos alunos a leitura de mundo Chassot (2003), atribuindo a escola papel fundamental nesta construção.

Nesta perspectiva, ressaltamos a importância de propiciar aos alunos proximidade com o conhecimento científico desde seus primeiros anos na escola, e à medida que a criança entra em contato com a construção desse saber, abre-se a possibilidade da autonomia dos alunos. Assim, o diferencial desta investigação foi colocar em destaque ao longo do processo de pesquisa a criança como construtora ativa do seu saber científico.

A partir do conjunto de atividades que fizeram parte da proposta didática, podemos perceber a diversidade de possibilidades didáticas e metodológicas para a inserção do ensino de ciências visando a alfabetização científica nas Séries Iniciais. As atividades foram pensadas para alcançarem objetivos pedagógicos relacionados ao desenvolvimento da criança e sua aprendizagem.

O desenvolvimento saudável das crianças relacionados aos aspectos físicos, cognitivos e emocionais são condicionados a um conjunto de fatores que são responsáveis para que as crianças tenham um desenvolvimento pleno.

Os aspectos educacionais que dizem respeito a interação, construção do conhecimento e aprendizagem estão interligados com os aspectos físicos, cognitivos, emocionais e sociais dos alunos e precisam ser trabalhados juntos, quando se espera que o processo de alfabetização científica esteja em curso.

Nesta pesquisa, ajuizamos a importância de que na elaboração de propostas didáticas em que se deseje iniciar o processo de alfabetização científica com crianças, as atividades sejam estruturadas respeitando a história da criança e as suas infâncias, para que o ensino seja carregado de significados para elas.

Defendemos, também, que ocorra a inserção de elementos que envolvam a história das ciências, nosso argumento se funda, na necessidade que as crianças compreendam o processo histórico da ciência e que a veja como construção humana, que se modifica.

Na presente investigação, propomos a inserção da história da balança na química, considerando que esta construção histórica é carregada de significado e deixa o ensino e a aprendizagem de ciências mais significativo.

Com base nos resultados obtidos na nossa pesquisa, consideramos que Ensino de Ciências a partir do objeto balança, mostrou-se como promissor, tendo em vista que as lacunas históricas do ensino de química na Educação Básica, demandam com urgências novas estratégias didáticas, considerando que o processo formativo é contínuo.

Acerca dos indicadores de alfabetização científica, consideramos que eles dão um parâmetro que o processo de letramento científico está em curso, possibilitando adaptações, didáticas, favorecendo o ensino e aprendizagem.

Por fim, esperamos que o nosso estudo contribua com pesquisas e intervenções didáticas em espaços educativos formais e informais, que tenham como foco as temáticas discutidas por esta investigação, encerramos as nossas ponderações finais, cientes, que o campo teórico que discute a alfabetização científica nas Séries Iniciais apresenta-se em processo de estruturação, e por este motivo, consideramos que as nossas metas acadêmicas e científicas foram alcançadas, por fazermos parte desta construção

REFERÊNCIAS

- AFONSO, J. C; SILVA, R. M. A evolução da balança analítica. **Química Nova**, v. 27, n. 6, p. 1021-1027, 2004.
- ALEXANDRE, N. M. C; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, pág. 3061-3068, 2011.
- AMAZONAS. **Referencial Curricular Amazonense**, 2019. Disponível em: <https://www.sabermais.am.gov.br/pagina/jornada-pedagogica-2020-referencial-curricular> Acesso: 09/09/2020.
- ARAUJO, I. S. C. A; CHESINI, T. S; FILHO, J. B. R. Alfabetização científica: concepções de educadores. **Revista Contexto & Educação**, v. 29, n. 94, p. 4-26, 2014.
- BRASIL, M. E. C. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. **Secretaria da Educação Fundamental**, 1997
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CACHAPUZ, A. (Org). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo, Cortez, 2005
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica questões e desafios para a educação**. 7° ed. editora Unijuí, 2016
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002
- LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, p. 45-61, 2001.
- LORENZETTI, L. A Alfabetização Científica na Educação em Ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-3, 2016
- LOBATO. C. B. A história da ciência como “remédio” no ensino de química: episódio - estudo sobre a invenção da teoria atômico-molecular moderna. **Química Nova**, v. 43, No. 9, 1350-1361, 2020, p. 3
- LUCA, A. G, SANTOS, S. A; CAMPESTRINI, I. M; ROMÃO, B. C; WALZ, G. C; LUCIANO, G. H; ALBANO, J. C, ARAÚJO, M. L. Episódio Histórico de Louis Pasteur:

Uma proposta interdisciplinar para o ensino de Química, Física e Biologia. **História da ciência e ensino construindo interfaces**, v. 17, 2018, p. 2

MANAUS. **Currículo Escolar Municipal**, 2021. Disponível em:
<https://semed.manaus.am.gov.br/> Acesso: 08\09\21

MARCONDES, N. A. V; BRISOLA, E. M. A. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. **Revista Univap**, v. 20, n. 35, p. 201-208, 2014.

MARQUES, A. C. T. L; MARANDINO, M. Alfabetização Científica e Criança: Análise de Potencialidades de uma Brinquedoteca. **Revista Ensaio, Belo Horizonte**, v.21. 2019, p. 4-5

MALMONGE, J. A P. Ludicidade no Ensino de Ciências da Natureza no 1º Ano do Ensino Fundamental: Ideias e Possibilidades. **Bauru**, 2019. p.26

MORI, C. O; MARQUES, A. C. T. L. Alfabetização CIENTÍFICA na Educação Infantil: Análise de uma Proposta Realizada em um Projeto de Trabalho. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.15, No.2 2020, p. 13

MORIN, E. **Saberes globais e saberes locais: Um olhar transdisciplinar**. Participação de Marcos Terena- Rio de Janeiro, 2004

MORAES, T. S. V; CARVALHO, A. M. P. C. Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entrefalas e representações gráficas dos alunos. **Ciênc. Educ., Bauru**, v. 23, n. 4, 2017, p. 5

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

OLIVEIRA, A. S; BRONDANI, P. B; MEIER, L. A química, o imaginário e as crianças: notas sobre o currículo pós-moderno. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 3, n. 10, 2017

PAIXÃO, F; FIGUEIREDO, M. História da Química na Sala de Aula Para Ensinar Sobre Natureza da Ciência: O Exemplo da Interdependência Entre Ciência e Tecnologia. **Revista interações**, n. 34, 2015, p.7

PAULETTI, F; ROSA, M. P. A; CATELLI, F. A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. **Revista Brasileira de ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, 2014

PIZARRO, M. V; JUNIOR, J. L. J. Indicadores de Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica Sobre as Diferentes Habilidades que Podem ser Promovidas no Ensino de Ciências nos Anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20. 2015

SAMPIERE, R, H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. Tradução: Daisy Vaz de Moraes. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

- SANTANA, D. A. S; WARTHA, E. J. Construção e validação de instrumento de coleta de dados na pesquisa em Ensino de Ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 16, n. 36, p. 39-52, 2020
- SANTOS, G. L; BRUZZI, R. C. V. **Uma abordagem histórico crítica de ciência e tecnologia como estratégica para a alfabetização científica e tecnológica**. *Linhas Críticas*, 131–148, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhas criticas/article/view/2653>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2022
- SARMENTO, M. J. **A reinvenção do ofício de criança e de aluno**. Atos de pesquisa em educação-PPGE/ME FERB ISSN 1809-0354 v.6, n 3, p. 581-602, 2011
- SARMENTO, M. J. Gerações e alteridade: interrogações a partir da sociologia da infância. **Educação & Sociedade**, v. 26, n. 91, p. 361-378, 2005
- SOUSA, R. S; GALIAZZI, C. M. Compreensões acerca da hermenêutica na análise textual discursiva: marcas teórico-metodológicas à investigação. **Revista Contexto & Educação**, v. 31, n. 100, p. 33-55, 2016.
- SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008
- SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011
- SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Ações e indicadores da construção do argumento em aula de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 15, p. 169-189, 2013.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015
- SOUZA, T. S. O ensino de Filosofia para crianças na perspectiva de Matthew Lipman. **Revistas Eletrônicas: Filogenese**. Vol. 6, nº 2, 2013. Disponível em: www.marilia.unesp.br/filogenese. Acesso em: 01 de fevereiro de 2022
- TEIXEIRA, F. M. Reflexões sobre o que é alfabetização científica. **Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, v. 8, 2011.
- ROSA, C. T. W; LANGARO, R. Alfabetização científica voltada à formação cidadã: análise de uma intervenção didática nos anos iniciais. **ETD-Educação Temática Digital**, v. 22, n. 2, p. 297-316, 2020.
- VIECHENESKI, J. P; CARLETTO, M. R. Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: subsídios para iniciação à alfabetização científica. **Revista Dynamis**, v. 19, n. 1, p. 3-16, 2013.

VIECHENESKI, J. P; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, 2013.

VISSICARO, S. P; FIGUEIRÔA, S. F. M. A História das Ciências nos anos iniciais: a importância da formação continuada para sua inserção no ensino. **Conferência Latino-Americana do Internacional History, Philosophy, and Science Teaching Group**. Santo André (SP), Brasil 2018

ZOMPERO, A. F; TEDESCHI, F. Atividades investigativas e indicadores de alfabetização científica em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 546-567, 28 maio 2018

APÊNDICE A**TERMO DE ANUÊNCIA**

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado “**História da Química no Ensino Fundamental I: Indicadores de Alfabetização Científica**”, sob a coordenação e a responsabilidade da pesquisadora Lucicleide de Matos Moura, e assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada

nessa instituição, no período de ___/___/___ a ___/___/___ após a devida aprovação no Sistema CEP/CONEP.

Manaus, _____ de _____ de _____.

Gestor (a)

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS

Prezado (a)

O seu filho (a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa “**História da Química no Ensino Fundamental I: Indicadores de Alfabetização Científica**” cujo pesquisador (a) responsável é **Lucicleide de Matos Moura**, aluna de mestrado, vinculada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química; Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - Bloco 03 - Setor Norte; Coroado, 69077000 - Manaus, AM – Brasil, Telefone: (92) 99390-9033; e-mail: lucymoura1982@gmail.com.br), **Prof^o. Dr. Ettore Paredes Antunes** (*orientador*; endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química; Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - Bloco 10 - Setor Norte; Coroado, 69077000 - Manaus, AM – Brasil, Telefone: (92) 3305 – 2876; email: ettore.ufam@gmail.com). A pesquisa tem o objetivo geral: Investigar a aplicação da metodologia, Proposta Didática Inversa (PDI), a partir das contribuições do instrumento balança para História da Química, em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental I. Objetivos específicos: identificar como as crianças constroem os conhecimentos científicos e iniciam o processo de alfabetização científica; compreender como a interação entre as crianças pode favorecer o início da alfabetização científica nas Séries Iniciais; detectar indicadores de alfabetização científica. O(A) seu(sua) filho(a) está sendo convidado, pois, a pesquisa visa investigar: Como uma proposta didática estruturada a partir da história da balança na Química contribui para a alfabetização científica no 1º ano do Ensino Fundamental? O(A) Sr(a), tem plena liberdade de recusar a participação do seu(sua) filho(a) ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que ele(a) recebe neste serviço. A pesquisa será realizada na escola (X), localizadas na cidade de Manaus no estado de Amazonas. Item IV.3.d, da Res. CNS nº. 466 de 2012). Caso aceite participar a atuação do seu(sua) filho(a) consiste na cooperação com uma proposta didática com a participação em oficinas, atividades lúdicas que incorporem no ensino de ciencias aspectos da História da Química ao longo dos encontros serão aplicados instrumentos para identificação dos indicadores de alfabetização científica, tais como: desenhos, folhas de atividades e rodas de conversa. Durante a aplicação da proposta didática, solicito a autorização de imagem e som do participante garantindo a confidencialidade, a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros conforme o (item II.2.i, Res 466/2012/CNS e Constituição Federal Brasileira de 1988, artigo 5º, incisos V, X e XXVIII). Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos para o seu

filho(a) são: Invasão de privacidade, interferência na vida e na rotina dos sujeitos, embaraço de interagir com estranhos e riscos relacionados a divulgação de imagem. Tendo ciência dos riscos a pesquisa assegura minimizar desconfortos, garantindo local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras, garantia que a pesquisadora é habilitada para a coleta dos dados, estando atenta aos sinais verbais e não verbais de desconforto. Res. 466/12-CNS, IV.3.b. Também são esperados os seguintes benefícios com esta pesquisa: intensificação do processo de interação entre as crianças na escola, brincadeiras, à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos, compreensão da natureza da ciência, compreensão e entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente, seriação de informações, organização de informações, classificação de informações, formulação de pensamento crítico sobre a história da química com a introdução do conceito de matéria e suas transformações e “comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente” habilidade (EF01CI01) prevista na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Se julgar necessário, o(a) Sr(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre a participação do seu filho(a), consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida. (Res. 466/2012-CNS, IV.1.c). Garantimos ao seu(sua) filho(a), e seu acompanhante quando necessário, o ressarcimento das despesas materiais como transporte e alimentação devido sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente. Item IV.3.g, da Res. CNS nº.466 de 2012). Também estão assegurados ao(à) Sr(a) o direito a pedir indenizações e cobertura material para reparação a dano, causado ao participante da pesquisa, seu filho(a). (Resolução CNS nº 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7) Asseguramos ao seu(sua) filho(a) o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo, pelo tempo que for necessário. (Itens II.3.1 e II.3.2, da Resolução CNS nº. 466 de 2012) Garantimos ao(à) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade da participação do seu filho(a) e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica (Item IV.3.e, da Resolução CNS nº. 466 de 2012). O(A) Sr(a) pode entrar em contato com o pesquisador responsável, **Lucicleide de Matos Moura** a qualquer tempo para informação adicional no endereço (X), Manaus\AM. O(A) Sr(a), também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM) e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFAM fica na Escola de Enfermagem de Manaus (EEM/UFAM) - Sala 07, Rua Teresina, 495 – Adrianópolis – Manaus – AM, Fone: (92) 3305-1181 Ramal2004, E-mail: cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Este documento (TCLE) será elaborado em duas VIAS, que serão rubricadas em todas as suas páginas, exceto a com as assinaturas, e assinadas ao seu término pelo(a) Sr(a)., e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Declaro que concordo que meu (minha) filho (a)

(nome completo do menor de 18 anos) participe desta pesquisa.

Manaus-AM ____/____/____

Assinatura do Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável



APÊNDICE C

TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

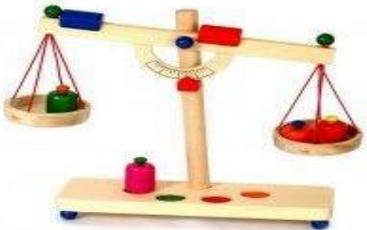
Olá!



Fonte: <https://www.freeimages.com/pt/premium/happy-friend-children-holding-hands-cartoon-illustration-1612234>

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa “**História da Química no Ensino Fundamental I: Indicadores de Alfabetização Científica**”. Seus pais permitiram que você participe. Queremos saber: Como uma proposta didática estruturada a partir da história da balança na Química contribui para a alfabetização científica no 1º ano do Ensino Fundamental? As crianças que irão participar dessa pesquisa têm de 06 a 07 anos. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir. A pesquisa será feita na escola, onde as crianças participarão de uma proposta didática, com as seguintes atividades:

Participação na Proposta didática		
Momento	Atividade	Tempo
Atividade 1	Roda de conversa para apresentação da pesquisa  <i>Figura 2 Representação de uma roda de conversa</i> Fonte: https://www.sympla.com.br/roda-na-educacao-infantil-para-alem-de-uma-mera-conversa-224745	2 horas
Atividade 2	Museu na escola  <i>Figura 3 Representação do Museu na escola</i> Fonte: https://tribunademinas.com.br/noticias/cultura/24-04-2018/projeto-museu-vai-escola-leva-acervo-do-mariano-procopio-ao-vianna.html	2 horas
Atividade 3	Contação de relato histórico/A história da balança na Química e sua utilidade no mundo  <i>Figura 4 Representação da contação de História</i> Fonte: https://vivercomcriatividade.com.br/importancia-da-contacao-de-historias/	2 horas

Atividade 4	<p>Criação de um livro de figuras</p>  <p><i>Figura 5 Representação do livro de figuras</i></p> <p>Fonte: https://br.pinterest.com/pin/835699274596171656/</p>	2 horas
Atividade 5	<p>O que a balança pesa? Introdução do conceito de massa</p>	2 horas
	 <p><i>Figura 6 Representação de uma balança de brinquedo</i></p> <p>Fonte: https://br.pinterest.com/pin/532691462145190740/</p>	
Atividade 6	<p>Oficina de desenho/ O que aconteceu no experimento do ar?</p>  <p><i>Figura 7 Representação da oficina de desenho</i></p> <p>Fonte: https://jomaloimparcial.com.br/cultura-e-lazer/tem-cinema-e-oficina-de-desenho-gratis-no-mes-do-indio/</p>	2 horas

Atividade 7	<p>Construção de um mural de forma coletiva</p>  <p><i>Figura 8 Representação do Mural de Figuras</i></p> <p>Fonte: http://emleonor.blogspot.com/2012/05/mural-do-5-ano.html</p>	2 horas
Atividade 8	<p>História em quadrinhos</p>  <p><i>Figura 9 Representação de uma História em Quadrinhos</i></p> <p>Fonte: https://porvir.org/7-ferramentas-para-criar-historias-em-quadrinhos-os-alunos/</p>	2 horas
Atividade 9	<p>Exposição de embalagens que tem massa</p>  <p><i>Figura 10 Representação de uma exposição de embalagens</i></p> <p>Fonte: https://blog.psiquery.com.br/2018/10/30/alfabeto-com-rotulos/</p>	2 horas

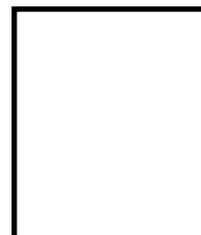
<p>Atividade 10</p>	<p>Oficina</p>  <p><i>Figura 11 Representação da oficina</i></p> <p>Fonte: http://www.emanuellagalvao.com.br/?attachment_id=14956</p>	<p>2 horas</p>
-------------------------	--	----------------

Para isso, será usado material didático. O uso do material didático é considerado seguro, mas é possível ocorrer durante a pesquisa alguns riscos como: Invasão de privacidade, interferência na sua vida e rotina na escola, embaraço de interagir com estranhos e riscos relacionados a divulgação de imagem). Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones (92 99390-9033), e falar com a pesquisadora **Lucicleide de Matos Moura**. Mas há coisas boas que podem acontecer como: Interação com seus colegas de classe, brincadeiras, à compreensão básica de termos, , conhecimentos e conceitos científicos, compreensão da natureza da ciência, compreensão e entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente, seriação de informações, organização de informações, classificação de informações, construção do pensamento crítico sobre a história da química com a introdução do conceito de matéria e suas transformações e “comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente” habilidade (EF01CI01) prevista na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) . Se você morar longe da escola, nós daremos a seus pais dinheiro suficiente para transporte, para também acompanhar a pesquisa. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa os resultados serão divulgados em meio acadêmico na plataforma de Teses e dissertações, bem como artigos científicos. Se você tiver alguma dúvida, você pode perguntar a qualquer momento que queira durante a pesquisa para a pesquisadora **Lucicleide de Matos Moura** por meio dos contatos de telefone e e-mail disponíveis nesse termo.

ASSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu _____ aceito participar da pesquisa, **História da Química no Ensino Fundamental I: Indicadores de Alfabetização Científica**, que tem o objetivo geral: Investigar a aplicação da metodologia, Proposta Didática Inversa (PDI), a partir das contribuições do instrumento balança para História da Química, em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental I. Específicos: identificar como as crianças constroem os conhecimentos científicos e iniciam o processo de alfabetização científica; compreender como a interação entre as crianças pode favorecer o início da alfabetização científica nas Séries Iniciais; detectar indicadores de alfabetização científica. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer durante a pesquisa. Estou ciente que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir caso queira fazer outro tipo de atividade na escola como brincar. A pesquisadora informou que todas as dúvidas serão tiradas caso eu tenha dificuldade em qualquer momento da pesquisa. A pesquisadora pediu do meu responsável legal autorização para eu participar da pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento que foi lido e explicado pela pesquisadora e concordo em participar da pesquisa.

Manaus-AM ____/____/____

Assinatura do Menor_____
Assinatura do Pesquisador Responsável

Telefone para contato:
(92) 99390-9033
e-mail: lucymoura1982@gmail.com

ANEXO 1

APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFAM

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

- DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: História da Química no Ensino Fundamental I: Indicadores de Alfabetização Científica
Pesquisador Responsável: LUCICLEIDE DE MATOS MOURA
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 45668621.2.0000.5020
Submetido em: 23/03/2021
Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1712371