

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL**

CAMILA GONÇALVES KLIPAN

**DISCUTINDO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE COM
CRIANÇAS PELA MEDIAÇÃO DE OBRAS DE ARTE**

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2019

CAMILA GONÇALVES KLIPAN

**DISCUTINDO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE COM
CRIANÇAS PELA MEDIAÇÃO DE OBRAS DE ARTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia. Área de concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

PONTA GROSSA

2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa
n. 19/19

K57 Klipan, Camila Gonçalves

Discutindo ciência, tecnologia e sociedade com crianças pela mediação de obras
de arte. / Camila Gonçalves Klipan. 2019.
125 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

1. Educação de crianças. 2. Ciência - Estudo e ensino. 3. Ciência - Aspectos
sociais. 4. Tecnologia - Aspectos sociais. 5. Arte e sociedade. I. Silveira, Rosemari
Monteiro Castilho Foggiatto. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III.
Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação Nº 153/ 2019

DISCUTINDO CIENCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE COM CRIANÇAS PELA
MEDIÇÃO DE OBRAS DE ARTE

por

Camila Gonçalves Klipan

Esta dissertação foi apresentada às 8 horas do dia **27 de fevereiro de 2019**, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profa. Dra. Ana Luiza Ruschel Nunes
(UEPG)

Profa. Dra. Eloisa Aparecida Avila de Matos
(UTFPR)

Profa. Dra. Rosemari Monteiro Castilho F.
Silveira (UTFPR) - *Orientadora*

Profa. Dra. Rosemari Monteiro Castilho F.
Silveira (UTFPR)
Coordenadora do PPGECT

A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR - CÂMPUS PONTA GROSSA

Dedico esse trabalho à minha família:

*A minha amada mãe, por cuidar e amar meus filhos,
Ao meu marido por me fazer ir sempre mais além, e nunca desistir!*

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao meu pai e minha mãe por estarem tão presentes na minha vida, sempre me ajudando a cuidar das crianças e dando o carinho que eles tanto precisam nas horas de ausência da mãe.

Agradeço a Deus por me cuidar, e principalmente por me dar saúde para realizar esse trabalho com esforço e dedicação.

Agradeço, primeiro ao meu marido querido que em todas as horas me ajudou e sempre me incentiva a estar estudando, e agradeço também ao professor Awdry F. Miquelin que esteve presente na minha escrita e me auxiliou durante todo o processo da pesquisa.

Agradeço de coração a professora Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, sempre atenciosa, que carinhosamente me aceitou e me ajudou durante a pesquisa. Obrigada pelo apoio nos momentos difíceis que passamos em 2018, pela confiança em mim depositada e pela sua amizade.

Agradeço a minha banca examinadora, a professora Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos pela sua grande contribuição na qualificação, pelo seu carinho e seus ensinamentos tão pertinentes durante a sua disciplina.

A professora Ana Luiza Ruschel Nunes por desde antes do mestrado já estava presente na minha formação e agora por trazer mais motivos para eu amar a Arte e me incentivar a aprender cada vez mais.

Agradeço aos meus colegas que fizeram parte desta caminhada dentro do PPGECT, mas agradeço especialmente a minha grande amiga Camila Regina Rosa, pela possibilidade de crescermos juntas, pelo seu companheirismo e amizade.

Agradeço a equipe do Cmei Betânia, diretora Irene Messias e pedagoga Eliane Pedron por sempre me incentivar e me ajudar durante a aplicação do projeto, pelo apoio incondicional durante a pesquisa.

E por fim, agradeço a todos os professores do PPGECT que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento profissional.

RESUMO

KLIPAN, Camila Gonçalves. **Discutindo ciência, tecnologia e sociedade com crianças pela mediação de obras de arte**. 2019. 125 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

Esta pesquisa teve como objetivo investigar as potencialidades da utilização de pinturas clássicas para mediar o ensino de ciências em um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade para a educação infantil, visando a alfabetização científica e tecnológica. Para tanto, estabelecemos três telas investigando seus elementos e como puderam dialogar com os conteúdos de ciências do currículo e a realidade dos estudantes, fazendo com que os mesmos problematizassem sua realidade. Assim, estabelecemos um material inicial para efetivar uma sequência de planos de aula investigativos sobre o tema e verificamos as interações de ensino e aprendizagem ao aplicá-los. Desta prática investigamos como as crianças interpretam as telas considerando as relações ciência, tecnologia e sociedade, e verificamos qual foi efetivamente a razoabilidade do tema e suas nuances por se tratar de crianças da educação infantil. O estudo foi desenvolvido com uma turma de 20 crianças da educação infantil (4-5 anos de idade) no Centro Municipal de Educação Infantil Betânia, na cidade de Carambeí/Paraná/Brasil. A abordagem metodológica foi a qualitativa de natureza interpretativa de intervenção. A coleta de dados se deu por meio de observação, gravações em vídeo e materiais produzidos pelas crianças em cada atividade didático-metodológica proposta. Os principais resultados evidenciaram que as pinturas clássicas agem como estratégia poderosa para aguçar a curiosidade das crianças e assim emanar reflexões acerca das questões científicas e tecnológicas e suas relações sociais, visando a alfabetização científica e tecnológica, promover a mudança de possíveis posturas apáticas das crianças para uma ânsia curiosa e participativa e resultou em um modelo diferenciado para o ensinar e aprender ciências, aliando a ludicidade da arte a cultura científica focada da discussão em sala de aula sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia. Partindo destes resultados compusemos um *website* que apresenta com exemplos e sugestões de como trabalhar as relações sociais da ciência e da tecnologia no ensino de ciências utilizando como estratégia didática obras clássicas visando uma alfabetização científica e tecnológica para crianças.

Palavra-chave: Ensino de ciências. Educação infantil. Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Arte.

ABSTRACT

KLIPAN, Camila Gonçalves. **Discussing science, technology and society with children through the mediation of art works**. 2019. 125 p. Master's Thesis (Science and Technology Teaching) - Federal University of Technology - Paraná, Ponta Grossa, 2019.

This research aimed to investigate the potentialities of some classical artworks to mediate a process of teaching and learning, focused on the discussion of science, technology and society. Therefore, we established three paintings investigating their elements and how they could dialogue with the science curriculum contents and the reality of the students, causing them to problematize their reality. Thus, we have established an initial material to carry out a sequence of investigative lesson plans on the subject and verify the teaching and learning interactions when applying them. From this practice we investigated how children interpret the paintings considering the relationships science, technology and society and we verified what was effectively the reasonability of the theme and its nuances because they are children of the kindergarten. The study was developed with a group of 20 children from early childhood education (4-5 years of age) at the Betânia Municipal Child Education Center, in the city of Carambeí / Paraná / Brazil. The methodological approach was the qualitative one of intervention interpretive nature. Data were collected through observation, video recordings and materials produced by the children in each proposed didactic-methodological activity. The main results showed that classic paintings act as a powerful strategy to whet children's curiosity and thus emanate reflections about scientific and technological issues and their social relations aimed at science, technology alphabetize, promote the change of possible apathetic postures of children to a curious eagerness and participatory and resulted in a differentiated model for teaching and learning sciences, combining the playfulness of art with the scientific culture focused on classroom discussion on the social implications of science and technology. Based on these results, we have compiled a website that presents examples and suggestions on how to work the social relations of science and technology in science teaching using classic didactic strategy for scientific and technological literacy for children.

Keywords: Science teaching. Child education. Science, technology and society (STS). Art.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Sandro Botticelli; O nascimento de Vênus; c. 1484	49
Figura 2 - Sandro Botticelli; A primavera; c. 1480	50
Figura 3 - Thomas Gainsborough; O sr. e a sra. Andrews; c. 1748-49	51
Figura 4 - Joseph Wright; Experiência com um pássaro em uma bomba de ar; 1768	52
Figura 5 - Fotografia dos desenhos dos alunos 1, 2 e 3 da primavera.....	63
Figura 6 - Fotografias do Quebra-cabeça da obra e criança trabalhando	66
Figura 7 - Releitura da obra através do desenho da Turma da Mônica	66
Figura 8 - Fotografia da releitura do mar poluído	68
Figura 9 - Fotografia do Folder entregue no CMEI	68
Figura 10 - Fotografia da pintura das crianças da outra turma	69
Figura 11 - Fotografia da atividade de casa para fazer com a família	70
Figura 12 - Fotografia da pintura do catavento.....	71
Figura 13 - Capa do Filme: “Um plano para salvar o planeta”	72
Figura 14 - Fotografias dos alunos 1 e 2 dos desenhos do filme	72
Figura 15 - Fotografia da atividade sobre o lixo	73
Figura 16 - Fotografias da elaboração do cartaz e cartaz finalizado.	74
Figura 17 - Fotografias 1, 2, 3 e 4 das releituras da obra “Sr. e Sra. Andrews”	77
Figura 18 - Fotografias da atividade do Bingo das formas	78
Figura 19 - Fotografias das crianças assistindo o filme da Turma da Mônica	79
Figura 20 - Fotografias das atividades dos animais domésticos e selvagens	80
Figura 21 - Fotografias do cartaz produzido com as imagens que trouxeram de casa.....	81
Figura 22 - Fotografias da Atividade da Salada de frutas.....	82
Figura 23 - Fotografia da confecção da Mini composteira.....	83
Figura 24 - Fotografia da visita ao Parque Histórico de Carambeí.....	85
Figura 25 - Fotografia do grupo observado a ponte abaixar.....	86
Figura 26 - Fotografias da visita a uma antiga estação de trem.....	87
Figura 27 - Fotografia da demonstração e interação das crianças com o monjolo ..	88
Figura 28 - Fotografias da visita a Fábrica de Laticínios do parque	89
Figura 29 - Fotografia da réplica da sala de aula	90
Figura 30 - Fotografias da fachada da casa sustentável e objetos presentes na casa sustentável.....	91

Figura 31 - Fotografias da Horta e Composteira	92
Figura 32 - Fotografia da Mini composteira	93
Figura 33 - Fotografias plantando com as crianças na horta vertical de garrafa pet	94
Figura 34 - Fotografias da visita a Cooperativa de Reciclagem	95
Figura 35 - Fotografia da Cooperativa de Carambeí	96
Figura 36 - Fotografias da Padaria da instituição	99
Figura 37 - Fotografias da interação das crianças com o sistema sustentável da horta hidropônica.....	100
Figura 38 - Fotografias das crianças plantando	100
Figura 39 - Fotografias do grupo recebendo a aula do agricultor sobre a estufa de plantio móvel	102
Figura 40- Fotografias mostrando as crianças observando a linha do trem	102
Figura 41 - Fotografia demonstrando a discussão com as crianças sobre a obra “Experimento com um pássaro em uma bomba de ar”.....	105
Figura 42- Fotografia demonstrando o sistema de capilaridade de mistura de cores.....	106
Figura 43- Fotografias demonstrando alguns trabalhos dos alunos 1, 2, 3 e 4 sobre capilaridade	107
Figura 44- Fotografias demonstrando a observação das crianças ao resultado final do experimento da capilaridade.....	108
Figura 45- Fotografias da atividade que a professora realiza o experimento e as crianças puderam simular-se como cientistas.....	109
Figura 46- Fotografia demonstrando a busca de figuras relacionadas com temas tratados a partir da pintura em revistas	110
Figura 47- Fotografia mostrando a atividade em roda para a discussão das imagens escolhidas	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Guia Metodológico	36
Quadro 2 - Possibilidades de Ensino-Aprendizagem	55
Quadro 3 - Módulos.....	56
Quadro 4 - Problematização Inicial	56
Quadro 5 - Organização do Conhecimento dentro dos Módulos.....	57
Quadro 6 - Desafio mais amplo.....	58

LISTA DE SIGLAS

ACT	Aprendizagem científica e tecnológica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CMEI	Centro Municipal de Educação Infantil
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCNEI	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil
FAEP	Sistema Federação de Agricultura do Estado do Paraná
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Projeto Político Pedagógico
RCNEI	Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil
SENAR	Serviço de Aprendizagem Rural
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UTFPR-PG	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	12
1.1. OBJETIVO GERAL	14
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2. CAMINHO TEÓRICO	16
2.1. A PERTINÊNCIA DA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE.....	16
2.2. O ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	20
2.2.1. Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI).....	20
2.2.2. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.....	25
2.2.3. A Base Nacional Comum Curricular na Educação Infantil.....	26
2.2.4 O Projeto Político Pedagógico da Escola	29
2.3. O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL	33
2.4. SOBRE A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.....	37
2.5. A ARTE NA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	39
2.6. ALGUMAS OBSERVAÇÕES ENTRE AS OBRAS E AS CIÊNCIAS	43
3. METODOLOGIA	45
3.1. CARACTERIZAÇÕES DA PESQUISA	45
3.2. LOCAL DA PESQUISA E SUJEITOS	47
3.3. TRANSPOSIÇÃO EM CIÊNCIAS E CTS	47
3.4. DESCRITIVO DAS ETAPAS	48
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	60
4.1. PRIMEIRO MÓDULO	60
4.2. SEGUNDO MÓDULO.....	75
4.3. TERCEIRO MÓDULO	103
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
REFERÊNCIAS	117
APÊNDICE A - Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e de Consentimento para Uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV).....	120

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tratou de uma investigação baseada em algumas de minhas inquietações como professora de artes e pedagoga atuante há doze anos no ensino infantil da rede municipal de Carambeí-PR, Brasil. Em minha experiência e em meu trabalho de conclusão de curso em artes na UEPG, verifiquei que as telas do pintor Fernando Botero, e em seu estilo, sedimentam práticas valorosas para inserirmos componentes de criticidade com crianças, potencializando e enriquecendo o processo de transposição didática necessário à prática educativa infantil.

Durante toda a minha prática de educadora, presente em sala de aula percebi que criança para compreender a Arte deve conhecê-la, e para isso é tarefa do educador sensibilizar seu aluno. Assim, enquanto educadora sempre busquei maneiras para que a arte possa contribuir na formação de cidadãos mais críticos, mais engajados com a cidadania, mais reflexivos com suas atitudes. Durante a minha jornada acadêmica trabalhei com projetos ligassem a Arte e a questões como alfabetização, socialização, relações com o meio ambiente entre outras. Na conclusão do curso de Licenciatura em Artes Visuais, trabalhei o artista Fernando Botero e a sua expressividade ligada à construção do conceito de família com as crianças.

Com esse trabalho pude acrescentar em minha formação elementos essenciais no ensino-aprendizagem da Arte. Na medida em que lecionei e investiguei a possibilidade de como a prática pedagógica artística contribui para incorporação do tema Família na Educação Infantil. Portanto, no decorrer da pesquisa, pude perceber a importância de trabalhar a Arte e os valores sociais como: o amor, a amizade, o cuidado com o outro, valores estes, essenciais na vida cotidiana infantil.

Outro trabalho foi realizado no ano de 2014, na instituição que trabalho desde o início da minha carreira na prefeitura. O Projeto Agrinho faz parte do Programa de responsabilidade social do Sistema Federação de Agricultura do Estado do Paraná (FAEP), com parcerias com o Serviço de Aprendizagem Rural (SENAR-PR) e o governo do Estado do Paraná. O Concurso realizado todos os anos nas categorias redação, desenho, experiência pedagógica, escola e Município Agrinho, serve a um só tempo como instrumento de avaliação do alcance das atividades e como uma amostra daquilo que o Programa vem provocando em termos de ações efetivas.

Intitulado “Aprendendo a preservar o Meio Ambiente com a Arte: do Campo a Cidade”, foi trabalhado a questão da Educação Ambiental. A mesma começa em casa, com a família dando os primeiros passos para os indivíduos aprenderem a respeitar e preservar o meio em que vivemos. A escola participa em parceria com a família ressaltando a necessidade da preservação, atuando mais fortemente nessa jornada de cidadania. As autoridades competentes neste âmbito têm que estar atentas e desempenharem seu papel junto à sociedade, cumprindo as leis de proteção ambiental e que deem exemplos de ética e moral.

No campo das Artes Visuais, muitos artistas paranaenses ou artistas que por algum revés do destino puderam ter a sorte de cruzar com as terras no nosso magnífico Paraná, ficaram maravilhados com as nossas planícies e começaram a retratar as nossas paisagens. Pudemos deslumbrar os campos, as majestosas araucárias, riquezas dos nossos Campos Gerais. Essa prática nos fez refletir e nos mostrou que temos o dever de garantir a preservação desta riqueza natural e passar para os nossos alunos, o quão importante é preservar o meio em que vivemos. Para isso contamos com a Arte desses grandes artistas que retrataram a natureza do Paraná.

Partindo dessa temática, de conscientização, de criar uma aprendizagem científica através do elo Arte-Ciência no contexto do meu trabalho, carecíamos em tratar com maior propriedade do ensino de ciências. Percebo que os livros didáticos, em sua maioria, para crianças tratam a ciência de maneira estanque e pouco crítica, na verdade apresentam conteúdos de maneira livresca e mecanicista.

Essa perspectiva não contribui para que discutamos com as crianças a ciência em seu contexto social imediato e mais amplo, na verdade me parece uma ciência muito plástica e artificial. A partir disso fui buscar leituras que me dessem indícios em como a arte-ciência pode contribuir para a formação crítica de crianças em torno de 5 anos.

Com o tempo tive contato com leituras voltadas à alfabetização científica e tecnológica (ACT) e discussões sobre a abordagem de ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Autores como Bazzo (2007), Lorenzetti (2000), entre outros, me mostraram que é possível possuir uma posição crítica em torno das ciências e mais que essa posição é fundamental para a participação da sociedade em tomada de decisões.

Ainda com essas leituras percebi elementos fundamentais sobre a ciência como prática social e uma leitura compromissada para a leitura crítica da ciência e tecnologia que podem ser transpostos para o ensino de ciências às crianças e que elas também podem ter papel multiplicador e ativo dentro da sociedade.

Disso, surgiu a crescente vontade de aliar a arte com o ensino de ciências e assim promover uma relação de ensino e aprendizagem diferenciada voltada para crianças de maneira a favorecer o diálogo em sala de aula e a construção de posições ativas e críticas em torno do desenvolvimento científico e tecnológico, mesmo na educação infantil.

Assim, a questão que norteou o estudo foi: de que maneira algumas pinturas clássicas podem mediar o ensino de ciências para a educação infantil em um enfoque CTS visando a alfabetização científica e tecnológica?

1.1. OBJETIVO GERAL

Investigar as potencialidades da utilização de pinturas clássicas para mediar o ensino de ciências em um enfoque CTS para a educação infantil, visando a alfabetização científica e tecnológica.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Investigar obras clássicas potenciais para discussão com crianças sobre as relações ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências;

Desenvolver uma metodologia de ensino baseada na problematização de telas que propicie uma interligação entre a pintura, e o ensino de ciências com enfoque CTS para a educação infantil;

Desenvolver um *website* educativo arte e CTS apresentando exemplo sugestões de como trabalhar relações sociais da ciência e da tecnologia no ensino de ciências utilizando pinturas clássicas.

Essa dissertação está dividida em cinco partes: introdução (descrita nessa sessão), caminho teórico, metodologia, apresentação e análise de dados e considerações finais.

No caminho teórico apresentamos nossas opções teóricas para fundamentar o trabalho investigativo voltado ao ensino de Ciências, potencializado pela arte e com

viés da abordagem CTS. Apresentamos uma introdução, a Abordagem CTS e alguns conceitos centrais demonstrando sua pertinência teórica com o que desejamos para ensinar ciências partindo da Arte. Articulamos considerações sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) visando a alfabetização científica e tecnológica (ACT).

Após isso discutimos as bases teóricas que envolvem o trabalho para o ensino de ciências na educação infantil e apresentamos as bases legais que fundamentam esse trabalho como o: Referencial Curricular Nacional e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (EI), o Projeto Político Pedagógico da Escola, e também uma breve descrição da etapa da Educação Infantil que está contida na Base Nacional Comum Curricular.

Na Metodologia apresentamos a caracterização da pesquisa descrevendo o local de pesquisa, os participantes do estudo, a técnica de coleta de dados, como configuramos a transposição dos conteúdos de ciências com abordagem CTS utilizando obras de arte e as etapas construídas para efetivar o trabalho em sala de aula. Na apresentação e análise de dados demonstramos todo o trabalho de coleta de dados e sua análise mediante organização e comparação das categorias centrais da dissertação. E por fim as considerações finais é apresentado as conclusões e reflexões que foram evidenciadas durante todo o trabalho de pesquisa.

2 CAMINHO TEÓRICO

2.1 A PERTINÊNCIA DA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Em primeiro lugar, antes de discutir CTS no ensino de Ciências Naturais para crianças, precisamos definir este campo. Bazzo *et al.* (2003) apresentam definição que comporta o que queremos tratar neste trabalho:

A expressão “ciência, tecnologia e sociedade” (CTS) procura definir um campo de trabalho acadêmico cujo objeto de estudo está constituído pelos aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no que concerne nos fatores sociais que influem na mudança científico-tecnológica, como no que diz respeito as consequências sociais e ambientais. Utilizaremos a expressão “CTS” para fazer referência ao objeto de estudo - às relações ciência-tecnologia-sociedade - e a denominação “estudos CTS” para o âmbito do trabalho acadêmico que compreende as novas aproximações ou interpretações do estudo da ciência e da tecnologia. (p.119)

Percebemos, portanto nessa citação que a aproximação entre ciência, tecnologia e sociedade é o eixo central da abordagem CTS. Esta frase pode parecer redundante, mas nos parece essencial, pois o valor da relação social “humaniza”, por assim dizer, a prática científica e tecnológica e coloca as mesmas no mesmo patamar em que a arte se encontra em nossa concepção. Essa essência é fundamental, pois o eixo social nos mostra que as duas são práticas humanas e como tais estão sujeitas as relações de sucesso e de insucesso e que a prática científica e tecnológica não exerce uma relação de desenvolvimento linear advinda de uma concepção clássica de ciência, essencialista e triunfalista em que se considera que + ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social, própria do modelo linear de desenvolvimento. (BAZZO *et al.*, 2003).

Os autores acrescentam que a presença dessa concepção é massiva no meio acadêmico e em meios de divulgação. Em hipótese acreditamos que essa concepção também se alastre no imaginário infantil por diferentes mídias e por isso visualizamos a pertinência da abordagem CTS neste trabalho, acreditamos que a docência infantil carece de contraponto à essa visão essencialista que historicamente possui raízes muito fortes.

Bazzo *et al.* (2003) argumentam que vários fatos históricos tiveram forte impacto de desenvolvimento científico e tecnológico para a humanidade, ganhando poder, o que contribuiu para a imagem linear do desenvolvimento da ciência e

tecnologia.

A expressão política dessa visão tradicional da ciência e da tecnologia, onde se reclama a autonomia da ciência-tecnologia com respeito a interferência social ou política, é algo que tem lugar imediatamente depois da 2ª Guerra Mundial. Era uma época de intenso otimismo acerca das possibilidades da ciência-tecnologia, por isso a necessidade de apoio incondicional. São expressões dessa época os primeiros computadores eletrônicos (ENIAC, 1946); os primeiros transplantes de órgãos (rins, 1950); os primeiros usos da energia nuclear para o transporte (USS Nautilus, 1954); ou a invenção da pílula anticoncepcional (1955). A elaboração doutrinal desse manifesto da autonomia para a ciência com respeito a sociedade originalmente a Vannevar Bush, um influente cientista norte-americano que foi diretor da *Oficce Scientific Research and Development* (Agência para a Pesquisa Científica e o Desenvolvimento, EUA) durante a 2ª Guerra Mundial e teve um papel de protagonista na colocação em marcha do projeto Manhattan para a construção das primeiras bombas atômicas. (p. 121)

Nesse sentido, apesar de promover avanços na década de 50, a ciência e a tecnologia também expõem fracassos, demonstrando o contraponto em seu caráter de corpo de conhecimento humano e falho:

Apesar do otimismo proclamado pelo promissor modelo linear, o mundo tem sido testemunha de uma sucessão de desastres relacionados com a ciência e a tecnologia, especialmente desde os finais da década de 1950. Vestígios de resíduos contaminantes, acidentes nucleares em reatores civis de transportes militares, envenenamentos farmacêuticos, derramamentos de petróleo etc. Tudo isso nos ajuda a confirmar a necessidade de revisar a política científico-tecnológica do *laissez-faire* e do cheque-em-branco e, com ela, a concepção mesma da ciência e tecnologia e sua relação com a sociedade (BAZZO *et al.*, 2003, p.123).

Assim no final da década de 50 com estes pares expostos de avanços e fracassos¹ funda-se o palco para discussões que contrapusessem o modelo linear de desenvolvimento científico e tecnológico. Movimentos como a escola de Frankfurt filosoficamente começam a refletir criticamente o alcance da ciência-tecnologia e suas relações e entrelaçamentos sociais e políticos, estabelecendo assim as bases² para os estudos CTS de hoje. Segundo Bazzo *et al.* (2003):

Os estudos CTS definem hoje um campo de trabalho recente e heterogêneo, ainda que bem consolidado, de caráter crítico a respeito da

¹ Com relação aos fracassos, para aprofundamento sugerimos leitura da tabela de Gonzáles Garcia, e outros, 1996 citado por Bazzo *et al.* 2003, p.124.

² Para aprofundamento histórico dessas bases sugerimos a leitura das tradições Europeia e Americana em estudos CTS descritas por Bazzo *et al.* 2003, são apresentadas da p.127-140. Para este trabalho, optamos não por aprofundar tal discussão teórica.

tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia e de caráter interdisciplinar por concorrer em disciplinas a filosofia e a história da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da mudança técnica. Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como o que concerne as repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança. (p.125)

Nesse contexto e justamente com relação a esse alcance dos estudos CTS é que voltamos a afirmar sua pertinência nesse trabalho, ou no ensino de Ciências Naturais para as crianças, pois nos preocupa o cuidado com o mesmo dentro de escolas públicas como a que investigamos nesse trabalho inserida no município de Carambei.

Com todo o arcabouço histórico descrito acima é possível perceber que o ensino de Ciências Naturais para crianças não pode ser reflexo de uma modelo essencialista e linear de ciência-tecnologia, no qual o que predomina é um aprendizado descontextualizado e descompromissado possibilitando a construção, mesmo em crianças, de uma ciência neutra, salvacionista, determinista própria da visão positivista da ciência e da tecnologia. Intentamos assim que as crianças aprendam da melhor maneira que sua etapa de desenvolvimento possibilite e entendemos que o enfoque CTS pode contribuir para uma aprendizagem diferenciada que em busca da ACT.

Nesse sentido, acreditamos que Fourez (1997), expressa bem o que buscamos na abordagem ao apresentar/discutir o estado de crise que a formação em ciência e tecnologia, no capítulo 2 do livro *Alfabetización científica y técnica: “Este estado de crisis da lugar, aqui y allá, a tentativas de renovar la enseñanza de las ciencias y a relacionar más a éstas com su contexto humano. Tales ensayos se basan muy a menudo em uma combinación de vários ejes de valor: el económico-político, el social y el humanista”* (p.22).

Primeiro, em base de nossa experiência profissional visualizamos traços dessa crise no ensino de ciências para educação infantil, ou seja, apresentação de conteúdos de caráter informativo, o cientista apresentado como herói, ou vilão, ou até mesmo como gênio e práticas educativas distantes do contexto em que as crianças vivem. Seguindo esse pensamento, talvez o centro CTS que percebemos, é a inserção das discussões econômico-político, social e humanistas.

Esta condição se relaciona com a visualização de que é possível desenvolver no ensino de ciências para crianças:

...Tiende a que cada ser humano pueda tomar parte em lá cultura científico-técnica que es lá nuestra, comunicarse com los otros acerca del mundo em cual vivimos, y mantener com respecto a esto uma certa autonomia, al igual que um placer de vivir... (FOUREZ, 1997, p.24)

Comentando, parece-nos muito compatível com a educação infantil e a arte quando Fourez (1997) alia o ensino de ciências a relação do prazer de viver, ou seja, se conseguir efetivar componentes da formação que buscamos nos pequenos. O autor amplia isso e destaca dimensões que com também seriam compatíveis a curiosidade natural das crianças:

.... Una dimensión epistemológica también: comprender como se construyen las ciencias em nuestra sociedade y como trabajan los científicos. Una dimensión estética: saber disfrutar de uma teoría o de uma máquina bien fabricada que se adapte a una situación. Una dimensión corporal: percibir el próprio cuerpo em relación com los utensílios como lugar inteligente de nuestra presencia humana. Una dimensión de comunicación: las ciencias y las tecnologías son esencialmente maneras de construir una visión del mundo compratida y comunicable. (p.24)

Essas dimensões CTS além de demonstrar o caráter humanista necessário ao ensino de ciências, quando pensadas na Educação Infantil, como a epistemologia de processos, a estética, a corporalidade, e a comunicabilidade são essenciais para o próprio desenvolvimento infantil da criança na escola e na sociedade, o que vai ao encontro da investigação que colocamos. Talvez estas relações em si, como o próprio aprendizado satisfatório da natureza da ciência para criança, tenham mais valor do que o aprendizado enciclopédico de conteúdo em um currículo, algo que desejo pesquisar.

Acreditamos ainda que a abordagem CTS propicia grande compatibilidade para a formação de crianças, pois propicia relações interdisciplinares o que fortalecem a relação com a mediação de pinturas artísticas, sobre isso Silveira (2007) coloca:

A abordagem geral critica a clássica visão essencialista da ciência e da tecnologia que tem orientado entendimentos e ações desde a revolução industrial, e promove o caráter interdisciplinar, dialogando com disciplinas como filosofia, história da ciência e da tecnologia, sociologia do conhecimento científico, teoria da educação e economia da mudança tecnológica. (p.83)

Visualizamos que este caráter, colocado pela autora, potencializa em muito o papel de diálogo que pode ser estabelecido pelas pinturas com as crianças, fortalecendo a curiosidade das mesmas sobre ciências, além da abordagem CTS contrariar as visões deterministas e linear da ciência, pertinente para a para nossos anseios de pesquisa. Partindo disso em frente colocaremos a relação das pinturas e a ciência para expor sua compatibilidade na proposta.

2.2. O ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A partir de 1990, começaram a ser produzidos pelo Ministério da Educação e pelo Conselho Nacional da Educação Básica vários documentos a fim de regulamentar a Educação Infantil no país. Os mais relevantes são: o Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, e também a recente Base Nacional Comum Curricular.

2.2.1. Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI)

O RCNEI foi organizado em uma coleção de três volumes: a **introdução**, o qual refere-se sobre creches e pré-escolas, tendo como foco a fundamentação teórica sobre concepções do mundo infantil; o segundo volume está relacionado à **formação social e conhecimento de mundo**; e o terceiro volume traz o conhecimento de mundo com os eixos de trabalho: **Movimento; Música; Artes Visuais; Linguagem Oral e Escrita; Natureza e Sociedade e Matemática**.

De acordo com o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, considera-se a Educação Infantil a primeira etapa da Educação Básica (título V, capítulo II, seção II, art. 29), tendo como principal finalidade o desenvolvimento integral da criança até os seis anos de idade. (RCNEI, 1998)

O RCNEI (1998) refere-se:

... a um conjunto de referências e orientações pedagógicas que visam contribuir com a implantação ou implementação de práticas educativas de qualidade que possam promover e ampliar as condições necessárias para o exercício da cidadania das crianças brasileiras. (p.13)

Tem como função auxiliar com as políticas e programas da Educação Infantil, socializando informações, discussões e pesquisas, dando suporte ao trabalho educativo de técnicos, professores e demais profissionais da Educação Infantil. (RCNEI, 1998)

Segundo o Referencial, devemos considerar as especificidades afetivas, emocionais, sociais e cognitivas das crianças de zero a seis anos. Nesse sentido, um trabalho que trata do diálogo sobre ciência e tecnologia mediando a arte traz proposta compatível, pois preocupa-se em oferecer a criança componentes afetivos, sociais, cognitivos e emocionais que unem a complexidade e especificidade destas áreas de maneira rica e lúdica. As qualidades das experiências oferecidas que podem contribuir para o exercício da cidadania devem estar embasadas nos seguintes princípios:

- ❖ O respeito à dignidade e aos direitos das crianças, consideradas nas suas diferenças individuais, sociais, econômicas, culturais, étnicas, religiosas etc.;
 - ❖ O direito das crianças a brincar, como forma particular de expressão, pensamento, interação e comunicação infantil;
 - ❖ O acesso das crianças aos bens socioculturais disponíveis, ampliando o desenvolvimento das capacidades relativas à expressão, à comunicação, à interação social, ao pensamento, à ética e a estética;
 - ❖ A socialização das crianças por meio de sua participação e inserção nas mais diversificadas práticas sociais, sem discriminação de espécie alguma;
- O atendimento aos cuidados essenciais associados à sobrevivência e ao desenvolvimento de sua identidade. (p.13)

A criança é um sujeito social e histórico, faz parte de uma organização familiar, está inserida numa sociedade, com uma determinada cultura. Possuem uma natureza singular, que sentem e pensam o mundo de um jeito próprio. No seu processo de construção do conhecimento, elas se utilizam das mais diferentes linguagens e exercem a capacidade que possuem de terem ideias e hipóteses sobre aquilo que buscam descobrir.

Nessa linha de raciocínio as crianças constroem o conhecimento a partir das suas interações que estabelecem com as outras pessoas e com o meio em que estão inseridas. (RCNEI, 1998, p. 21). Essa é, em maneira, a preocupação dessa pesquisa. Devido à peculiaridade desse processo de construção de conhecimento infantil, intentamos criar processo com grau de enriquecimento aumentado ao propor mediação entre arte, ciência e tecnologia para crianças.

Continuando, o Referencial Curricular (1998) propõe que a instituição torne acessível a todas as crianças, elementos da cultura que enriqueçam seu desenvolvimento e inserção cultural, cumprindo um papel socializador, desenvolvendo sua identidade por meio de aprendizagens diversificadas, realizadas em situações de interação. Em suma, essa pesquisa tratará também disso, oferecer relação cultural robusta unindo as culturas da artística, científica e tecnológica.

Assim, percebemos que na Educação Infantil pode-se oferecer às crianças condições para as aprendizagens ocorram durante as brincadeiras e também aquelas advindas de atividades pedagógicas planejadas ou aprendizagens orientadas pelos adultos. Essas aprendizagens ocorrem de maneira integrada ao desenvolvimento infantil. (RCNEI, 1998)

Para o RCNEI (1998) educar significa:

... propiciar situações de cuidados, brincadeiras e aprendizagens orientadas de forma integrada e que possam contribuir para o desenvolvimento das capacidades infantis de relação interpessoal, de ser e estar com os outros em uma atitude básica de aceitação, respeito e confiança, e o acesso, pelas crianças, aos conhecimentos mais amplos da realidade social e cultural. Neste processo, a educação poderá auxiliar o desenvolvimento das capacidades de apropriação e conhecimento das potencialidades corporais, afetivas, emocionais, estéticas e éticas, na perspectiva de contribuir para a formação de crianças felizes e saudáveis. (p.23)

O primeiro volume do Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (1998) traz também os objetivos gerais da Educação Infantil. Salientando que em sua prática deve se organizar de modo que as crianças desenvolvam as seguintes capacidades:

- ❖ Desenvolver uma imagem positiva de si, atuando de forma cada vez mais independente, com confiança em suas capacidades e percepção de suas limitações.
- ❖ Descobrir e conhecer progressivamente seu próprio corpo, suas potencialidades e seus limites, desenvolvendo e valorizando hábitos de cuidado com a própria saúde e bem-estar.
- ❖ Estabelecer vínculos afetivos e de troca com adultos e crianças, fortalecendo sua autoestima e ampliando gradativamente suas possibilidades de comunicação e interação social.
- ❖ Estabelecer e ampliar cada vez mais as relações sociais, aprendendo aos poucos a articular seus interesses e pontos de vista com os demais, respeitando a diversidade e desenvolvendo atitudes de ajuda e colaboração.
- ❖ Observar e explorar o ambiente com atitude de curiosidade, percebendo-se cada vez mais como integrante, dependente e agente transformador do meio ambiente e valorizando atitudes que contribuam para sua conservação.
- ❖ Brincar expressando emoções, sentimentos, pensamentos, desejos e necessidades.

- ❖ Utilizar as diferentes linguagens (corporal, musical, plástica, oral e escrita) ajustadas às diferentes intenções e situações de comunicação, de forma a compreender e ser compreendido, expressar suas ideias, sentimentos, necessidades e desejos e avançar no seu processo de construção de significados, enriquecendo cada vez mais sua capacidade expressiva.
- ❖ Conhecer algumas manifestações culturais, demonstrando atitudes de interesse, respeito e participação frente a elas e valorizando a diversidade. (ibidem, p. 63)

Para acontecer a aprendizagem infantil, o segundo volume traz o que o professor deve considerar na sua organização do trabalho:

- ❖ A interação com crianças da mesma idade e de idades diferentes em situações diversas como fator de promoção da aprendizagem e do desenvolvimento e da capacidade de relacionar-se;
- ❖ Os conhecimentos prévios de qualquer natureza, que as crianças já possuem sobre o assunto, já que elas aprendem por meio de uma construção interna ao relacionar suas ideias com as novas informações de que dispõem e com as interações que estabelece;
- ❖ A individualidade e a diversidade;
- ❖ O grau de desafio que as atividades apresentam e o fato de que devam ser significativas e apresentadas de maneira integrada para as crianças e o mais próximas possíveis das práticas sociais reais;
- ❖ A resolução de problemas como forma de aprendizagem. (ibidem, p. 30)

A aprendizagem em situações orientadas ou aquelas que dependem de uma intervenção direta do professor permite que as crianças trabalhem com diversos conhecimentos. Estas são baseadas não apenas nas propostas dos professores, mas especialmente na escuta das crianças e na sua compreensão do papel que desempenham a experimentação e o erro na construção do conhecimento. (RCNEI, 1998.p. 30)

O Terceiro volume traz os eixos de trabalho para a Educação Infantil, embasadas em Brasil (1998), segue alguns aspectos principais de cada eixo apresentado (ibidem, 1998):

Movimento: O movimento para a criança pequena significa muito mais do que mexer partes do corpo ou deslocar-se no espaço. A criança se expressa e se comunica por meio de gestos e das mímicas faciais e interage utilizando fortemente o apoio do corpo. A dimensão corporal integra-se ao conjunto da atividade da criança. O ato motor faz-se presente em suas funções expressiva, instrumental ou de sustentação às posturas e aos gestos. (RCNEI,1998, p.18).

Música: O contato intuitivo e espontâneo com a expressão musical desde os primeiros anos de vida é importante ponto de partida para o processo de musicalização. Ouvir música, aprender uma canção, brincar de roda, realizar brinquedos rítmicos, jogos de mão, etc., são atividades que despertam, estimulam e desenvolvem o gosto pela atividade musical, além de atenderem a necessidades de expressão que passam pela esfera afetiva, estética e cognitiva. Aprender música significa integrar experiências que envolvem a vivência, a percepção e a reflexão, encaminhando-as para níveis cada vez mais elaborados. (ibidem, 1998, p.48).

Artes Visuais: O desenvolvimento artístico é resultado de formas complexas de aprendizagem e, portanto, não ocorre automaticamente à medida que a criança cresce. A arte na criança, desde cedo, sofre influência da cultura, seja por meio de materiais e suportes com que faz seus trabalhos, seja pelas imagens e atos de produção artística que observa na TV, em revistas, em gibis, rótulos, estampas, obras de arte, trabalhos artísticos de outras crianças, etc. Nesse sentido, as Artes Visuais devem ser concebidas como uma linguagem que tem estrutura e características próprias, cuja aprendizagem se dá por meio do fazer artístico, apreciação e reflexão. (ibidem, 1998, p. 88 e 89).

Linguagem oral e escrita: A educação infantil, ao promover experiências significativas de aprendizagem da língua, por meio de um trabalho com a linguagem oral e escrita, se constitui em um dos espaços de ampliação das capacidades de comunicação e expressão e de acesso ao mundo letrado pelas crianças. Essa ampliação está relacionada ao desenvolvimento gradativo das capacidades associadas às quatro competências linguísticas básicas: falar, escutar, ler e escrever. (ibidem, 1998, p.117)

Natureza e Sociedade: O trabalho com os conhecimentos derivados das Ciências Humanas e Naturais deve ser voltado para a ampliação das experiências das crianças e para a construção de conhecimentos diversificados sobre o meio social e natural. Nesse sentido, refere-se à pluralidade de fenômenos e acontecimentos - físicos, biológicos, geográficos, históricos e culturais -, ao conhecimento da diversidade de formas de explicar e representar o mundo, ao contato com as explicações científicas e à possibilidade de conhecer e construir novas formas de pensar sobre os eventos que as cercam. (ibidem, 1998, p.166).

Em sequência depois de apresentado os eixos, apresentamos agora as bases das diretrizes curriculares nacionais para a Educação Infantil que também sustentam

nossas intenções de que pesquisas e fundamentarão nossas ações práticas em sala de aula.

2.2.2. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação Infantil apoiada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica do Conselho Nacional de Educação orientam as políticas públicas e a elaboração, planejamento, execução, e avaliação de propostas pedagógicas e curriculares da Educação Infantil.

Quanto aos princípios as DCN (2010) preveem:

- ❖ Princípios éticos - da autonomia, da responsabilidade, da solidariedade, e do respeito ao bem comum;
- ❖ Princípios políticos - dos direitos e deveres de cidadania, do exercício da criticidade e do respeito à ordem democrática;
- ❖ Princípios estéticos - da sensibilidade, da criatividade, da ludicidade e da diversidade de manifestações artísticas e culturais. (p. 16)

Portanto, é visível que o quê as diretrizes preveem é altamente compatível com a pesquisa, pois buscamos um diálogo em Ciência, Tecnologia e Sociedade o qual, em sua criticidade, busca colocar em voga os princípios éticos em torno do desenvolvimento Científico e Tecnológico, assim como envolver em questões de ativismo social os princípios políticos necessários a esse desenvolvimento. Quando escolhemos a mediação artística, neste caminho investigativo, estamos valorando, além da questão lúdica infantil, princípios estéticos previstos nas diretrizes, os quais a leitura de imagem na arte exige.

Voltando as questões relacionadas às DCNEI (2010), as práticas pedagógicas possuem eixos norteadores as interações e a brincadeira e principalmente garantir experiências que:

- ❖ Promovam o conhecimento de si e do mundo por meio de experiências sensoriais, expressivas, corporais que possibilitem movimentação ampla, expressão da individualidade e respeito pelos ritmos e desejos da criança;
- ❖ Favoreçam a imersão das crianças nas diferentes linguagens e o progressivo domínio por elas de vários gêneros e formas de expressão: gestual, verbal, plástica, dramática e musical.
- ❖ Possibilitem às crianças experiências de narrativas, de apreciação e interação com a linguagem oral e escrita, convívio com diferentes suportes e gêneros textuais orais e escritos;
- ❖ Recriem, em contextos significativos para as crianças, relações quantitativas, medidas, formas e orientações espaço-temporais;

- ❖ Ampliem a confiança e a participação das crianças nas atividades individuais e coletivas;
- ❖ Possibilitem situações de aprendizagem mediadas para a elaboração da autonomia das crianças nas ações e cuidado pessoal, auto-organização, saúde e bem-estar;
- ❖ Possibilitem vivências éticas e estéticas com outras crianças e grupos culturais, que alarguem seus padrões de referência e identidades no diálogo e reconhecimento da diversidade;
- ❖ Incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza;
- ❖ Promovam o relacionamento e a interação das crianças com diversificadas manifestações de música, artes plásticas e gráficas, cinema, fotografia, dança teatro, poesia e literatura;
- ❖ Promovam a interação, o cuidado, a preservação e o conhecimento da biodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra, assim como o não desperdício dos recursos naturais;
- ❖ Propiciem a interação e o conhecimento pelas crianças das manifestações e tradições culturais brasileiras;
- ❖ Possibilitem a utilização de gravadores, projetores, computadores, máquinas fotográficas e outros recursos tecnológicos e midiáticos. (p. 25)

Uma questão importante que as diretrizes trazem é sobre a avaliação do desenvolvimento das crianças. As instituições de EI devem criar procedimentos para esse acompanhamento, sem objetivo de seleção, promoção ou classificação. A avaliação busca garantir:

- ❖ A observação crítica e criativa das atividades, das brincadeiras e interações das crianças no cotidiano;
- ❖ Utilização de múltiplos registros realizados por adultos e crianças (relatórios, fotografias, desenhos, álbuns, etc.)
- ❖ A continuidade dos processos de aprendizagens por meio da criação de estratégias adequadas aos diferentes momentos de transição vividos pela criança (transição casa/instituição de Educação Infantil, transições no interior da instituição, transição creche/pré-escola e transição pré-escola/ensino fundamental);
- ❖ Documentação específica que permita às famílias conhecer o trabalho da instituição junto às crianças e os processos de desenvolvimento e aprendizagem da criança de Educação Infantil. (DCNEI, 2010, p. 29)

Assim, buscamos trilhar caminho diferencial quanto à aprendizagem de ciência e tecnologia na Educação Infantil, indo ao encontro dos documentos oficiais no sentido de fornecer os subsídios metodológicos para construirmos esse caminho de maneira a potencializar a interação arte, ciência, tecnologia e sociedade.

2.2.3. A Base Nacional Comum Curricular na Educação Infantil

A Base Nacional Comum Curricular é um documento plural, contemporâneo, que com clareza estabelece um conjunto de aprendizagens essenciais e indispensáveis que todos os estudantes, crianças, jovens e adultos tem direito, é uma referência nacional obrigatória para a elaboração e adequação dos currículos e propostas pedagógicas.

É um documento orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem ter acesso e desenvolver ao longo das modalidades de ensino. A BNCC (2018) traz dez competências gerais que integram o âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Para tal documento a competência é referenciada como:

... a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (p.1)

Faz-se importante colocá-los neste trabalho as Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular (2018):

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens - verbal (oral ou visual-motora, como libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital -, bem como conhecimento das linguagens artísticas, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupo sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (p.3)

A Educação Infantil na Base Nacional Comum Curricular está dividida em dois campos:

Os **Direitos de aprendizagem e desenvolvimento**, asseguram que as crianças tenham o direito de aprender em situações nas quais elas desempenham um papel ativo em ambientes convidativos a vivenciar desafios, que sejam provocadas a resolvê-los, e que possam participar de uma construção de significados de si, dos outros, do mundo social e do mundo natural. São eles:

- ✓ Conviver,
- ✓ Brincar,
- ✓ Participar,
- ✓ Explorar,
- ✓ Expressar e
- ✓ Conhecer-se.

E os **Campos de experiências** os quais a criança aprende a se desenvolver, eles constituem uma gama de situações e experiências concretas da vida cotidiana da criança e seus saberes, entrelaçando-as com os conhecimentos que fazem parte do seu patrimônio cultural. São eles:

- ✓ O eu, o outro e o nós.
- ✓ Corpo, gestos e movimentos.

- ✓ Traço, sons, cores e formas.
- ✓ Escuta, fala, pensamentos e imaginação.
- ✓ Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

Para cada campo de experiência, são definidos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, organizados de acordo com a faixa etária das crianças. São três grupos que se dividem entre a Creche: bebês (0 a 1 ano e 6 meses) e crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses) e a Pré-Escola que envolve as crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses).

2.2.4 - O Projeto Político Pedagógico da Escola

De acordo como Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição, o trabalho é desenvolvido através da Pedagogia do Bom Senso do Educador *Célestin Freinet*, o qual traz a interação professor-aluno se torna essencial para a aprendizagem. Seu método de ensino está baseado em investigações de como a criança pensa e como ela constrói seu conhecimento.

O Projeto Político Pedagógico do CMEI Betânia é totalmente baseado no RCNEI, sendo assim ele está dividido em três áreas:

1ª ÁREA: LINGUAGENS DE EXPRESSÃO. Plástica, Oral, Escrita, Corporal e Musical.

2ª ÁREA: NATUREZA E SOCIEDADE. Linguagem Afetivo-Social, Ciências e Tecnologia.

3ª ÁREA: MATEMÁTICA. Linguagem Matemática.

Para estabelecer a interface do trabalho de pesquisa, nos atemos a 2ª área: Natureza e Sociedade a qual são apresentados maiores subsídios para desenvolver um trabalho voltado a questão da artes e ciência e inserção de componentes CTS no ensino e aprendizagem com crianças.

De acordo com o documento o Ensino de Ciências visa estimular a criança na descoberta do mundo natural que a rodeia, procurar valorizar o ambiente natural que necessita ser reconhecido pelas crianças, pelos pais e pelas pessoas envolvidas no

ensino, aguçando a curiosidade, por meio de jogos, de brincadeiras de forma mais espontânea possível.

Desde cedo a criança no seu cotidiano tem contato com fenômenos naturais e sociais, a qual sempre se mostra curiosa e investigativa. Aos poucos, por meio da sua vivência vai construindo seu conhecimento. Cabe aos educadores, sabendo que os primeiros anos são fundamentais, saber interagir com o desenvolvimento infantil. No Ensino de Ciências, pela observação a criança começa a investigar, formular hipóteses, criar, aceitar e concluir, tendo assim diversas oportunidades de uma vivência científica de modo simples, singular e aprofundado.

Segundo o PPP do Centro Municipal de Educação Infantil Betânia, a observação é o processo-chave, sendo bem planejado, desafiando a criança a observar o que será proposto, bem dirigido. O trabalho conjunto com as linguagens de expressão, com contato com diferentes elementos, fenômenos e acontecimentos do mundo. Serão desafiadas por questões significativas de observação e explicação, assim terão acesso a diversos modos de compreensão e explicação.

De acordo com o PPP (2014, p.78) os objetivos gerais de Ciências são:

- Formular perguntas;
- Estabelecer contato com pequenos animais, plantas e com objetos;
- Utilizar objetos tais como: lupas, microscópios, binóculos, etc;
- Explorar o ambiente;
- Fazer descobertas;
- Interessar-se e demonstrar curiosidade pelo mundo social e natural;
- Confrontar a sua ideia com as das outras crianças;
- Registrar oralmente ou através do desenho o que foi vivenciado;
- Valorizar o meio ambiente percebendo a sua importância para a preservação das espécies e para a qualidade da vida humana;
- Estabelecer relações entre o meio ambiente e as formas de vida que ali se estabelecem;
- Observar e concluir que pequenas ações de todos, ocasionarão o bem-estar do nosso planeta;
- Participar ativamente na resolução de problemas;
- Buscar informações juntamente com o educador;
- Perceber o papel da ecologia no nosso planeta.

Os objetivos específicos listados no PPP (2014), pertinentes à pesquisa são:

- Observar e explorar o meio em que vive: na escola (jardins: pequenos insetos, plantas, flores etc.), em volta da escola: (plantas, calçamento, ruas, prédios, residências, lojas comerciais etc.);
- Explorar os espaços de dentro e de fora da escola; descobrir o papel da ecologia no nosso planeta (economizar a água, na escovação dos dentes, no banho, na alimentação como lavagem de frutas e verduras);
- Economizar energia elétrica: (no banho, na casa, reutilizar a água das chuvas); o bagaço da cana (energia-elétrica), sementes sobras de materiais de construção, reciclar: papéis, folhas de bananeira, caixas, embalagens de papel e de plástico, garrafas de vidro e PETs, pneus (asfalto), latas de alumínio etc.;
- Perceber a importância de limpar a sua casa, observar a necessidade de deter e acabar com a poluição, se esforçar para abandonar o consumismo irresponsável, trabalhar para sanar os problemas do nosso planeta, praticar pequenas ações, dentro de suas limitações, pensando sempre no bem comum;
- Perceber a existência do ar e que: tem peso, ocupa lugar, aguenta peso, produz som, está em movimento, há um lado em que ele sopra, ajuda a secar as roupas, objetos etc.;
- Observar os fenômenos da natureza: tempo - ensolarado, chuvoso, nublado; dia/sol; noite/lua e estrelas; chuva/trovões; estações do ano e suas características: no Brasil; em outros países;
- Observar e concluir sobre as plantas: germinação; terra/Sol/cuidados; crescimento. Conhecer: tipos de plantas (partes de uma planta completa, suas funções e características, os alimentos, sua origem e cuidados que exigem conhecer: os vegetais, as sementes duráveis, as folhas diversas);
- Conhecer os animais, suas características e cuidados de que necessitam: (habitat de cada um, características de cada espécie, alimentação, animais domésticos, animais mamíferos/aves/peixes, animais selvagens, vertebrados e invertebrados, alimentos de origem animal, mordidas, bicadas etc.);
- Estimar, respeitar, conhecer e defender o nosso planeta (ecologia); observar e conhecer as características do desenvolvimento humano; descobrir a interdependência dos seres.

Estes objetivos já revelam componente favorável para a discussão de ciências voltada a Sociedade no nível de transposição a crianças, pois incitam a reflexão de componentes do dia a dia das crianças que para compreensão precisam de proficiência em conhecimento científico. Além da questão das ciências a relação da criança e tecnologia também é colocada em destaque.

Segundo o autor Zabalza ao citar Fraboni citado por Soares (2010):

... a etapa histórica que estamos vivendo, fortemente marcada pela “transformação” tecnológico-científica e pela mudança ético-social, cumpre todos os requisitos para tornar efetiva a conquista do salto na educação da criança, legitimando-a finalmente como figura social, como sujeito de direitos enquanto sujeito social. (1998, p. 68).

Para a relação tecnológica o PPP (2014, p.81 e 82) destaca os seguintes objetivos:

- Levar a criança a canalizar sua curiosidade inerente;
- Conectar-se com o meio tecnológico;
- Apropriar-se do que o computador oferece;
- Conhecer e aproveitar os jogos infantis;
- Entender que ela está fazendo parte de um contexto em que muitas crianças estão aprendendo a utilizar o computador;
- Trocar experiências;
- Desenvolver a sua concentração, que vai aos poucos sendo ampliada; aprender que o computador é importante e será utilizado, algumas vezes, para que os jogos ao ar livre, as brincadeiras e os passeios não sejam preteridos;
- Aprender a conectar-se com a internet;
- Aprender como se envia um e-mail.

Apesar dos objetivos não remeterem a uma relação crítica com a tecnologia, os mesmos garantem um trânsito pela mesma, o que propicia a professora que inclua componentes de criticidade no processo o que é compatível com CTS e objetivos dessa pesquisa. Na sequência desse capítulo, discutiremos um pouco sobre a aprendizagem de ciências pelas crianças e suas interfaces com nossa pesquisa.

2.3. O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

O universo das crianças se constitui em um conjunto de fenômenos, sejam eles naturais ou sociais, estes são indissociáveis e elas se revelam curiosas e investigadoras. Desde muito cedo as crianças aprendem sobre o mundo, fazem perguntas, procuram respostas, se indagam e nos questionam. Como parte integrante deste grupo sociocultural que estão inseridas, elas vivenciam experiências e participam deste contexto de valores, ideias, objetos e representações sobre os mais variados temas que se tem acesso, e assim passam a construir conhecimentos através do universo que a cerca. (BRASIL, 1998, p.163).

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (1998) no seu terceiro volume começa a tratar o ensino de ciências com o título “Presença dos conhecimentos sobre natureza e sociedade na Educação Infantil: ideias e práticas correntes”. O texto a seguir nos traz que o trabalho com os conhecimentos decorrentes das Ciências Humanas e Naturais deve:

...ser voltado para a ampliação das experiências das crianças e para a construção de conhecimentos diversificados sobre o meio social e natural. Nesse sentido, refere-se à pluralidade de fenômenos e acontecimentos - físicos, biológicos, geográficos, históricos e culturais -, ao conhecimento da diversidade de formas de explicar e representar o mundo, ao contato com as explicações científicas e à possibilidade de conhecer e construir novas formas de pensar sobre os eventos que as cercam. (p. 166).

Ressaltando que esse contato com diferentes elementos, fenômenos e acontecimentos do mundo, as crianças devem ser instigadas, questionadas à observação e à explicação e que tenham acesso aos mais diversos modos de compreender e representar.

Este eixo nos proporciona um trabalho que propicie experiências que se aproximem do conhecimento nas suas diversas formas de apresentação e explicação do mundo social e natural. Que as crianças possam estabelecer continuamente e podem diferenciar a existência de mitos, lendas e explicações vindas do “senso comum” e dos conhecimentos científicos.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (1993):

Esse “pensamento docente de senso comum” é fruto de toda uma formação “ambiental”, desde as experiências como alunos nos graus iniciais de escolarização até a formação universitária de professor. (p.11)

Assim, Castro (2016) nos fala que não basta o professor ter um compromisso com a sociedade, reconhecer suas dificuldades. É preciso integrar seus conhecimentos teóricos com a sua prática, num processo contínuo. A autora ainda traz a importância que o conhecimento e aplicação nas nossas vidas da Ciência e da Tecnologia, refletem consequências para a sociedade e para o meio ambiente.

A Educação Infantil tem sido reconhecida desde a Constituição de 1988, e tem assumido um papel muito importante na questão da formação do seu desenvolvimento. Para Fialho (2007) as atividades de ciência trazem às crianças a possibilidade de conhecimento de mundo mais intrínseco e profundo, mediante a procedimentos muito inerente a sua tenra idade como: observar, registrar, medir, comparar, contar, descrever e interpretar.

Outro autor que também traz essa ideia é Coutinho *et al.* (2014, p. 382), “as crianças exploram o mundo social e físico, observando-o e questionando-o”. Mas para que essa exploração do mundo físico e natural aconteça nas aulas de ciências Kalthof e Rochl (2011) citado por Coutinho *et al.* (2014) argumenta que faz-se necessário que as crianças tenham acesso por meio de atividades não humanas como grama, jardins, flores, frutas, pedaços de pão, bolores, mapas, lupas, projetores, microscópios, ímãs, gangorras, água, brinquedos, lousa, terrários e muitos outros mais.

O autor Glauert (2005) nos traz que:

Na educação de infância, a ciência procura expandir o conhecimento e a compreensão que as crianças possuem acerca do mundo físico e biológico e ajudá-las e desenvolver meios mais eficazes e sistemáticos de descobertas (p. 71)

O desenvolvimento de atividades relacionadas a ciências desperta nas crianças capacidades em adquirir possibilidades que possam explorar o meio que estão inseridas e a participar na construção do seu próprio conhecimento. (FIALHO, 2007)

Por isso, o ensino de ciências na educação infantil é muito importante, autores como Cachapuz, Praia e Jorge (2002); Martins (2002); Pereira (2002); Tenreiro-Vieira (2002) e Lankin (2006), justificam a razão da importância da ciência na educação

infantil são entre elas: sanar a curiosidade das crianças, despertando mais admiração, entusiasmo e interesse pela profissão de cientistas, construção de uma ideia positiva da ciência, desenvolvimento de capacidades de pensamento criativo, crítico e metacognitivo, úteis na tomada de decisões e na resolução de problemas. (FIALHO, 2007)

Mas então o que ensinar? Quais são os conteúdos que devem ser abordados na Educação Infantil?

Fialho (2007) resume que “os conteúdos em ciência não devem ser vistos como fins, mas como meios, pois mais importante que os resultados são os processos que a criança utiliza para chegar ao conhecimento e as atitudes que desenvolve”.

Outro ponto de vista que caminha pela mesma vertente é do autor Sá (2000), para ele a Ciência para as crianças é importante não tanto em função da ciência, mas principalmente em função da educação da criança, priorizando seu desenvolvimento intelectual, pessoal e social.

Autores como Hodson (1998) e Glauert (2005) citados por Fialho (2007) definem quatro áreas-chave na educação científica da Educação Infantil:

1. Conhecimento e compreensão dos conceitos científicos acerca dos seres vivos e ambiente, dos materiais e suas propriedades e processos físicos (eletricidade, magnetismo, som, luz, forças e Terra e espaço).
2. Capacidades e conhecimentos de procedimentos relacionados com a investigação científica. Capacidades aquisitivas (observar, pesquisar, investigar); organizacionais (registrar, ordenar, agrupar, classificar); criativas (planejar, prever, inventar); manipulativas (medir, pesar, utilizar instrumentos - lupa, balanças, ímas, fita métrica); comunicacionais (questionar, descrever, relatar, discutir, escrever, responder, explicar).
3. Atitudes científicas e qualidades pessoais que facilitam a aprendizagem e contribuem para o desenvolvimento da cidadania. A curiosidade, a flexibilidade do pensamento, o respeito pela evidência, à perseverança, a cooperação, a predisposição para fazer perguntas, a reflexão crítica que permite reconhecer os erros e aprender com eles.
4. Ideias acerca da ciência e dos cientistas. Compreender a natureza e os processos da ciência, a sua história e evolução e as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. (p.3)

Tais características vão ao encontro do que determinam o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (1998), as crianças:

... devem desde pequenas, ser instigadas a observar fenômenos, relatar acontecimentos, formular hipóteses, prever resultados de experimentos, conhecer diferentes contextos históricos e sociais, tentar localizá-los no espaço e no tempo. Podem também trocar ideias e informações, debatê-las, confrontá-las, distingui-las e representá-las, aprendendo, aos poucos,

como se produz um conhecimento novo ou por que as ideias mudam ou permanecem. (p. 172)

O RCNEI traz um guia metodológico com os objetivos, conteúdos divididos em blocos, orientações didáticas, orientações gerais para o professor, observação, registro e avaliação. A seguir segue um quadro explicativo:

Quadro 1 - Guia Metodológico

	CRIANÇAS DE ZERO A TRÊS ANOS	CRIANÇAS DE QUATRO A SEIS ANOS
OBJETIVOS	Explorar o ambiente, para que possa se relacionar com pessoas, estabelecer contato com pequenos animais, com plantas e com objetos diversos, manifestando curiosidade e interesse.	Interessar-se e demonstrar curiosidade pelo mundo social e natural, formulando perguntas, imaginando soluções, manifestando opiniões próprias e confrontando ideias; Estabelecer algumas relações entre o modo de vida característico de seu grupo social e de outros grupos; Estabelecer relações entre o meio ambiente e as formas de vida que ali se estabelecem.
CONTEÚDOS	Participação em atividades que envolvam histórias, brincadeiras, jogos e canções que digam respeito às tradições culturais em geral; Exploração de diferentes objetos e suas propriedades; Contato com pequenos animais e plantas; Conhecimento do próprio corpo por meio do uso e da exploração de suas habilidades.	Sugere-se organização dos grupos e seu modo de ser, viver e trabalhar; Os lugares e suas paisagens; Objetos e processos de transformação; Os seres vivos; Os fenômenos da natureza.
ORIENTAÇÃO DIDÁTICA	A observação e a exploração do meio são as principais possibilidades das crianças aprenderem. As crianças devem ter liberdade para manusear e explorar os diferentes tipos de objetos.	O professor deve partir de perguntas interessantes, considerando os conhecimentos das crianças sobre o assunto; As crianças também apresentam mais facilidade de aprendizado quando fazem coleta de dados com outras pessoas e/ou têm experiência direta com o meio.
AValiação	A criança deve participar de atividades que envolvam a exploração do ambiente imediato e a manipulação de objetos; Nessa fase, o método de avaliação é a observação. O registro é a fonte de informação sobre as crianças, em seu processo de aprender, e sobre o professor, em seu processo de ensinar.	O professor deve desenvolver atividades variadas relacionadas a festas, brincadeiras, músicas e danças da tradição cultural da comunidade; Devem ser promovidas situações significativas de aprendizagem para que as crianças exponham suas ideias e opiniões e devem ser oferecidas atividades que as façam avançar nos seus conhecimentos.

Fonte: autoria própria, baseado no RCNEI, 1998.

A partir dessa relação de conteúdos expostos, acreditamos que a configuração do ensino de ciências para a EI possa ser como descreve Craydy e Kaercher (2001): “agir, perguntar, ler o mundo, olhar imagens, criar relações, testar hipóteses e refletir sobre o que faz, de modo a reestruturar o pensamento permanentemente” (p.154).

É nesta vertente que Craydy e Kaercher (2001) trazem questões relacionadas à importância do trabalho em ciências na Educação Infantil:

O ensino de ciências na Educação Infantil propicia a interação com diferentes matérias, a observação e o registro de muitos fenômenos, a elaboração de explicações, enfim a construção de conhecimentos e de valores pelas crianças. Essa área, entretanto, precisa tomar parte das atividades de outras áreas como a linguagem, os estudos sociais, a matemática, as artes plásticas, o teatro e a música. Na Educação Infantil é fundamental superar as fragmentações do conhecimento e buscar articulá-lo através de atividades lúdicas e instigantes. (p.163)

Essa abordagem contribui para a presente pesquisa, pois intenta-se trabalhar ciências em um enfoque CTS a partir das Artes Visuais, assim “para que por meio da ciência as crianças aprendam a conhecer o meio que as cerca e se tornem críticos frente a esta sociedade da qual fazem parte” (Rodrigues, 2016, p. 01), ou seja, de maneira a iniciar a ACT desses alunos.

2.4. SOBRE A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Como educadora infantil chamou-me muita atenção o termo alfabetização, científica e tecnológica ACT. Estava acostumada a participar de processos belíssimos de alfabetização e letramento, contudo não se falava em tecnologia.

Bazin (1977) argumenta que:

Alfabetizar só tem sentido se o uso das palavras fizer que o homem possua e modifique seu mundo, compreendendo-o e exprimindo-se. Cabe aos cientistas participarem no mesmo objetivo ideológico, substituindo o ler e o escrever por aptidões técnicas e atitudes científicas. (p.96)

Exatamente isso que queremos investigar, um amálgama entre a arte e o ensino de ciências que promova às crianças a interação, modificação, compreensão e expressão de seu mundo, o desenvolvimento de aptidões, atitudes críticas e conscientes em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico. Isso corrobora em não apenas informarmos que não se deve jogar lixo nos rios, mas fortalecer nas

crianças meios de criticar e mudar esta realidade.

Para Bazin (1977)

A necessidade da alfabetização técnica visa, tal como a alfabetização habitual, não apenas libertar as massas do seu estado de sujeição quer econômica, quer intelectual, mas acima de tudo, a dar-lhes a possibilidade de iniciativa e de controle próprios; visam criar armas intelectuais necessárias ao exercício prático da hegemonia do proletariado. (p.97)

Novamente vejo a relação de formação científica e tecnológica na educação infantil. Como por exemplo no caso da cidade de Carambeí, onde desenvolvemos nosso estudo, que é cercada por indústrias, o que acarreta mau cheiro no ar, promover a discussão compromissada com as crianças é fundamental para compreenderem a realidade e perceberem que aquilo não pode ser uma vivência inquestionável.

Observando isso no contexto da Educação Infantil a o papel da escola com a ACT torna-se valoroso. Analogamente Lorenzetti (2000) coloca em relação às séries iniciais este papel:

... A alfabetização científica aumenta a capacidade para as pessoas lidarem racionalmente com decisões, porque se tornam capazes de identificar, compreender e agir para atuar como agente transformador na sociedade. Para que isso ocorra, a escola, através das atividades que envolvem as Ciências Naturais e os meios de comunicação, constituir-se-á nas fontes promotoras deste envolvimento dos cidadãos com o conhecimento científico, possibilitando a compreensão dos conteúdos científicos. A escola será a instituição que sistematizará o conhecimento desenvolvendo a alfabetização científica. (p.77)

Essa colocação corrobora para o que desejo neste projeto e reafirma que a escola compõe o palco propício para tal. Lorenzetti (2000) ainda continua:

... que o ensino de Ciências deve oportunizar a vivência de situações pedagógicas, nas quais o educando interaja e possa adquirir determinadas habilidades e atitudes que auxiliarão na compreensão, não só do fenômeno em estudo, mas também das relações deste conhecimento com a sociedade em que vive. Assim, a formação de indivíduos críticos, participativos, atuantes na sua comunidade, pensando criticamente, são algumas habilidades e atitudes que o ensino de Ciências deve propiciar para que ocorra a alfabetização científica em nossas escolas. (p.77)

Este pressuposto que o autor discute é também o que acredito e por isso proponho o ensino de arte por meio do enfoque CTS para propiciar a crianças essa alfabetização científica e tecnológica Segundo Lorenzetti (2000):

... A alfabetização científica proposta para o ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais será compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. Estes conhecimentos adquiridos serão fundamentais para a sua ação na sociedade, auxiliando-o nas tomadas de decisões que envolvam o conhecimento científico. (p.78)

De maneira resumida, procuramos apresentar o porquê de inserir ACT nesta proposta articulando ideias pertinentes ao trabalho em como a abordagem CTS pode contribuir para fundamentar a pesquisa. Prosseguimos abaixo tratando da relação de interação entre a arte e a educação infantil.

2.5. A ARTE NA EDUCAÇÃO INFANTIL

O desenvolvimento infantil está intimamente ligado ao mundo visual. Desde muito cedo, as crianças têm o contato com diversas imagens, uma visualidade exacerbada como chuva de informações e isso reflete no seu desenvolvimento e na sua capacidade de imaginar. No entanto, a leitura dessas imagens é necessária para a compreensão de mundo, segundo Ana Mae Barbosa (1998):

Em nossa vida diária, estamos rodeados por imagens impostas pela mídia, vendendo produtos, ideias, conceitos, comportamentos, slogans políticos etc. Como resultado da nossa incapacidade de ler essas imagens, prestar atenção ao discurso visual. Ensinar a gramática visual e a sua sintaxe através da arte e tornar as crianças conscientes da produção humana de alta qualidade é uma forma de prepará-las para compreender e avaliar todo o tipo de imagem, conscientizando-as de que estão aprendendo com estas imagens. (p.17)

Partindo desse pensamento a leitura de imagem também se apresenta desde cedo às crianças e tecendo uma relação com o RCNEI, a leitura de imagem está intimamente ligada com as crianças. O documento destaca:

O percurso individual da criança pode ser significativamente enriquecido pela ação educativa individual: porém, a criação artística é um ato exclusivo da criança. É no fazer artístico e no contato com os objetos de arte que parte significativa do conhecimento em Artes Visuais acontece. No decorrer desse processo, o prazer e o domínio do gesto e da visualidade evoluem para o

prazer e o domínio do próprio fazer artístico, da simbolização e da leitura de imagens. (p.91)

O professor é o condutor desse processo, ele que encaminha os olhares, que organiza os pensamentos para que as crianças não olhem somente por ver a beleza daquela obra, mas conhecer a sua história, a sua simbologia.

Barbosa (1998) traz uma reflexão muito significativa sobre o olhar infantil:

é necessário começar a educar o olhar da criança desde a educação infantil, possibilitando atividades de leitura para que além do fascínio das cores, das formas, dos ritmos, ela possa compreender o modo como a gramática visual se estrutura e pensar criticamente sobre as imagens. (p. 81)

Assim, o professor possibilitará à criança visualizar e descobrir novas experiências por meio da leitura de imagens.

O RCNEI (1998) traz como objetivos da Arte Visual para a última etapa do desenvolvimento infantil (de quatro a seis anos de idade) duas questões muito importantes:

- Interessar-se pelas próprias produções, das outras crianças e pelas diversas obras artísticas (regionais, nacionais ou internacionais) com as quais entrem em contato, ampliando seu conhecimento do mundo e da cultura;
- Produzir trabalhos de arte, utilizando a linguagem do desenho da pintura, da modelagem, da colagem, da construção, desenvolvendo o gosto, o cuidado e o respeito pelo processo de produção e criação. (p. 94)

O trabalho em sala de aula na EI com a arte é muito dinâmico e satisfatório, pois as crianças gostam de desenhar e deixar a imaginação viajar dentro da atividade que está sendo proposta. Os conteúdos no RCNEI (1998) estão organizados em dois blocos: o fazer artístico e a apreciação em Artes Visuais. O documento explica que *“...visa oferecer visibilidade às especificidades as aprendizagens em artes, embora as crianças vivenciem esses conteúdos de maneira integrada”*. (RCNEI, p.97)

No primeiro bloco estão os seguintes conteúdos relacionados ao fazer artístico:

- Criação de desenhos, pinturas, colagens, modelagens a partir do seu próprio repertório e da utilização dos elementos da linguagem das Artes Visuais: ponto, linha, forma, cor, volume, espaço, textura etc.
- Exploração e utilização de alguns procedimentos necessários para desenhar, pintar, modelar etc.

- Exploração e aprofundamento das possibilidades oferecidas pelos diversos materiais, instrumentos e suportes necessários para o fazer artístico.
- Exploração de espaços bidimensionais e tridimensionais na realização de seus projetos artísticos.
- Organização e cuidado com os materiais no espaço físico da sala.
- Respeito e cuidado com os objetos produzidos individualmente e em grupo.
- Valorização de suas próprias produções, das de outras crianças e da produção de arte em geral. (p.99 e 100)

O ato de observar e apreciar é muito importante para a criança nessa idade, é a partir dessa observação que vem a criação. E assim as crianças irão perceber diversas características que diferem as imagens relacionadas a arte. As imagens ampliam o repertório de desenho, essas intervenções educativas enriquecem o trabalho infantil.

A partir disso são apresentados os conteúdos relacionados a apreciação em Artes Visuais:

- Conhecimento da diversidade de produções artísticas, como desenhos, pinturas, esculturas, construções, fotografias, colagens, ilustrações, cinema etc.
- Apreciação das suas produções e das dos outros, por meio da observação e leitura de alguns dos elementos da linguagem plástica.
- Observação dos elementos constituintes da linguagem visual: ponto, linha, forma, cor, volume, contrastes, luz, texturas.
- Leituras de obras de arte a partir da observação, narração, descrição e interpretação de imagens e objetos.
- Apreciação das Artes Visuais e estabelecimento de correlação com as experiências pessoais. (ibidem, p. 103)

Quando trabalhamos com leitura de imagens com crianças pequenas, o professor precisa elaborar um repertório de perguntas que instiguem a observação. Essas perguntas devem inspirar as crianças a ficarem mais curiosas e saber mais sobre a pintura que estão observando. Assim o professor vai criando espaços para uma observação mais apurada e significativa. (RCNEI, 1998)

É aconselhável que o professor interfira nessas observações, aguçando as descobertas, fomentando as verbalizações e até ajudando as crianças na apreensão significativa do conteúdo geral da imagem, deixando sempre que as crianças sejam as autoras das interpretações. (p. 104)

Continuando nesse sentido o RCNEI apresenta um ponto muito pertinente no seu texto que encaixa neste projeto aqui apresentado.

Evidentemente, é necessário que o professor escolha um determinado contexto para que uma certa imagem possa ser apresentada, permitindo, inclusive que os trabalhos em Artes Visuais aconteçam também em atividades interdisciplinares, que são muito pertinentes nas relações de ensino e aprendizagem. (ibidem, p. 104)

As aulas de arte devem ser práticas que despertem prazer nas crianças, que tragam sensações agradáveis, as vezes as crianças esperam a aula de arte para poderem liberar suas emoções, expressar seus sentimentos e colocar nos seus trabalhos suas angústias. Moreno (2007) relata bem essa sensação:

A construção da capacidade de criação na infância é uma forma da criança manifestar a sua compreensão da realidade que o cerca, de exercitar sua inteligência ao criar, alterar, organizar e reorganizar elementos plásticos, é uma construção do ser humano. Na sua interação com o mundo, ela vivencia inúmeros contatos com experiências estéticas que envolvem ideias, valores e sentimentos, experiências estas que envolvem o sentir e também o pensar e o interpretar. Portanto a linguagem visual faz parte da formação integral do indivíduo e não pode ser desconsiderada no contexto da educação infantil. (p. 44)

Como a Arte é um eixo importante dentro da EI, as aulas devem ser lúdicas, com dinâmicas variadas, aulas que questionem os alunos, que os façam pensar, que instiguem a sua curiosidade. Nesse sentido, concordamos com a definição dada por Freire (1996):

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere faz parte do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos. (p.18)

Complementando a questão da curiosidade, Fraz, Andrade e Oliveira (2013) destacam que na EI é fundamental que se trabalhe a leitura de diversas maneiras, verbal, não-verbal, permitindo o aluno conhecer a sua realidade.

A leitura de imagens está constantemente presente numa sala de aula da EI, as imagens estão presentes nas paredes, nas atividades, nos corredores da instituição, não apenas com a função de informar ou ilustrar, mas também a função de educar e produzir conhecimentos. (FRAZ *et al.*, 2013)

Numa atividade de leitura de imagem, Rossi (2015) fala que na EI não há necessariamente uma discussão frente as imagens, as crianças dialogam, sem

considerar o que ouvem dos colegas, eles falam mais para si do que para o próprio grupo. Esse acontecimento se dá porque a sua perspectiva é mais pessoal e centrada. Isso dificulta a consideração e a coordenação dos pontos de vista daquela situação.

Nas artes visuais temos dois termos muito importantes que tratam a respeito da leitura de imagem, a visualidade e a visibilidade. Buoro (2002, p.52) diz que visualidade é “*a capacidade de ativação e elaboração de imagens mentais oriundas de estímulos visuais do mundo externo*” e a visibilidade é “*estimuladora da construção de uma competência para a visualidade*”.

Nessa perspectiva o artista ao construir sua obra torna visível seus pensamentos e emoções, organizando no seu texto visual. Assim o objeto de arte construído é como recorte do mundo, possibilita muitos modos de ver e possibilita a diversidade de olhares dos leitores, com possíveis visibilidades nele contidas. (BUORO, 2002)

Baseadas nessas concepções colocadas anteriormente teceremos algumas observações sobre a interação entre arte e ciências, mais precisamente nas peculiaridades de obras discutidas por Cumming (1996).

2.6. ALGUMAS OBSERVAÇÕES ENTRE AS OBRAS E AS CIÊNCIAS

Na arte em diferentes aspectos como pintura, escultura, música animações e cinema, a ciência sempre se fez presente nas visões de seus artistas. Me atarei aqui como na proposta a exemplificar isso mediante a pintura.

Colocamos três exemplos disso, todos do livro de Cumming (1996), dois deles são de análises diretas e uma é indireta.

Cumming (1996), na p. 22 apresenta “*O Nascimento da Vênus*” de Botticelli. Nisto o mesmo discorre em elementos da tela como as representações dos personagens nela. Em um ponto o mesmo explica a presença de uma Hora ao receber a Vênus. Esta Hora representa a primavera. Isso abre diálogo a princípio para as estações do ano com crianças, porém tal discussão pode ser ampliada para temas como alterações climáticas, poluição e o papel da ciência e tecnologia nestes processos. Esta discussão pode ser corroborada pela presença do personagem Zéfiro (vento do Oeste) e ainda dar abertura para o diálogo sobre energias renováveis como a energia eólica versus usinas termoelétricas algo presente na realidade da cidade de Carambei.

Na p. 66 o autor apresenta a tela o “*Sr. e a Sr.^a Andrews*” do pintor Gainsborough, nesta pintura são retratadas técnicas modernas (para a época) de manejo com animais como a criação confinada (ovelhas cercadas, por exemplo). Este é outro elemento vivencial das crianças participantes do estudo (a criação de animais de abate). Isso abriria o diálogo em torno do tema e de conteúdos como proteínas, animais x vegetais, mas também propicia a ampliação do mesmo para questões como o consumo indiscriminado de carnes, o alto consumo de água potável para criação dos mesmos, doenças relativas a isso como a gripe aviária além do uso de agrotóxicos no campo.

O último exemplo, Cumming (1996) coloca na p. 68. É a tela “*Experiência com um pássaro em uma Bomba de Ar de Joseph Wright*”. Esta tela tem vários elementos interessantes para o trabalho com as crianças, mas em suma ela potencializa a discussão da natureza da ciência e os limites éticos de um experimento ao tratar da vida e morte de um pássaro em uma bomba de ar.

Estes foram alguns exemplos, em análise prévia, em como pinturas clássicas podem mediar processos de ACT e CTS no ensino de ciências, para a educação infantil. A partir disso seguiremos agora na proposição prática para unir os elementos de Arte e Ciência, CTS e Educação Infantil. No próximo capítulo discorreremos sobre a metodologia utilizada no estudo.

3. METODOLOGIA

3.1. CARACTERIZAÇÕES DA PESQUISA

Esta pesquisa quanto a sua natureza é aplicada, quanto a abordagem é qualitativa e de intervenção. A autora Damiani *et al.* (2013) define o termo pesquisas do tipo intervenção pedagógica como:

... são investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) - destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam - e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências. (p.58)

Afirmamos isso segundo Fávero (2011, p. 50) com “*utilização de situações problemas como instrumento de mediação do conhecimento, em uma situação de interação social particular*”.

Assim reforça-se o caráter qualitativo da pesquisa de intervenção por sua aplicação ser executada na própria escola, que a professora-pesquisadora trabalha, e com seus próprios estudantes. Segundo André e Lüdke (2008) baseadas em Bogdan e Biklen (1982):

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Segundo os dois autores, a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo. (p.11)

Além dessa característica as autoras ainda colocam:

Os dados coletados são predominantemente descritivos. O material obtido nessas pesquisas é rico em descrições de pessoas, situações, acontecimentos; inclui transcrições de entrevistas e de depoimentos, fotografias, desenhos e extratos de vários documentos. (p.12)

Nosso trabalho de pesquisa se apoiará justamente nessa relação de dados, pois se tratando de crianças o cunho descritivo se baseará principalmente em produções gráficas e em falas dos próprios sujeitos levando assim as transcrições e dados da natureza dos descritos pelas autoras.

Ainda pertinente à natureza de nossa pesquisa André e Lüdke (2008) apontam:

O “significado” que as pessoas dão as coisas e à sua vida são focos de atenção especial elo pesquisador. Nesses estudos há sempre uma

tentativa de capturar a “perspectiva dos participantes”, isto é, a maneira como os informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas. (p.12)

Esse cunho qualitativo é muito importante à nossa pesquisa. A relação de significados e suas interpelações é intensa no processo que envolve arte e ciência e CTS. A todo momento nos interessa como as crianças significarão e ressignificarão as relações apresentadas na tela e as questões que envolvem seu cotidiano, tanto escolar quanto vivencial.

Por último, André e Lüdke (2008) ainda colocam uma característica que compatibiliza com nossa pesquisa reforçando seu caráter qualitativo:

A análise de dados tende a seguir um processo indutivo. Os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos. As abstrações se formam ou se consolidam basicamente a partir da inspeção dos dados num processo de baixo para cima. (p.13)

Assumimos isso nesta pesquisa. A relação de análise de dados se dará estritamente baseada nos extratos gerados pelas crianças. Como trabalho envolvendo arte e Ciência e CTS nessa faixa de estudantes, não seria adequado assumirmos hipóteses, mas sim abstrair o processo a partir da interação pesquisadoras-sujeitos.

Nosso método de avaliação dessa intervenção investigativa baseia-se em duas categorias: os achados relativos aos efeitos da intervenção sobre seus participantes e os achados relativos à intervenção propriamente dita (DAMIANI *et al.*, 2013).

Deste modo Damiani *et al.* (2013) definem:

O primeiro grupo de achados volta-se à análise das mudanças observadas nos sujeitos participantes. Os dados referentes a essas mudanças, coletadas com o auxílio de diferentes instrumentos, são examinados à luz do referencial teórico que embasou a intervenção, empregando, quando possível, processos de triangulação (BAUER & GASKELL, 2002) das informações coletadas por meio dos diferentes instrumentos antes descritos. Os achados relativos aos efeitos da intervenção devem ser expostos por meio de descrições densas e interpretações detalhadas, incluindo exemplos retirados do corpus de dados empíricos. (p.63)

Para delimitar os achados devidos da intervenção em si o mesmo continua:

Os achados relativos à avaliação da intervenção propriamente dita enfocam a análise da (s) característica (s) da intervenção responsável (eis) pelos efeitos percebidos em seus participantes. Tal análise discute os pontos fracos e fortes da intervenção, com relação aos objetivos para

ela traçados e, caso se aplique, julga as modificações que foram introduzidas durante seu curso, frutos das constantes reflexões realizadas durante o processo interventivo. (ibidem, p.63)

Abaixo apresentamos as características do local de pesquisa e dos sujeitos participantes da mesma.

3.2. LOCAL DA PESQUISA E SUJEITOS

A pesquisa foi realizada numa turma de Pré II, com aproximadamente 20 alunos, de 4 a 5 anos de idade. Geograficamente o Centro Municipal de Educação Infantil Betânia, localizado na Rua São Paulo, nº 260 na cidade de Carambeí. Foi criado em outubro de 2008 sob Autorização de funcionamento com Parecer nº666/2009 atendendo crianças de 0 a 05 anos em período integral (8h às 17h).

A Prefeitura Municipal de Carambeí é a entidade mantenedora, sob a responsabilidade administrativa do Núcleo Regional de Ponta Grossa - PR, distante 20 km da referida instituição de ensino.

A comunidade que compõe o CMEI é de classe média-baixa. A maioria dos pais possui escolaridade entre o Ensino Fundamental e Médio. A renda predominante é entre 02 a 03 salários mínimos, sendo que 80% das famílias residem no Município há mais de 03 anos. Muitos pais trabalham nas indústrias da cidade. A cidade de Carambeí está ligada ao cooperativismo, e é baseada no setor agropecuário, sendo a produção de leite e seus derivados sua principal atividade econômica.

Baseados nesses elementos acima é que propusemos uma relação de interação que não apresente conteúdos de Ciência estanque, mas que envolva uma relação de interação cultural, de uma Ciência como produção humana, problematizada pela arte e de componente crítico relativo a abordagem CTS. Na sequência explicamos o funcionamento para a implementação da proposta do estudo.

3.3. TRANSPOSIÇÃO EM CIÊNCIAS E CTS

A construção da metodologia se deu por etapas que interligadas entre si, forneceram os subsídios operacionais e de análise para elucidar a questão e objetivos de pesquisa. Em descrição breve, seguem as etapas que moldamos:

1ª etapa - Escolha e delimitação das telas de arte. Esta etapa segue como critérios a possibilidade de interação da tela com o universo infantil e sua potencialidade em envolver conteúdos de ciências passíveis de interação curricular e de aprendizagem com as crianças e de diálogo com tema de cunho para abordagem CTS.

2ª etapa - Seleção dos conteúdos para serem trabalhados e dos objetivos a serem alcançados. Esta etapa na verdade, temporalmente ocorreu junto à primeira etapa, pois nos ajudou a delimitar quais telas teríamos como relação de pesquisa para o trabalho.

3ª etapa - Organização e aplicação das aulas. Com as telas delimitadas, o trabalho em sala foi realizado com atividades que envolveram a observação e leitura da tela, contação de histórias, registro por meio de desenhos e diálogos, confecção de painéis, recorte e colagem, atividades que envolvam questões ambientais, dramatização, experiências fora de sala, músicas, pintura, rodas de conversa, aulas-passeio.

Como consequência apresentamos com maiores detalhes cada uma das etapas a seguir.

3.4. DESCRITIVO DAS ETAPAS

1ª Etapa: Escolha das telas de arte

Com base em estudos e a experiência da professora-pesquisadora como professora de arte a primeira tela escolhida foi “*O nascimento de Vênus*” do artista Sandro Botticelli (1444-1510); a tela é uma pintura renascentista do século XIV.

Figura 1- Sandro Botticelli; O nascimento de Vênus; c. 1484; 172,5x278,5 cm; têmpera sobre tela; Galleria degli Uffizi, Florença



Fonte: <https://www.infoescola.com/pintura/o-nascimento-de-venus/>

Na tela visualizamos um dos mitos clássicos mais pitorescos, nos remetendo a um mundo de sonho e poesia. No centro da tela temos Vênus, uma das deusas mais relevantes da Antiguidade, é considerada a deusa do amor, da beleza, do riso e do casamento. Ela apresenta um ideal de beleza clássica. Está ao seu lado direito o Vento Oeste (Zéfiro, filho de Aurora, está abraçado com a ninfa Clóris, sua esposa que se tornou Flora, que tinha perpétuo poder sobre as flores) e por uma Ninfa. A ninfa representa uma das quatro Horas (espíritos que personificam as estações do ano) ela representa a primavera. Entre a Hora está uma anêmona azul³, florescida, sua presença reforça ainda mais a ideia de primavera. (CUMMING, 1996, p.23)

O artista não se esforça para imitar as ondas do mar, os detalha como enfeite decorativo, mas se preocupa em estilizar as formas à medida que se afastam e se aproximam da concha. (CUMMING, 1996, p.22)

³ Nome dado a diversas espécies de flores silvestres que crescem na primavera nas florestas da América do Norte e da Europa.

Nas palavras de Ernest Gombrich (2008) a obra traz uma dedicação e reverência à representação do mito de um modo condigno, isto é, merecido à obra. Segundo ele:

A ação do quadro é rapidamente entendida. Vênus emergiu do mar numa concha que é impelida para a praia pelos alados eólicos, em meio a uma chuva de rosas. Quando está prestes a pisar em terra, uma das Horas ou Ninfas recebe-a com um manto de púrpura. (p.264)

Essa obra faz par, com outra obra de Botticelli, “A Primavera”⁴. Elas representam simbolicamente o ciclo da primavera.

Figura 2 - Sandro Botticelli; A primavera; c. 1480 203x231 cm; Galleria Uffizi degli



Fonte: <https://www.historiadasartes.com/sala-dos-professores/a-primavera-sandro-botticelli/>

A segunda tela escolhida foi “O sr. E a sr. Andrews” de Thomas Gainsborough (1727-1788), nascido na Inglaterra, foi pintor de retratos e era apaixonado em retratar paisagens.

⁴ “A Primavera”, Sandro Botticelli. c. 1480, têmpera sobre madeira, 203 x 314 cm, Uffizi, Florença, Itália.

Figura 3 - Thomas Gainsborough; O sr. e a sra. Andrews; c. 1748-49; 70x119 cm; óleo sobre tela; National gallery; Londres



Fonte: <http://virusdaarte.net/gainsborough-retrato-do-casal-andrews/>

Trata-se um retrato de duas pessoas com uma imensa paisagem de fundo. Cumming (1996, p. 66) nos revela características típicas de origem inglesa como a paisagem, a pose, os rostos e todos esses aspectos com ar de constrangimento, timidez.

O casal é Robert Andrews e Frances Carter. É possível que esse retrato tenha sido uma encomenda de casamento e a paisagem de fundo é de propriedade do casal.

Uma paisagem caprichosa, bem feita é pintada pelo artista, o plantio desenhado de maneira reta, em fileiras, retratando a ideia de organização e modernidade no uso de tecnologia de plantio. “O retrato mostra um casal de proprietários rurais orgulhosos de seus conhecimentos de agricultura moderna” diz Cumming (1996, p. 67).

Com isso a tela demonstra técnicas de manejo de criação de rebanhos que eram modernas para a época e que são até hoje utilizadas até mesmo na realidade campesina das crianças do estudo.

É nessa direção que Kindersley (2012) afirma que: “*Há alusões aos métodos mais modernos agrários na pintura, para mostrar que o casal não é apenas próspero, mas também visionário*”. (p.121)

Ao fundo da tela, tem um rebanho de carneiros num campo cercado, o gado está separado no canto extremo à esquerda numa área protegida por um telhado de madeira e isso é mais um indicador que o protagonista da tela utilizava métodos agrícolas modernos. (CUMMING, 1996)

A terceira tela escolhida é “*Experiência com um pássaro em uma bomba de ar*” de Joseph Wright of Derby (1734-1797). Pintor incomum distingue-se por retratar temas incomuns com luz e sombra dramáticos.

A tela mostra um grupo de amigos reunidos para observar uma dramática experiência científica, que nos traz o poder que o homem tem sobre a vida e a morte. Traz uma gama de reações e emoções, levando o espectador a uma reflexão sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. (CUMMING, 1996)

Figura 4 - Joseph Wright; *Experiência com um pássaro em uma bomba de ar*; 1768; 183x244 cm; óleo sobre tela; National Gallery; Londres



Fonte: <https://obraseartesblog.wordpress.com/2016/05/21/experimento-com-um-passaro-numa-bomba-de-ar-an-experiment-on-a-bird-in-an-air-pump/>

Nessa perspectiva que Kindersley (2012) e Cumming (1996) fazem um passeio visual pela obra de Wright, delineando a tela em tópicos.

Ao lado esquerdo da tela temos um casal de namorados que aparentemente está alheio a experiência, e com as questões científicas e morais levantadas.

Com o cabelo mais comprido, ao centro, o cientista visitante. Mais parece um mago, na época era comum o cientista ir em uma casa em particular e oferecer entretenimento e instrução às famílias ricas. Na mesma direção temos a principal fonte de luz, uma vela escondida através do jarro. Dentro há um crânio parcialmente dissolvido. Particularmente nesse recorte da tela o autor faz uma brilhante representação da luz que tem o significado de morte e vida, característica significativa do movimento artístico que acontecia na época o Barroco⁵.

No lado esquerdo inferior há a imagem de um cavalheiro que controla o tempo da experiência com um relógio. Ele representa os entusiastas das descobertas científicas, ao seu lado um rapazinho que também procura enxergar melhor o que está acontecendo.

E ao pararmos para visualizar o centro da obra na parte inferior há um lugar vazio, onde o autor abre a tela e convida o observador a participar da experiência. Na direita, duas irmãs divididas entre a curiosidade que significa o determinismo de qualquer avanço científico que vem para o bem da ciência, e a outra trazendo o horror/dor da experiência significando o extremismo do determinismo. Ao lado delas está seu pai, fazendo uma tentativa de explicar a elas o que está acontecendo. Ele está fazendo o papel de político, tentando se aproveitar das palavras e convencer as filhas.

À direita percebemos a lua. A Lua é uma referência a Sociedade Lunar, esta que se reunia a luz do luar para discutir recentes progressos científicos e realizar experiências. Simboliza a troca de ideias que são a essência do Iluminismo.

No centro superior da tela o cientista ergue a mão esquerda sobre a válvula e com a outra faz um gesto para o observador, ele olha diretamente para o seu público como se perguntasse: devo abrir a válvula para o ar entrar e deixar o pássaro viver? Ou devo deixá-lo morrer? Vocês decidem?

Dentro da cúpula de vidro, há um pássaro e tem uma válvula no alto da redoma de vidro, quando fecha a válvula e se bombeia todo o ar para fora, o animal morre por falta de oxigênio. Para nós, essa reação pode ser óbvia, mas para a sociedade

⁵ O Barroco originou-se na Itália no séc. XVII e mais tarde irradiou-se para outros países europeus. Arte que rompeu o equilíbrio entre sentimento e razão e também entre a arte e a ciência. Na arte barroca a emoção predomina sobre o racionalismo. (PROENÇA, 2010, p. 131)

daquela época, meados do séc. XVIII era uma informação nova para as pessoas e que desejavam ter uma prova científica.

O senhor sentado na parte esquerda adota uma postura consagrada pelo tempo, representando o pensador. Parece perturbado e curioso, medita sobre as consequências desse saber e desse poder recém-descoberto. Sua presença é um lembrete de que a ciência pode ser usada para o bem ou para o mal.

Os elementos nessa tela remetem a experimentos que envolvem o manejo da pressão atmosférica através da produção artificial de vácuo, além disso, toca no tema polêmico do uso de cobaias em experimentos científicos, algo que, mesmo para a época da pintura já se tornava prática questionável.

Segundo Miquelin e Vargas (2016) essa tela possui potenciais para discussão CTS:

[...] Podemos notar a esquerda um senhor e um garoto observando ávidos pela realização do experimento que, ao se retirar o ar da campânula com uma manivela na bomba, resulta na morte por asfixia do pássaro. Essa avidez pela realização indiscriminada do experimento pode ser interpretada como a visão ingênua do desenvolvimento científico e seu determinismo desenfreado que mecanicistamente apenas visualiza progresso no avanço científico independente do preço a se pagar por isso.

A antítese disso, ou seja, o horror exacerbado ao prejuízo da ciência também é representado na expressão das meninas a direita na tela, uma delas sem querer presenciar o experimento e a outra horrorizada com a possibilidade de sofrimento e morte do pássaro. A relação extrema e radicalmente passional também deixa de ter racionalidade satisfatória do fenômeno, tanto quanto seu determinismo e nesse caso Joseph aponta diametralmente na tela essa dialética.

Ainda temos dois personagens que rumam para elementos CTS, o pai das meninas que atua como agente político e procura viabilizar a execução do experimento (e de seu investimento nele) mediando com que a meninas abandonem a passionalidade do medo e percebam racionalmente o fenômeno. (p.7)

Baseado nisso acreditamos que essa tela possui potenciais para o trabalho investigativo que propomos para as crianças, ao tencionar os papéis tanto da ciência e cientista e seus alcances quanto a relação da percepção popular sobre suas consequências.

2ª etapa - Seleção dos conteúdos:

Partindo então dessas telas visualizamos a seguintes possibilidades iniciais de ação de ensino e aprendizagem para o trabalho com as crianças. Organizamos assim, essas percepções no formato do quadro abaixo:

Quadro 2 - Possibilidades de Ensino-Aprendizagem

TELAS	CONHECIMENTOS EM ARTE	CONHECIMENTOS EM CIÊNCIAS	POSSIBILIDADES EM CTS
O nascimento de Vênus	Renascimento	Clima, estações do ano, aquecimento global, água salgada e doce	Discussões sobre poluição do ar, da água e da terra
Experiência com um pássaro em uma bomba de ar	Claro escuro, Barroco, uso da luz	Pressão, vácuo, cores, fases da Lua	Uso de cobaias Papel do cientista
Senhor e Senhora Andrews	Rococó, perspectiva	Solo, Clima, Animais domésticos e selvagens, alimentos e matérias primas, sensações	Impactos da Agricultura no meio ambiente

Fonte: Autoria própria

Ressaltamos então, que essas percepções de conteúdos são em parte oriundas de bibliografias sobre as telas e já em outra parcela, feitas partindo de nossa leitura imagética possível para o trabalho em conjunto com CTS e o currículo escolar.

3ª etapa - Organização e aplicação das aulas

Arce, Silva & Varotto (2011) argumentam que

“criança precisa experimentar para guardar, precisa agir para compreender, para aos poucos, com a direção e o estímulo do professor, ir enxergando e compreendendo o mundo com a sua mente mais que com seus sentidos”.
(p.83)

Acreditamos que o processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais é potencializando quando mediamos a arte por meio das telas como catalisador de uma ação voltada a curiosidade e a interação como o imaginário das crianças. Assim além de experimentar em ciências, propomos que a criança também experimente leituras de mundo que propõe relações culturais e artísticas voltadas ao conhecimento científico e tecnológico.

Para este estudo implementamos três módulos didático-metodológico voltados a interação prática entre tela, conhecimento artístico científico e ações pedagógicas.

Cada módulo é composto de uma tela de arte, com uma série de atividades que levam tanto à interpretação de leitura de imagem pelas crianças quanto à introdução de um diálogo voltado à discussão CTS.

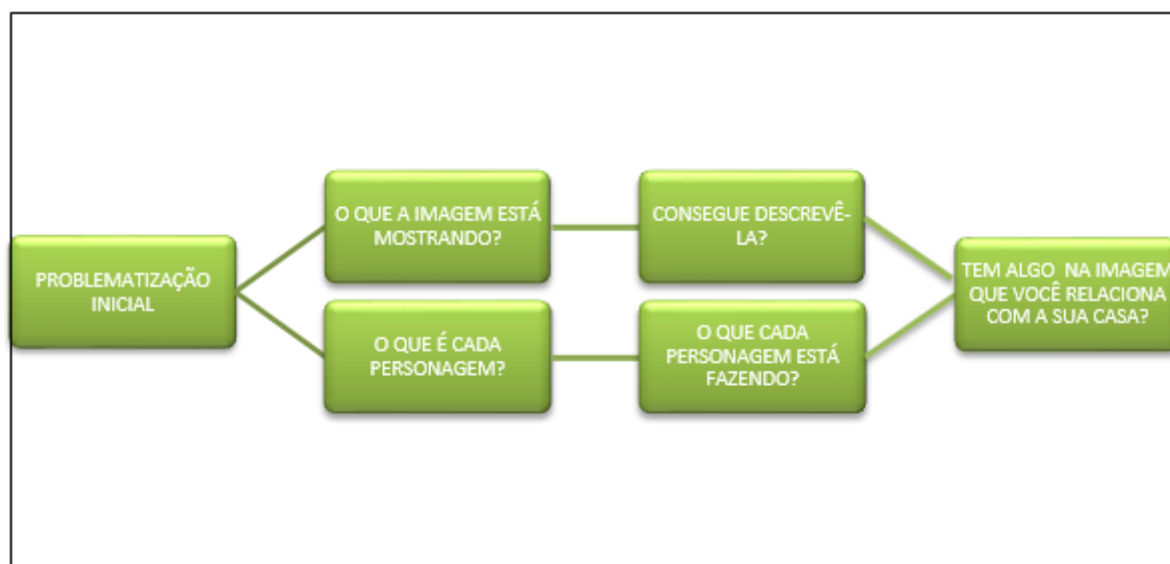
Quadro 3 - Módulos

1º MÓDULO	2º MÓDULO	3º MÓDULO
<p>“O nascimento de Vênus” <i>Sandro Botticelli</i></p>	<p>“O Sr. e a Sra. Andrews” <i>Thomas Gainsborough</i></p>	<p>“Experimento com um pássaro em uma bomba de ar” <i>Joseph Wright</i></p>

Fonte: Autoria própria

As aulas foram organizadas segundo a lógica dos três momentos pedagógicos para o Ensino de Ciências delimitados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), contendo: a Problematização inicial, a Organização do Conhecimento e o Desafio mais amplo⁶.

Quadro 4 - Problematização Inicial



Fonte: Autoria própria

⁶ Convencionamos neste trabalho por chamar o terceiro momento dos autores, a aplicação de conhecimento como desafio mais amplo. Acreditamos que o terceiro momento em nosso caso não se constitui meramente em aplicar conhecimento, mas sim no desafio amplo de reconstruir todos os conhecimentos que foram dialogados sejam eles de cunho científico escolar, ou de cunho contextual do dia a dia das crianças.

No primeiro momento, a problematização inicial foi baseada na interação primeira com a arte. Apresentamos a tela artística para as crianças e lançamos vários questionamentos, para instigar a curiosidade na leitura inicial da tela, objetivando desencadear um processo de inquirição que levasse as crianças, ao passeio possível do ‘querer saber mais’ por assim dizer, e ainda pela tentativa de construção de relações primeiras entre suas realidades (sua cidade, bairro, casa). No quadro 4 sintetizamos essa proposta.

O segundo momento se tratou do passeio conceitual para a prática de ensino voltada para a aprendizagem dos saberes relacionados à arte, ciências naturais e CTS. Nesta etapa foram trabalhados recursos didáticos para ensinar os conceitos e promover relações de aprendizagem que embasem as crianças para uma releitura da tela artística, mas também de interações que fossem oriundas de sua realidade do dia a dia. No quadro 5 demonstramos essa proposição para cada módulo.

Quadro 5 - Organização do Conhecimento dentro dos Módulos

Organização do Conhecimento		
1º Módulo	2º Módulo	3º Módulo
Conteúdo de Ciência: Vento, Estações do ano, Flutuação, Ar não puro, Poluição	Conteúdo de Ciência: Impactos da agricultura no Meio Ambiente	Conteúdo de Ciência: Cobaias, Cientista, Pressão Atmosférica
Leitura e interpretação da tela	Leitura e interpretação da tela	Leitura e interpretação da tela
Vídeo “Estações do Ano” Smartkids (1’48)	Bingo das formas e personagens	Quebra cabeça da tela
Vídeo “O Ar” Vinicius de Moraes (2’26)	Filme: “ Um plano para salvar o planeta” da Turma da Mônica, Vídeo “O Jacaré de estimação” 1987 da Turma da Mônica	Experiências científicas
Vídeo “Meio Ambiente na Educação Infantil” (4’30)	Produção e degustação de salada de Frutas	Diálogo e análise sobre tecnologias que utilizam vácuo
Experiência do Barco, Construção do Catavento Construção do painel da poluição	Construção da Mini composteira	Vídeo o mundo <i>Beakman</i> sobre pressão atmosférica
	Horta vertical	

Fonte: Autoria própria

Para o terceiro momento, exposto no quadro 6, estabelecemos o desafio de reconstruir o processo de ensino e aprendizagem, nele desafiamos as crianças a construir a releitura das telas problematizadas. Nesta etapa colocamos as condições de geração de dados ao colocar para as crianças a atividade de desenhar sua possível

aprendizagem. Os desenhos foram fundamentais para analisarmos a relação de transformação das concepções das crianças e como elas aprenderam.

Quadro 6 - Desafio mais amplo

Desafio mais amplo		
1º Módulo	2º Módulo	3º Módulo
Releitura da tela e conexões	Releitura da tela e conexões	Releitura da tela e conexões
Desenhe relacionando a tela com a sua casa.	Passeio numa chácara para visualizar aspectos da obra	Pesquisas na internet sobre uso de cobaias e tecnologias do dia a dia. Papel do cientista. Colagem sobre a pesquisa.
Desenhos	Em sala fazer um desenho registrando aspectos presentes na obra que ele visualizou no passeio e que está presente na tela.	Desenhos
Diálogos durante as atividades		Diálogos durante as atividades

Fonte: Autoria própria

Toda essa metodologia compôs então arcabouço de geração de dados para analisarmos a efetividade de interpelação Arte, Ensino de Ciências e CTS para Crianças.

Como colocado acima, a análise de dados foi feita seguindo a proposta de Damiani *et al.* (2013) para uma investigação baseada em intervenção. Baseadas nas observações, gravações em áudio, anotações e imagens sintetizamos os dados mais relevantes a dissertação e os apresentamos na sessão a seguir.

Apoiadas nesse movimento de leitura, estudo e síntese, para cada módulo com sua respectiva tela, apresentamos as principais mudanças observadas nas crianças no decorrer da nossa intervenção pedagógica à luz da teoria que fundamentou o estudo. Em conjunto a isso colocamos também, os efeitos de aprendizagem percebidos nas crianças. Procuramos fazer um jogo dialético, expondo pontos fortes e fracos em comparação aos objetivos que possuíamos e com nossas reflexões de processo, colocamos a mudanças pertinentes a esse para o momento da intervenção.

Dessa forma, no próximo capítulo teceremos a análise e discussão dos dados coletados durante a intervenção realizada no estudo, quando apresentamos as mudanças em relação às percepções das crianças triangulando suas interpretações

das telas e de sua realidade com o processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais, arte e posicionamentos baseados no enfoque CTS.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo apresentamos os dados oriundos a aplicação de cada um dos módulos baseados nas telas que escolhemos. Procuramos sintetizar os dados mais relevantes da pesquisa agrupando os mesmos sequencialmente e procurando demonstrar as relações recorrentes da intervenção investigativa. Assim, estruturamos nossos achados em 3 tópicos de acordo com o desenrolar de cada um dos módulos.

4.1. PRIMEIRO MÓDULO



**“O Nascimento de Vênus”
Sandro Botticelli, 1480.**

As aulas iniciaram-se no primeiro módulo com a obra “*O nascimento de Vênus*” de Botticelli, realizando a problematização inicial. No primeiro contato visual as crianças relataram tudo que estavam vendo e não era interferido nas suas respostas. Como colocado na metodologia, baseamos isso no primeiro momento pedagógico, a problematização inicial sugerida Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). Esse ato inquiridor de exploração das concepções iniciais das crianças, apresentado por esses autores, foi recorrente neste trabalho ao inaugurar cada um dos módulos na prática.

Como consequência da eficácia da problematização inicial, a maioria das crianças explanou que era *Jesus* que estava no centro da obra, e que tinha *anjos*, uma *árvore*, uma *mulher*, uma *concha*, ficaram confusos quanto ao mar, primeiro

falaram que era *grama*, depois chegaram ao consenso que era *mar*, *pássaros* voando, uma *princesa*, um *casal*. Em seguida foi perguntado o que cada personagem estava fazendo e enquanto as crianças iam falando íamos explicando, a professora contava sobre cada personagem da obra.

As crianças disseram que o casal estava voando, esclarecemos que eram dois deuses, chamados Zéfiro, deus do vento e sua esposa a ninfa Clóris, e a deusa no centro da tela é Vênus, a deusa da beleza. E a mulher no outro canto é uma das quatro estações, a primavera.⁷

Nesse momento aproveitamos para trabalhar as estações do ano com as crianças e perguntamos: o que é a Primavera?

A aluna G respondeu: *a primavera é quando tá frio*.

Indagamos: quando está frio? E todos disseram em coro, não é quando está calor, foi explicado a eles que quando está calor e que tem Sol, nós chamamos de Verão. Então explicamos que quando tem muitas flores e as árvores estão bonitas e frondosas é a Primavera.

Perguntamos também, e quando está muito frio, que colocamos muitas roupas, o Sol não aparece muito, que estação é? As crianças disseram inverno, bem prontamente e foi questionado também sobre a estação que as folhas caem das árvores, eles não souberam dizer que era o Outono, o que foi explicado.

Nesse momento detectamos uma relação de ensino e aprendizagem oriunda da relação arte e ciência. As crianças revelaram conhecimentos cotidianos sobre as estações baseados na discussão iniciada na pintura, porém também revelaram a necessidade de complementação formal em seus conhecimentos, pois não detinham domínio satisfatório para argumentar sobre as características de cada estação. Esse dado corrobora com o que Ana Mae Barbosa (1998) fala sobre ensinar gramática visual para crianças como forma de construir uma consciência crítica com os mesmos, conforme citamos na fundamentação teórica deste trabalho.

Quando explicamos o nome da obra “O nascimento de Vênus” a aluna M disse: *pensei que fosse o nascimento de Jesus*, e a professora aproveitou para explicar que

⁷ Neste ponto nos cabe observar algo: mesmo que, em nosso planejamento de pesquisa, tenhamos planejado os 3 momentos pedagógicos isso necessariamente não nos levou a aplicá-los em total separação. Ao ler os dados é possível que não seja diretamente distinguível a fronteira entre um momento em outro. Isso se deve, ao nosso ver, a fluidez existente no Ensino Infantil, ou seja, temos 3 momentos pedagógicos, mas talvez não tenhamos quebras entre os mesmos, pois a dinâmica infantil já embute uma sequência de maior caráter orgânico entre os mesmos.

a deusa Vênus, é a deusa do amor, da beleza, do casamento. E o deus do Vento está assoprando a deusa para a praia e ela será recebida pela Primavera. Novamente vemos indício de conhecimentos cotidianos dos alunos. Pela maioria ser oriunda de religiões cristãs, a força de suas culturas leva em instancia primeira ao imagético da figura de Jesus, quando exposta uma imagem de revelação personagem como a da Vênus.

Esse dado concorda com a relação cotidiana descrita por Benjamin (2005, p.94), citado por Gomes (2008) quando coloca:

[...] as crianças não constituem nenhuma comunidade isolada, mas antes fazem parte do povo e da classe a que pertencem". Nesse sentido, entende-se que as crianças têm experiências e vivem situações que ocorrem em contextos coletivos caracterizados por sua historicidade e cultura. Assim, a partir das relações estabelecidas em um determinado tempo e espaço, elas fazem desse terreno um campo de representações e interpretações sobre os pensamentos, os signos, as ações e as linguagens que estão presentes no seu cotidiano. E continuamente se deparam com uma complexa rede de conhecimentos recíprocos e convivências sociais que ultrapassa a família, a creche e a pré-escola. (p. 175)

Com isso começamos a detectar elementos intrínsecos a essa complexa rede que Benjamin (2005) citado por Gomes (2008) descreve. Em continuidade, para que os alunos pudessem visualizar mais concretamente as estações do ano a professora passou o vídeo curto intitulado "As estações do ano", que mostrou com imagens e animações a Primavera, o Verão, o Outono e o Inverno. Isso serviu para fortalecer o conhecimento dos alunos sobre as estações do ano.

Foi realizado então a atividade de desenho, na qual as crianças deveriam fazer o desenho da Primavera. Muitos conseguiram desenhar flores, sol e árvores para representar a estação, alguns só riscaram a folha.

Figura 5 - Fotografia dos desenhos dos alunos 1, 2 e 3 da primavera



Fonte: arquivos da pesquisa

Esses desenhos já nos apontam indícios da aprendizagem pelos alunos, pois mostram os mesmos agregando elementos como flores e insetos nas representações que antes da discussão e vídeo não estavam presentes em suas argumentações no contato inicial com a pintura.

Dando continuidade ao primeiro módulo, iniciamos a aula perguntando para as crianças o nome da obra de arte que tínhamos visto na aula anterior. Primeiro falaram *a primavera, o deus do vento, a deusa do amor*, a professora disse o nome da obra “O Nascimento de Vênus” e pediu para as crianças repetirem. Na sequência perguntamos: quem é a Vênus? (essa estratégia se justificou para que o conhecimento sobre a obra fosse retomado na imaginação das crianças e assim pudesse ser continuada a discussão).

O aluno D disse *é a deusa*, e a aluna B complementou *deusa do amor e da beleza*. Indagamos ainda sobre o casal de deuses, as crianças disseram que era o deus do vento que estava assoprando a deusa. E quando perguntamos se sabiam o nome da estação do ano as crianças rapidamente gritaram que era a Primavera, mostrando assim que essa foi a parte da obra que fixaram o conhecimento demonstrando aprendizado. Vemos que as informações relativas ao conhecimento mitológico grego não foram tão fundantes quanto ao das estações, acreditamos que isso possa ter ocorrido devido ao aos conhecimentos prévios do cotidiano das crianças como colocamos acima.

Quando questionamos sobre o mar, se as crianças conseguiam visualizar o efeito que o artista criou na obra, dando uma sensação de movimento, fazendo com que o leitor da obra consiga perceber o vento. As crianças disseram que conseguiam perceber as ondas do mar e o balanço que fazia na água por causa do vento e até ficaram impressionadas por conseguirem visualizar esse movimento. Surgiu então a

questão: quais crianças já tinham ido conhecer o mar? Ou se tinham visto uma imagem? Muitas conheciam e algumas já viram pela televisão.

Para então chamar a atenção das crianças, foi perguntado: e esse mar que vocês estão vendo na obra, ele está limpinho, ou está cheio de sujeira, poluído? Essa foi a estratégia de entrada para iniciar um diálogo sobre as relações CTS.

As crianças disseram que estava limpinho, e algumas crianças relataram histórias alheias fazendo relação com caranguejo. Aproveitamos para questionar as crianças: hoje em dia, quando nós vamos passear na praia, vamos no mar, a praia está como? Limpa ou suja? Tem lixo na praia ou tem lixo no mar?

A aluna J respondeu: *tem lixo na minha praia!*

A aluna B respondeu: *tem muito lixo e água suja!*

Então continuamos perguntando: e quem que joga o lixo no mar e na praia?

A aluna B respondeu enfaticamente: *as pessoas* e a aluna G respondeu: *quem come e toma joga no mar*. Depois desta resposta questionamos se isso estava certo isso? As crianças em coro responderam que não, e disseram que tem que limpar.

O aluno L, reclamou que não havia sido falado sobre *pescar*, então aproveitamos para falar que quem gosta de pescar, gosta do mar sempre limpinho, foi dado o exemplo da sacola plástica que é jogada no mar e a tartaruga come e acaba morrendo porque a sacola não é alimento para ela. Foi explicado ainda que é muito importante quando vamos a praia temos que guardar nosso lixo e depois dar o destino correto, jogar na lixeira ou reciclar. Notamos que a questão do mar foi um gatilho para que os alunos expusessem situações de seu cotidiano, mesmo que a cidade que moram (Carambeí-PR) não possua ligação marítima. Neste caso funcionou, pois, os alunos ligaram a experiência deles de pescar em rios e lagos próximos de suas residências e acrescentaram mais uma enxurrada de histórias como todos queriam falar junto, foi solicitado que eles levantassem a mão para falar e um por um falou.

A aluna B disse que quando acha brinquedo velho ela joga no lixo.

O aluno L disse que o pai não joga sacola no lixo.

O aluno E falou que não pode jogar nada no mar, nem na piscina. Aproveitando essa fala a professora disse que não pode jogar nada no mar, nem no chão, exemplificando que quando estamos andando na rua e vamos chupar uma bala, temos que guardar o papel no bolso para quando chegar em casa jogar no lixo reciclável.

Depois dessa explicação foi a vez do aluno L2 dizer: *né que não pode jogar canudinho no mar, senão entra no nariz da tartaruga*. Comentamos que também tínhamos visto no jornal a reportagem que falava sobre essa história e contou para os alunos o que aconteceu com a tartaruga, que a tartaruga foi resgatada com um objeto não identificado pelos veterinários marinhos que com uma ferramenta começaram a retirar o objeto do nariz da tartaruga. Com muito esforço e sofrimento retiraram um canudo de uns 15 cm do nariz, ela com certeza iria morrer.

A professora falou que ia procurar o vídeo para passar para os alunos. Porém, já notamos aí o início de uma proficiência crítica ligada a questão de lixo humano e bem-estar de outras espécies o que já nos mostra que as sementes de discussões CTS podem ser implementadas desde a idade destes alunos. Isso concorda com Lorenzetti (2000) quando coloca:

Sabe-se que a possibilidade de apropriação de conhecimentos se faz presente desde que a criança vem ao mundo, mas as interações sociais mediadas pelos significados culturais de seu meio são orientadas pelas pessoas mais experientes. Desta forma, o ensino de Ciências deve desenvolver determinadas habilidades e atitudes que auxiliarão na sua vida diária capacitando-a para agir de forma crítica, consciente e ativa na sociedade. É assim que entendo que o ensino de Ciências cumpre, de fato, a sua função social.[...]. (p.47)

Porém esse processo é um grande desafio e acreditamos que o mesmo precisa ser contínuo na formação da criança para que seja efetivo. Segundo Fabri (2017):

Transformar as informações recebidas em conhecimentos práticos e teóricos, assumindo uma postura crítica e reflexiva não é tarefa fácil. Buscar uma alfabetização científica efetiva em sala de aula, tendo como objetivo o preparo do indivíduo para atuar na sociedade na qual se insere, fazendo com que o mesmo se posicione diante dos desafios e demandas, dos contextos cotidianos, se torna hoje um desafio. (p.42)

Para então, dar a continuidade as atividades referentes a obra, os alunos realizaram a montagem do quebra cabeça da obra “O Nascimento de Vênus”.

Figura 6 - Fotografias do Quebra-cabeça da obra e criança trabalhando



Fonte: arquivos da pesquisa

Após esta atividade trouxemos para os alunos visualizarem algumas releituras da obra trabalhada. E assim um a um, dialogamos sobre quais personagens estavam representados na obra. Exemplo:

Figura 7 - Releitura da obra através do desenho da Turma da Mônica



Fonte: <http://pinturasauwe.blogspot.com/2012/01/no-nascimento-de-venus-mauricio-de-sousa.html>

Foi explicado às crianças que a releitura é a mesma obra retratada só que com personagens diferentes, traços diferentes, uma outra visão, mas que traz a essência da obra retratada. Para Valle (2007):

A releitura: pode ser empregada não só com a intenção de expor graficamente considerações a respeito de uma determinada obra, mas, igualmente, como o meio no qual essas mesmas considerações se desenvolvem; dessa maneira a releitura possibilitaria, como talvez nenhum

outro exercício, um aprofundamento de nossa compreensão a respeito dos fenômenos artísticos. (p.2)

As crianças ficaram muito curiosas e falantes conforme as imagens iam passando, tentavam nomear os personagens e descrevê-los conforme a obra original. Com essa atividade, além de retomarmos os conhecimentos oriundos da pintura original, também apresentamos possibilidades de novas leituras e interpretações de imagens dentro da Arte.

Em seguida foi lembrado e mostrado aos alunos sobre o vídeo da tartaruga com o canudinho dentro do nariz, que está disponível no endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=MU2Fvt3xW5s>, intitulada “Equipe de pesquisa salva tartaruga marinha com canudo preso no nariz”.

Na reportagem faz-se uma pesquisa sobre quantos canudinhos nós utilizamos por dia, e como isso está prejudicando o nosso ambiente. Isso novamente remete a discutir sobre as implicações da ciência e da tecnologia, mais precisamente a poluição, evidenciando que ela não é neutra, que não é salvacionista. Os alunos perceberam em como os construtos realizados pelo conhecimento humano, mesmo que os mais simples, como canudos plásticos, frutos de domínio científico e tecnológico podem trazer avanços, mas também retrocessos, principalmente no que se refere ao meio ambiente e convívio com outras espécies.

Depois que as crianças assistiram o vídeo foi proposto que eles desenhassem e pintassem uma releitura da obra de arte com o mar sujo, poluído, como na situação que a tartaruga que vimos no vídeo estava, um mar cheio de sacolas plásticas, garrafas pet, restos de comida. Essa reinterpretação da imagem da obra contribuiu para discutir sobre as implicações socioambientais do desenvolvimento científico e tecnológico.

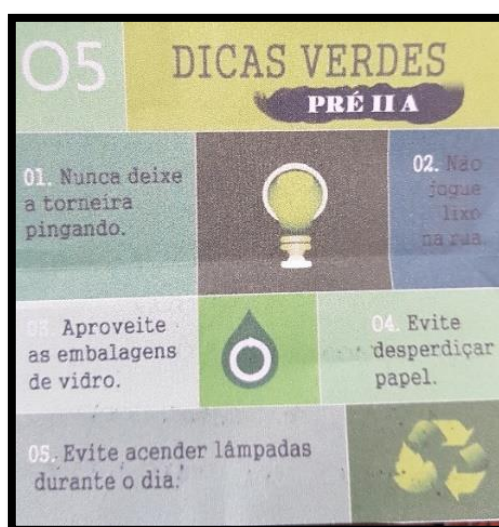
Figura 8 - Fotografia da releitura do mar poluído



Fonte: arquivo da pesquisa

Nem todos os alunos conseguiram pintar toda a releitura, mas conseguiram desenhar o lixo e a sujeira na representação do mar. No decorrer da semana preparamos um folder “5 DICAS VERDES DO PRÉ IIA” para colocar no correio de cada porta do CMEI e entregar também para as funcionárias da limpeza, cozinha e administrativo, antes realizamos a leitura das dicas e fizemos reflexão, todos os alunos acharam muito importantes as dicas e adoraram a ideia de dividir com todas as crianças. Além da consciência crítica, atividades dessa natureza, como propusemos, contribuem para que os alunos também desenvolvam tomadas de decisão sobre seus papéis em preservar a natureza.

Figura 9 - Fotografia do Folder entregue no CMEI



Fonte: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&biw=1366&bih=654&tbm=isch&sa=1&ei=XMiOW6OGFIO4wASslpFw&q=dicas+verdes&o>

A professora S da turma do Pré IB, fez a leitura do folder e trabalhou as dicas com seus alunos, os cuidados que devemos ter para que nosso planeta fique limpo, organizado e agradável para morar. Então eles resolveram fazer uma atividade de pintura sobre o lugar que gostariam de viver. E nos entregaram as pinturas como forma de agradecimento. As crianças ficaram muito felizes com a atitude da turma.

Figura 10 - Fotografia da pintura das crianças da outra turma



Fonte: arquivo da pesquisa

Para terminar com essa linha de pensamento foi passado para os alunos uma atividade para ser realizada em casa em conjunto com o pai e com a mãe, era uma “Tarefa em Família”. As crianças deveriam desenhar e pintar o que fazem para a preservação do meio ambiente. Foi explicado para elas que poderiam conversar com os pais e contar sobre as atividades que realizadas durante toda a semana e a partir disso fazer a atividade em casa.

No retorno, elas trouxeram a tarefa com muita alegria, percebemos que realizaram a atividade de maneira prazerosa, pois estavam com a família. Nas atividades foi constatado que a maioria das crianças desenhou algo relacionado a separação do lixo e como isso é importante para o meio ambiente. Esse é um indício satisfatório em que, além de o ensino envolvendo ciência e arte contribuir com a formação dos alunos, esse tipo de atividade contribuí para que essa discussão ultrapasse os muros da escola e participe do seio familiar.

Figura 11 - Fotografia da atividade de casa para fazer com a família



Fonte: arquivo da pesquisa

Quando foi realizado a aula com a música “O ar” de Toquinho e Vinícius de Moraes, cuja letra é:

*Estou vivo mas não tenho corpo.
Por isso é que não tenho forma.
Peso eu também não tenho.*

Não tenho cor.

*Quando sou fraco
Me chamo brisa.
E se assobio,
Isso é comum.
Quando sou forte,
Me chamo vento.
Quando sou cheiro,
Me chamo pum!*

As crianças escutaram a música e viram o seu clipe musical, mas estavam muito agitadas e não estavam prestando atenção na letra da música, então a professora começou a perguntar: o que é o vento?

Foram apresentadas muitas respostas: “o vento da pipa”, “leva as folhas caem”, “o papel voou”, “a sacola”, aproveitamos para indagar: será que nós conseguimos ver o vento? O vento tem cor? Os alunos responderam que eles viam o vento no balanço das folhas das árvores e que ainda as vezes escutavam o seu barulho quando estava ventando muito. Aí foi explicado que nós podemos perceber o vento quando nós sentimos ele no nosso corpo, quando ele balança as folhas das árvores, quando ele faz voar as folhas que estão no chão. Essa colocação dá continuidade à aprendizagem

em ciências e desta vez, superando os conceitos de estações do ano, mar e poluição, é possível focar atividades voltadas o conceito de vento.

A aluna G disse feliz: *a gente pode perceber, porque daí a gente sente o cabelo voando assim*. Após essas reflexões foi colocado novamente o clipe para eles verem e associar ao que foi comentado. Durante essa segunda visualização as crianças conseguiram ver mais claramente sobre o vento e acharam engraçado a questão do ar com cheiro, deram risadas.

Como atividade de reforço as crianças inicialmente pintaram e depois construíram um catavento, para brincar no parque.

Figura 12 - Fotografia da pintura do catavento



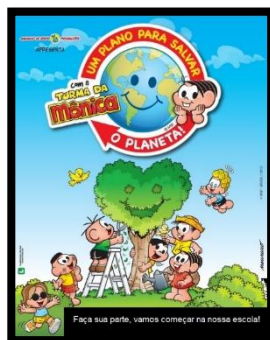
Fonte: arquivo da pesquisa

A aluna G fez um comentário muito pertinente a aula: *né profe que o ventilador não é catavento?* Foi explicado para as crianças que o ventilador funciona com a energia elétrica e o catavento, gira com a força do vento. Todas as vezes que íamos começar uma atividade nova, era retomada a obra e todos os conhecimentos que foram e que estavam sendo trabalhados.

Com o objetivo de retomar conceitos importantes como a proteção ambiental e como dar destino correto para os lixos e trabalhar também com a questão dos 3 R's: reduzir, reutilizar e reciclar, foi passado para eles o vídeo da Turma da Mônica: "Um

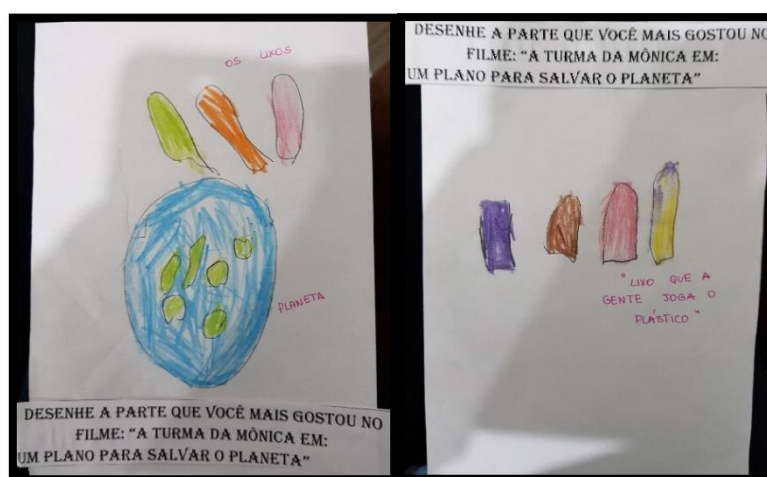
plano para salvar o Planeta” e em seguida eles deveriam desenhar algo importante que eles gostaram no filme.

Figura 13 - Capa do Filme: “Um plano para salvar o planeta”



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=L3zaoUaHJhQ>

Figura 14 - Fotografias dos alunos 1 e 2 dos desenhos do filme



Fonte: arquivos de pesquisa

Todas as crianças conseguiram desenhar algo que gostaram do filme, mas o que mais chamou a atenção da professora foi que vários alunos desenharam as lixeiras nos seus desenhos. Essas atividades dão indícios, ao nosso ver, para o início da formação crítica sobre as relações CTS, pois retoma o diálogo sobre a relação produtor-produto do ser humano e sua responsabilidade em cadeia no meio ambiente. Sabemos que essas crianças veem lixeiras de separação constantemente, mas o fato nesta atividade é que através do desenho conseguiram externar que essa tecnologia foi representativa aos mesmos, demonstrando que o ensino de ciências é significativo

as crianças quando embebido em componente crítico como destacado por Lorenzetti (2000), Fabri e Silveira (2013), Viecheneski e Carletto (2013) e Fabri (2017).

Outra atividade realizada foi que as crianças, deveriam pintar os objetos que poluem o rio que a personagem Magali está no filme.

Figura 15 - Fotografia da atividade sobre o lixo



Fonte: arquivo de pesquisa

Todas as crianças identificaram e pintaram corretamente os objetos poluidores que estavam presentes na atividade demonstrando o satisfatoriamente a aprendizagem que a nossa proposta de pesquisa embutiu ao unir a tríade arte, ensino de ciências e abordagem CTS para crianças.

Dando continuidade nas atividades relacionadas à obra, a turma confeccionou um cartaz com imagens de ações humanas que preservam e poluem o meio ambiente para assim fortalecer o caráter de leitura de imagem no processo de ensino e aprendizagem.

Cada criança recebeu uma imagem, que se referia a atitudes positivas e negativas relacionadas ao meio ambiente, como por exemplo jogar lixo no chão e plantar uma muda de árvore. Deveriam pintar e depois ir à frente e descrever para os colegas a mesma. Algumas crianças ficaram tímidas e não quiseram ir falar na frente. Foi respeitado a vontade de cada um. Todavia, a maioria quis apresentar o seu trabalho, conforme se observa em alguns exemplos de falas seguintes:

O aluno V: *plantando árvores na floresta;*

A aluna A: *jogaram lixo no rio, não pode, o peixe morre;*

A aluna G: *o peixe morre, porque come lixo e ele acha que é comida;*

O aluno L2: *jogaram lixo no chão e a casa ficou toda bagunçada, cheia de mosca;*

O aluno L: *plantando uma flor;*

A aluna E: *andando de bicicleta;* nesse momento aproveitamos para questionar se a bicicleta polui o meio ambiente? Ela solta fumaça? As crianças responderam que não é a professora explicou que, às vezes, nós temos que usar a bicicleta e não usar o carro, porque é muito mais econômico, não polui o ar e faz bem para a saúde.

O aluno E2: *juntando o lixo pra jogar na lixeira;*

A aluna M: *comeu e jogou o lixo no chão;*

A aluna J: *a menininha jogando lixo;*

A aluna M pegou a imagem de duas pessoas fumando e não soube explicar, então foi explicado que o cigarro além de prejudicar o nosso corpo, ele polui o meio ambiente, é ruim ficar do lado de uma pessoa que fuma, muitas crianças contaram que tem parentes que fumam e que não gostam.

O aluno L: *a onda do mar cheia de lixo;*

Em seguida confeccionamos o cartaz com as imagens pintadas pelos alunos:

Figura 16 - Fotografias da elaboração do cartaz e cartaz finalizado.



Fonte: arquivos da pesquisa

Com essa atividade encerramos o primeiro módulo. Notamos que a tela de Botticelli funcionou como catalizadora de uma problematização inicial, principalmente por apresentar tanto identificação cotidiana como choque cultural religioso, além de

apresentar elementos que despertaram a curiosidade para os significados da pintura e conhecimentos envolvidos com o tema primavera.

Portanto os alunos puderam aprender sobre as estações do ano, e poluição, agregando atividades e conhecimentos ligados tanto a ciências quanto a arte com leituras e reinterpretações de imagens.

Em relação às relações CTS notamos que as consequências da poluição humana para outras espécies de animais e a crítica em torno das produções tecnológicas, como o caso da opção carro ou bicicleta propiciaram o início da problematização do papel dos seres humanos na cadeia da vida e as consequências de seus construtos que podem promover avanços como também retrocessos, o que pode contribuir para afastar as visões dos alunos de possíveis concepções ingênuas sobre isso.

4.2. SEGUNDO MÓDULO



“O Sr. E a Sra. Andrews”
Thomas Gainsborough, 1748-49

O segundo módulo iniciou-se com a problematização inicial junto a obra “ O Sr. e a Sra. Andrews” do artista Thomas Gainsborougt.

Antes de apresentar a obra, foi proposto aos alunos cantarem a música do “Seu Lobato”, a música fala sobre os animais e seus sons que moram no sítio. Essa

estratégia foi utilizada com o intuito de ambientar as crianças para um pensamento campesino. Após a música foi apresentada a pintura aos alunos e feito a problematização inicial com as perguntas.

Na primeira resposta dos alunos foram: *árvores, um menino e uma menina, uma espingarda, muitas árvores, uma grama, uma plantação.*

A professora perguntou porque será que tem uma arma na obra: o aluno L respondeu que era para caçar, e as crianças continuaram a falar que o “homem” que estava na obra caçava, lobo, raposa ou talvez passarinho. Responderam também que achavam que era um casal, e que eles estavam vendo a paisagem. A professora perguntou se aquela imagem tinha alguma relação com a casa deles. As crianças disseram que já viram plantações, pessoas tirando leite das vacas, e que quase todos têm animais de estimação em casa. Isso novamente demonstra um caráter do potencial de aproximação da arte com o cotidiano das crianças, para daí discutir ciências, algo proveitoso, pois remete a atenção das crianças para a atividade proposta subsequentemente. A arte neste caso, provoca envolvimento e procede o que Lorenzetti (2000) coloca abaixo:

as atividades desenvolvidas possibilitam o envolvimento dos alunos motivando-os e possibilitando-lhes oportunidades para pensar e agir com os conceitos apreendidos. Defendo a premissa que as atividades desenvolvidas deverão capacitar os alunos a compreender os conceitos científicos, traduzindo os para um vocabulário próprio, incorporando-os à sua linguagem e, fundamentalmente, aplicando-os em seu cotidiano. Quando isso acontecer, pode-se afinar que houve uma aprendizagem significativa. (p.94)

E concorda com Viecheneski e Carletto (2013) quando falam:

[...] é possível colocar os alunos frente a situações diárias e concretas que envolvam a ciência, a tecnologia e a sociedade, de modo a não exigir uma ampliação e profundidade fora do seu alcance, mas que, dentro das possibilidades de seu nível de desenvolvimento, possam propiciar um espaço de reflexão, análise, compartilhamento e confronto de ideias. (p.8)

Com essa problematização inicial, confrontando obra com o cotidiano das crianças, foi possível dar continuidade nas atividades sobre a mesma solicitando que desenhassem o que mais gostassem na obra. Depois, a cada um deles foi perguntado sobre seus o conteúdo de seus desenhos. A título de exemplificação, apresentamos na sequência alguns desenhos e a interpretação do aluno/autor sobre o que queriam dizer.

Figura 17 - Fotografias 1, 2, 3 e 4 das releituras da obra “Sr. e Sra. Andrews”



Fonte: arquivos da pesquisa

Das 17 crianças que participaram da atividade, 14 desenharam o homem e a mulher, 8 desenharam um animal de estimação, 10 desenharam árvores, 5 desenharam céu, sol e trovão, 2 desenharam arma e 3 desenharam plantação. Essas representações, por conhecer os sujeitos envolvidos no estudo, ao nosso ver, remetem a relação de atenção e elementos que os mesmos possuem em suas casas, fazendo com que releiam então, aquilo que lhes é mais familiar.

Foi realizado também um bingo das formas. Distribuiu-se uma folha com seis imagens separadas, com imagens de figuras parecidas com os personagens e objetos existentes na obra, conforme íamos apresentando as formas, uma de cada vez, as crianças deveriam identificar se tinham a figura na sua folha e relacionar aquela imagem com o elemento presente na obra. Muitas crianças disseram que nunca marcaram um bingo, mas que seu pai e sua mãe já tinham feito. Essa estratégia se mostrou eficaz principalmente para que as crianças, novamente lessem a imagem junto conosco.

A cada figura que era sorteada, as crianças viam se possuíam na sua folha e nesse momento aproveitávamos para relacionar com a obra. Na figura da árvore, as crianças quiseram contar quantas árvores tinham, descobrimos que tem doze árvores na obra. Na figura dos cachorros, as crianças falaram que tinham cachorro e gatos em casa, foi comentado que era um animal doméstico e que podíamos criar em casa. Na imagem do porco, questionamos os alunos sobre a criação de porco que existe na nossa cidade, o aluno E disse que o seu avô tem criação de porco e ele visita sempre.

Perguntamos aos alunos qual alimento o porco e a vaca nos proporciona e os alunos disseram prontamente a carne e o leite de vaca. Todos os elementos presentes no bingo estavam associados à obra.

Figura 18 - Fotografias da atividade do Bingo das formas



Fonte: arquivos da pesquisa

Essa atividade começa a problematizar os alunos para a relação dos seres humanos e as tecnologias de produção de alimentos no caso, a criação de outros animais para a produção de carne e derivados. No caso de Carambei essa relação

tecnológica é muito forte e significativa em torno da produção de porcos e a produção de leite algo que os mesmos presenciavam em seu cotidiano por seus pais trabalharem nessas atividades.

A aula seguinte os alunos assistiram o desenho da Turma da Mônica, chamado “Jacaré de estimação” do ano de 1987. Esse desenho teve como objetivo introduzir discussões sobre animais domésticos e silvestres, além de problematizar as relações de direito que o ser humano tem sobre as outras espécies.

Figura 19 - Fotografias das crianças assistindo o filme da Turma da Mônica



Fonte: arquivos da pesquisa

O desenho traz a história de um filhote de jacaré que cai do caminhão do Zoológico e escondido entra no quarto de Cebolinha e fica embaixo da sua cama. Cascão o vê e se assusta, pensando ser uma lagartixa. Cebolinha resolve ficar com ele e Cascão lhe chama de Onofre. No dia seguinte, ele coloca Onofre em seu bolso e vai tomar café. Mas, o pequeno jacaré morde o menino, que inventa uma desculpa para os pais. Passado algum tempo, Onofre cresce e acaba ficando grande demais para continuar dormindo embaixo da cama de Cebolinha. Ele coloca uma coleira no bicho e vai mostrá-lo para sua mãe, que fica imobilizada de medo.

Depois, ele o leva até a turma, e eles sobem em uma árvore, morrendo de medo. Mais tarde, Onofre acaba engolindo o cachorrinho de uma mulher que estava passando. Cebolinha pensa que ele pode estar com fome, então vai até uma loja de animais comprar comida para lagartixa. Mas, o dono da loja foge, apavorado. Enquanto vão embora, Dona Cebola já chamou os bombeiros que socorrem Cebolinha e prendem Onofre, avisando que se trata de um jacaré. Eles o levam de volta para o Zoológico, e Cebolinha vai pra casa chateado. E então um outro dia um

caminhão que estava passando por lá derrubou uma minhoca, que entrou no quarto de Cebolinha e ele deu-lhe o nome de Godofredo e foi dormir.

Após assistirem o filme realizamos algumas indagações:

Professora: quem sabe contar o nome do filme que acabaram de assistir?

Crianças, junto com a professora as crianças foram relatando a história. As crianças fizeram colocações importantes.

Professora: o jacaré é um animal que nós podemos criar em casa?

Crianças: responderam que não, que ele vive na floresta, vive na água do rio, e a aluna M relacionou o jacaré com o tubarão, que nós não podemos criar em casa.

Professora: quais os animais que nós podemos ter na nossa casa?

Crianças: responderam rapidamente gato, cachorro, peixe, coelho, tartaruga, e surgiu uma dúvida, a aluna M falou que rato não pode, e o aluno D disse só hamster pode, e o aluno E não sabia o que era o hamster, a professora explicou que o hamster é uma espécie de rato, que vive na gaiola, que podemos ter em casa.

Outra atividade desenvolvida, foi distribuída folhas que continham desenhos dos animais e partes dos animais, nesta atividade foi pedido para que os alunos pintassem os animais domésticos e ligassem os animais a sua parte do corpo corretamente. Os alunos deveriam também identificar os animais, circular os animais domésticos e classificá-los.

Figura 20 - Fotografias das atividades dos animais domésticos e selvagens



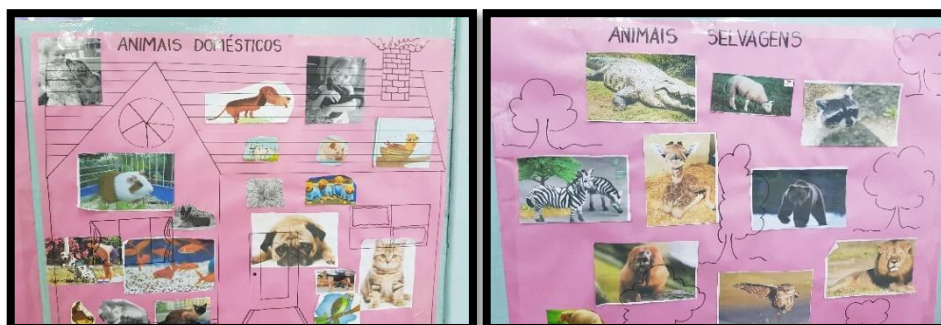
Fonte: arquivos da pesquisa

Durante a atividade a aluna M perguntou se podia ter girafa em casa? O aluno D logo respondeu à pergunta dela falando não, a professora complementou dizendo

que a girafa é um animal selvagem que vive lá na floresta, que é um animal de porte grande.

Realizamos uma atividade como dever de casa, as crianças deveriam trazer uma figura de um animal, poderia ser doméstico ou selvagem, para no outro dia ser feito dois cartazes classificatórios. Assim, em sala, foram confeccionados dois cartazes, um com as figuras de animais domésticos e outro com animais selvagens. Com essa atividade tivemos indícios de aprendizagem sobre animais selvagens e domésticos com os alunos como mostra a figura abaixo.

Figura 21 - Fotografias do cartaz produzido com as imagens que trouxeram de casa



Fonte: arquivos da pesquisa

Dando continuidade as aulas, foi retomada a interpretação da obra, questionando os alunos sobre as árvores que estão presentes na obra.

- Professora: qual a fruta que as árvores estavam produzindo? As crianças disseram todos os tipos de frutas: maçã, laranja, banana, mamão.

- Professora: quem gosta de frutas? As crianças gritaram com fervor, que todas gostavam.

Professora: o que as frutas fazem para a nossa saúde?

A aluna B respondeu: *melhora a vida!!!*

A aluna M: *melhora os dentes!!*

Essas respostas demonstram que as crianças só possuíam uma noção da relação frutas e saúde.

- Professora: por que as frutas são importantes para a nossa saúde? As crianças não conseguiram responder. Aproveitou-se para explicar aos alunos as vitaminas que estão presentes nas frutas, que fazem bem para a nossa pele, para o nosso cabelo, melhoram o funcionamento do nosso intestino.

- Professora: quem gosta de salada de frutas? Das dezoito crianças que participaram da atividade, somente uma criança disse que não gostava de salada de frutas. Foi realizada então a produção de uma salada de frutas na sala, onde as crianças puderam degustar das frutas que a professora trouxe.

Na sequência foi realizado uma atividade em que as crianças deveriam pintar somente as frutas que a professora usou para fazer salada de frutas. As frutas estavam em cima da mesa e antes de começar a atividade a professora mostrou e as crianças falaram em coro o nome de cada fruta, foi usada a banana, manga, maçã, mamão, morango e kiwi para fazer a salada. Essa atividade intentou problematizar a relação de alimentação saudável, vitaminas e tipos de frutos ao ensinar ciências.

Depois que as crianças terminaram a atividade de pintura, instigamos os alunos perguntando: o que será que nós vamos fazer com este resto de fruta que sobrou? Essas cascas? Dois alunos responderam respostas bem diferentes. O aluno E respondeu *não sei* e a aluna M respondeu: *vamos plantar!* Então foi explicado que com as cascas das frutas faríamos uma mini composteira. Esse nova atividade abriu a discussão sobre reaproveitamento de rejeitos orgânicos. As fotos abaixo demonstram essa atividade:

Figura 22 - Fotografias da Atividade da Salada de frutas



Fonte: arquivos da pesquisa

Depois da atividade da salada de frutas, voltamos a falar sobre a plantação que aparece na obra. Foi perguntado para as crianças:

- O que será que eles tinham plantado? As crianças falaram uma variedade de coisas, como flor, tomate, alface, milho, pepino, banana, cenoura.

E a partir das respostas dos alunos indagamos:

- Como os fazendeiros produzem nas suas plantações? A aluna B respondeu rapidamente: *colocam a semente embaixo da terra e água*.

- O que mais nós podemos colocar na terra? A aluna M falou minhoca e a professora colocou que a minhoca também é boa para a plantação, mas ainda não era essa a resposta apropriada, e continuamos questionando e explicando que era algo que os fazendeiros colocavam na terra para que ela fique com mais nutrientes e a planta cresça com mais vitaminas. As crianças não expuseram a palavra adubo, então foi explicado que o adubo é uma substância que os proprietários das fazendas, dos donos de plantações usam na terra para deixá-la mais nutritiva para que a planta nasça com mais força.

Continuou e foi explicado então que era possível fazer adubo com o resto de nossa salada de frutas. Assim, com as sobras das cascas das frutas e colocado também cascas de ovos montamos e foi explicado o que era a mini composteira para as crianças como mostra a figura a seguir.

Figura 23 - Fotografia da confecção da Mini composteira



Fonte: arquivo da pesquisa

Na confecção da composteira, utilizamos ainda terra preta, cipilho, que é farelo de madeira, os restos de frutas, casca de ovo e filtro de papel. Reutilizamos dois potes de sorvete, um inteiro furado na parte de baixo. E assim fizemos camadas: primeiro o filtro de papel, para filtrar a água que vai sair, os restos das frutas e a casca

de ovo, a terra, o cipilho e fomos intercalando terra e cipilho até chegar na boca do pote.

Durante a confecção da mini composteira, as crianças ficaram muito curiosas, e foi sendo explicado o que iria acontecer, que as cascas iriam apodrecer e ia soltar um líquido que passaria para o pote de baixo, chamado de chorume. E a terra que vai ficar é o adubo, uma substância muito rica de nutrientes para as plantas. Assim, a composteira foi deixada para descansar pelo menos dez dias para daí lidar novamente com a mesma. Passando dessa atividade concentramos as estratégias no próximo passo que seria uma visita de campo no Parque Histórico de Carambeí.

Na visita ao Parque Histórico de Carambeí as crianças foram conhecer um pouco mais sobre a história e a cultura da cidade em que moram, essa estratégia compatibiliza com o contexto da pintura “ Sr. e Sr. Andrews” que remete a uma identidade, com o passeio as crianças foram levadas a aprender um pouco mais da história e identidade de Carambeí.

O grupo foi conduzido de ônibus até o Parque Histórico e lá fomos recebidos pelos monitores responsáveis pela visita. Inicialmente o monitor fez uma fala, nos dando as boas vindas, e explicou que apesar do nome ser Parque Histórico, o espaço trata-se de um museu. Ele perguntou as crianças o que era o museu e elas não souberam responder, então explicou que *é um lugar que tem coisas que lembram o passado, ou seja, o pai de vocês viveram, seus avós viveram, eles tinham uma história.*(monitor)

Continuou explanando que: *o parque traz essa história para o pessoal lembrar como era antigamente. Vão ver objetos, coisas do passado, entrar dentro das casinhas, ver como era a vida dessas pessoas antigamente.* (monitor)

Essa estratégia valorizou a história tanto na arte quanto no contexto das crianças como ente fundamental de construção de conhecimento. Visualizamos aqui que o próprio ensino de ciências se fortalece, pois trata a história como parte fundante de sua compreensão algo que é exposto na pintura. Vemos que em uma abordagem CTS para crianças a proficiência de uma crítica sobre ciência e tecnologia estará arraigada as questões históricas.

Afirmamos isso, por visualizar em como as relações históricas são fundantes para a compreensão dos processos da ciência e tecnologia em nossa sociedade atual. Nesse ponto concordamos com Ihde (2017), quando expõe a complexidade dessas relações com a história, no ato de acordarmos em nosso dia-à-dia:

Levantar-se se torna um processo ainda mais associado ao contexto de tecnologias complexas, ao passo que nos movemos para o banheiro. Um vasto sistema de encanamento é empregado, a história dos quais remonta desde os Etruscos e Romanos, mas que hoje em dia emprega um vasto sistema hídrico e materiais oriundos da indústria do plástico e da metalurgia. Então nós desjejuamos numa cozinha provavelmente dominada por aparelhos elétricos e que contrastam ainda mais com as cozinhas ao longo da história. As máquinas automáticas (torradeira, cafeteria provavelmente presentes juntamente com forno de micro ondas, máquinas de lavar pratos, etc.) nos permitem fazer a primeira refeição do dia sem muito esforço. Depois de acordar e comer, é provável que deixemos o lar por meio de um sistema de transportes com intrincados e extensos envoltimentos em redes; nossos novos automóveis até mesmo nos informam sobre suas condições através de um sistema computadorizado e instrumentos eletronicamente dispostos que evidenciam sua forma de comunicação humano-tecnologia. (p.21)

Colocamos isso que, como exemplo, para o contexto de Carambeí, ao se discutir impactos da agricultura é preciso compreender a história e identidade holandesa no município. Então do simples ato de questionar o papel das frutas para a saúde humana, ao seguinte ato de consumi-las em uma atividade lúdica, para o consequente reaproveitamento de restos e por fim visitar o parque histórico, acreditamos que fundamos um percurso metodológico com o fim de fornecer oportunizar às crianças iniciarem suas análises sobre impactos da agricultura para a sociedade. A figura a seguir mostra a atividade sendo iniciada.

Figura 24 - Fotografia da visita ao Parque Histórico de Carambeí



Fonte: arquivo da pesquisa

Um detalhe importante do início dessa visita era que a ponte que dá acesso ao parque estava levantada. Antes de abaixar a ponte, o monitor explicou *a ponte é*

datada de 2011, que é o ano que veio para a cidade de Carambeí, é um ano muito especial, pois marca os 100 anos de imigração holandesa, a ponte veio da Holanda, foi um presente para o parque histórico. (monitor)

Figura 25 - Fotografia do grupo observado a ponte abaixar



Fonte: arquivo da pesquisa

Após a ponte ser abaixada o grupo rumou para a Vila Histórica, um espaço ambientado historicamente para vivenciar a migração holandesa no município. Antes de chegar lá tivemos uma parada na casa de um descendente de holandes que fez uma doação ao parque da sua coleção de borboletas e mariposas. As crianças ficaram muito curiosas e assustadas com a exposição de borboletas. Esse fato, futuramente, poderia também ser explorado no ensino de ciências.

Seguimos nosso passeio até a Vila Histórica, onde paramos na Estação que passava o trem, o monitor explicou que era de trem que eles se locomoviam entre cidades. Importante colocar que nisso os alunos viram retratado um dos impactos da agricultura: a questão do desenvolvimento dos transportes que, devido aos motores a combustão, também foi responsável pela poluição em centros urbanos para onde eram remetidas as produções agrícolas, ou seja, o tema poluição retornou neste momento.

Figura 26 - Fotografias da visita a uma antiga estação de trem



Fonte: arquivos da pesquisa

Paramos então onde os imigrantes moravam, observando antigas casas retratando onde guardavam as ferramentas, o chamado de paiol, a parte do celeiro, aonde ficava outras ferramentas, os cavalos, e também o moinho, pra moer o grãos da produção agrícola. O monitor perguntou para as crianças se eles sabiam o que era moer? As crianças não souberam responder e o monitor explicou que era transformar o grão em pó. E convidou as crianças a visitar as casas em seu interior.

Em cada casa que as crianças visitavam, eles aprendiam mais sobre processos históricos de produções de alimentos realizados pelos holandeses, com as perfeição nos detalhes e identidade presente naquele lugar. Entre as casas, há um monjolo, o monitor explicou as crianças o funcionamento do aparato. As crianças observaram atentamente a explicação. A professora perguntou o que eles moíam naquela época, o monitor explicou que podia ser amendoim, cereal, trigo, geralmente eram esses alimentos.

Na casa das máquinas, tinham um moinho antigo, movido a roda d'água, o monitor fez uma demonstração e explicou que aquele moinho seria para moer ou limpar o grão. Abaixo vemos as crianças interagindo com o monjolo, e compreendendo as primeiras forams dos imigrantes em processar alimentos.

Figura 27 - Fotografia da demonstração e interação das crianças com o monjolo



Fonte: arquivo da pesquisa

Na outra casa, observamos um painel grande, e o monitor pediu para as crianças sentarem e se organizarem para ouvi-lo. Primeiramente ele fez a pergunta: *de onde que vem o leite?* As crianças rapidamente responderam em coro que vinha da vaca e ele continuou a perguntar: *alguém acha que ele vem de outro lugar?* e alguns responderam, que *não* e uma aluna respondeu que vem do mercado e o monitor perguntou se mais alguém concordava que o leite vinha do mercado.

E em seguida ele contou para as crianças que antes do leite ir para o mercado ele vem da vaca e também que o nome do processo de tirar o leite da vaca é ordenha, depois disso, as pessoas responsáveis recolhem o leite e levam de caminhão para a fábrica de laticínios, onde ele será limpo e passará por um processo chamado de ultrapasteurização, que consiste em retirar bactérias do leite, e em seguida aquecê-lo para guardá-lo em embalagem de caixinha, depois disso o mesmo vai para o mercado, onde nós compramos. As figuras abaixo demonstram esse aprendizado pelas crianças:

Figura 28 - Fotografias da visita a Fábrica de Laticínios do parque



Fonte: arquivos da pesquisa

Junto a essa demonstração da visita, há um espaço com a demonstração de como eram fabricados os queijos. O monitor explicou como eles faziam os queijos e que as crianças pequenas trabalhavam com o pai e com a mãe e sabiam fazer queijo. Todo esse conhecimento serviu para que as crianças percebecem que, mesmo em processos diários e mais simples, como o ato de beber leite, existe toda uma cadeia produtiva em relação tecnológica para proocessar e beneficiar o produto do campo para que o mesmo seja ofertado aos centros urbanos.

Em seguida fomos conhecer uma escola da época da imigração. Ao entrar as crianças foram correndo sentar nas carteiras. Com esse momento de silêncio e atenção aproveitamos e expusemos ao monitor o motivo da nossa visita. Antes de fazer as perguntas ao monitor, pedimos para as crianças que dissessem os dois motivos que nos trouxeram ao parque, com a nossa ajuda as crianças responderam em coro: passeio e pesquisa e em seguida perguntamos ao monitor sobre a questão do lixo que o parque produz, se fazem a reciclagem, se fazem reutilização, a questão da água, se possuem uma cisterna, para fazer reaproveitamento?

O monitor elogiou a pesquisa, e respondeu que sim, eles tem um projeto chamado sustentabilidade, termo que vem de sustentar, ser auto suficiente em produção de materiais reutilizáveis, ou seja, toda água que chove no parque, vai cair nos canais pelo parque que direcionam essa água direto no parque das águas, outra sessão do Parque Histórico. Essa questão do reaproveitamento da água já constata discussão importante para as crianças sobre manejo de recursos hídricos.

Seguindo as respostas o monitor colocou que o lixo reciclado, é o material que pode ser reutilizado é recolhido, assim as crianças perguntaram a ele se alguém joga

lixo no chão do parque? Ele respondeu que não, que o parque é bem limpo, as crianças relataram várias experiências familiares sobre manejo de lixo em suas casas. Nesse momento percebemos que elas se tornaram críticas em relação a destinação do lixo e que podem questionar pais e familiares sobre o manejo do mesmo em suas realidades.

Figura 29 - Fotografia da réplica da sala de aula



Fonte: arquivo da pesquisa

Ao encerrar esta parte nos deslocamos para o parque das águas. O monitor iniciou a explicação perguntando que lembrava sobre o que havia falado a respeito da água da chuva? As crianças disseram que sim, e ele continuou relatando que toda aquela água que eles estavam vendo era água da chuva, que a água não caía na terra e ia embora, eles redirecionavam a mesma ao colocar lonas por baixo do solo, assim retendo e direcionando a água da chuva. Além disso possuem um sistema hidráulico de elevação, mantém um dos lagos sempre acima do outro, fazendo que quando enche a capacidade do de cima ele conduz a água para o lago de baixo e quando enche o canal ele joga a água para o lago natural, isto é todos os lagos estão interligados.

Em volta dos lagos existem ainda algumas casas. A primeira casa é a casa da sustentabilidade, uma casa mobilhada com materiais recicláveis. Novamente as crianças foram levadas a perceber que vários materiais podem ser reaproveitados e não precisam poluir o meio ambiente. Com isso elas ficaram muito surpresas e ficaram perguntando pra que servia aqueles objetos. Foi lhes explicado: as latas que estavam na parede servem para guardar chaves, a mesa central da casa é de madeira

reutilizada, a estante feita com caixa de verduras, sofá feito de pneus, as cortinas feitas de uniformes, uma adega de lata, um balcão de madeira reaproveitada e pallets.

Com relação ao manejo da água da chuva, no banheiro dessa casa, a água utilizada é aproveitada da chuva, e até a água da pia pode ser reaproveitada no vaso sanitário, ao lado da casa também há lixeiras feitas a partir de balde de tinta reaproveitados. As figuras abaixo demonstram isso:

Figura 30 - Fotografias da fachada da casa sustentável e objetos presentes na casa sustentável



Fonte: arquivos da pesquisa

Ao lado da casa visitamos uma horta natural, com uma composteira. A horta e a compostagem estão expostas com painel explicativo para as pessoas aprenderem como fazer a composteira. Essa parte corroborou com o conhecimento que trabalhamos em sala de aula sobre reaproveitamento de restos vegetais. As figuras abaixo demonstra isso:

Figura 31 - Fotografias da Horta e Composteira

Fonte: arquivos da pesquisa

Neste momento as crianças puderam visualizar uma composteira já em desenvolvimento avançado e com chorume produzido. Foi explicado que aquela água escura, não configura uma água simplesmente suja, é na verdade um líquido vitaminado, para plantas crescerem. Imediatamente as crianças relacionaram isso a mini composteira que confeccionamos em sala de aula, colocando cascas de frutas para obter esse chorume, o monitor perguntou para as crianças o que aquela água iria virar? e a aluna M logo respondeu adubo, e aproveitou para contar que na casa da sua avó, ela planta muitos vegetais utilizando composteira.

No retorno a sala de aula, foi retomado sobre a importância da confecção da mini composteira. As crianças responderam, já com propriedade de aprendizagem de sala e da visita ao Parque Histórico, que era o adubo para a plantinha crescer e

falaram também do que era composta a composteira. Assim, todos observaram fase do processo em que a composteira da sala estava. Em seguida convidamos os alunos para fazer uma hortinha vertical com material reciclável, as garrafas pet. Foi distribuído sementes de alface e salsinha para as crianças plantarem. A figura a seguir demonstra as crianças observando o chorume na mini composteira da sala.

Figura 32 - Fotografia da Mini composteira



Fonte: arquivo da pesquisa

Para dar prosseguimento às atividades construímos a estrutura da Horta Vertical nos fundos do CMEI para a plantação com as crianças. Cada criança plantou algumas sementes e depois as regou. Foi uma atividade muito significativa, pois demonstraram muita curiosidade, felicidade e orgulho por participarem tanto de um processo de compostagem, quanto o de plantar dentro da escola. Percebemos aqui, como processos em que, além de trabalharmos o conhecimento, colocamos a criança como agente social e participativo fortalecem uma relação de ação e crítica sobre meios produtivos, sustentabilidade e poluição, neste caso, conceitos que trabalhamos cruzando a sala de aula com a visita ao Parque Histórico. A figura abaixo demonstra esse processo de ação e autonomia:

Figura 33 - Fotografias plantando com as crianças na horta vertical de garrafa pet



Fonte: arquivos da pesquisa

Com isso seguimos para outro momento do módulo 2: a visita a COOPAM (Cooperativa Ambiental de Carambeí) que é o **Centro de Triagem e Compostagem de resíduos sólidos - CTRS** e **Central de valorização de materiais recicláveis dos Campos Gerais - CVMR** da cidade de Carambeí, com o lema: *A sustentabilidade transforma o mundo e garante sua preservação para futuras gerações.*

Logo no caminho para essa visita dentro do ônibus da prefeitura, foi conversado com as crianças, sobre a importância de separar o lixo na nossa casa e sobre o seu destino. Informamos que estávamos indo visitar uma cooperativa que recolhia o lixo descartado pelas famílias da cidade de Carambeí.

Ao chegar à COOPAM, fomos recebidos por uma senhora cooperada que nos mostrou a estrutura e o passo a passo do funcionamento desde a entrada dos *bags* de lixo à unidade. Inicialmente explicou que o material chega e os empregados separam os tipos de materiais como: o papel, o plástico, o alumínio, o ferro, vidro, cada um num saco diferente, aproveitamos para complementar que as sacolinhas que eles viam com lixos eram as que vinham da casa deles, que a mãe e o pai separam na casa. A cooperada mostrou também os *bags* nos quais os materiais já estavam

separados, com folhas de caderno, caixas de leite, sacolinha plástica, garrafas pet, como mostram as figuras abaixo.

Figura 34 - Fotografias da visita a Cooperativa de Reciclagem



Fonte: arquivos da pesquisa

Na sequência nos foi explicado que depois que eles separam e juntam cinco *bags* com o mesmo material, os *bags* vão para a prensa, onde diminuem de tamanho para fazer um fardo e um caminhão da outra cidade vem buscar para levar para as empresas que compram esse material. Com esse aprendizado as crianças já começaram a perceber seus papéis atuantes na separação de itens reaproveitáveis e que deste modo deixam de ir para o meio ambiente. Acreditamos que esse tipo de atividade promove uma consciência crítica sobre as relações sociais da ciência e da tecnologia visando a alfabetização científica e tecnológica.

Algumas crianças apresentaram-se incomodadas com o cheiro do ambiente, assim oportunamente explicamos a importância de lavar os materiais antes de colocar

no lixo reciclável, como por exemplo a caixinha de leite ao passar água antes, para tirar o resto do leite, a garrafa de refrigerante a mesma coisa, a embalagem de iogurte, porquê, caso contrário, depois esse resíduo vai estragar e causar esse mau cheiro. A figura abaixo demonstra o processo de prensa dos itens separados para reciclagem.

Perguntamos à Cooperada se vinham junto algum material que não dava para ser reciclado. Ela relatou que vinha muito resto de comida e isso dificultava e atrasava o trabalho dos cooperados. A pedagoga do CMEI que também participou da visita contribuiu colocando que não se deve colocar junto com a garrafa pet, a embalagem de margarina contendo resto de comida, casca de frutas e legumes, porque se não apodrece, e estraga o material.

Entendemos que esses procedimentos operacionais contribuem para que as crianças percebam seus papéis na separação adequada do lixo em sua casa, seu bairro e sua cidade. Prosseguindo o diálogo relatamos à cooperada que essas crianças haviam produzido adubo, na escola, com os restos das frutas que comemos e que colocamos na terra da nossa hortinha.

Prosseguindo, na parte de fora do galpão de reciclagem, a cooperada mostrou uma montanha de *bags* de material não reciclável e que o caminhão do lixo viria buscar para levar para o descarte apropriado. Foi observado a grande quantidade de material ainda a ser separado. A figura abaixo mostra o nosso grupo próximo aos *bags* com material reciclável.

Figura 35 - Fotografia da Cooperativa de Carambeí



Fonte: arquivo de pesquisa

Essa abundância de material se deve a prefeitura possuir um programa chamado "Troca Saudável" que consiste na troca de quatro quilos de material reciclável por um quilo de frutas e verduras, assim a cidade de Carambeí torna-se exemplo de sustentabilidade com a troca de recicláveis por frutas e verduras contribuindo no trabalho de coleta de material reciclado para o funcionamento da cooperativa.

Quando retornaram ao CMEI, as crianças foram direto para a cozinha perguntar para as cozinheiras se elas separam o lixo, os restinhos de comida e os plásticos. A preocupação deles demonstrou a carga de aprendizado que a visita à cooperativa proporcionou. A cozinheira, relatou que elas possuíam dois lixos dentro da cozinha para poder separar corretamente o material. As crianças ficaram muito satisfeitas com as respostas. Esse ato das crianças, ao nosso ver, também demonstra a constituição de mudança de postura das crianças de ingênua para vigilante ao procurar se inteirar de processos como estes nos espaços que convivem.

Isso corrobora com Lorenzetti (2000) quando coloca:

O ensino de Ciências, entre as suas diversas funções, objetiva, principalmente, a aquisição de conceitos científicos e o desenvolvimento de conteúdos procedimentais e atitudinais. As atividades realizadas nesta disciplina almejam que os educandos reconheçam os fatos, as generalizações, os princípios, os conceitos e as teorias científicas, que podem ser compreendidos e aplicados em outras situações, ao mesmo tempo que possibilitam ao aluno a aquisição de determinadas habilidades e atitudes que auxiliarão na tomada de decisão na sua vida prática, ou seja, aos alunos serão oportunizadas as possibilidades para compreender e atuar no universo no qual estão inseridos, ao mesmo tempo que possibilitarão o desenvolvimento de habilidades e atitudes que permitirão instrumentalizá-los para construir outros conhecimentos, ampliando-se, desta forma, a sua cultura científica. (p.102)

E pode ser complementado por Fabri e Silveira (2013) quando colocam:

Estimular os alunos para que entendam que a Ciência está associada ao cotidiano, e que o desenvolvimento e a utilização das tecnologias geram mudanças tanto ambientais quanto na sua forma de vida é fator imprescindível. Mas promover uma alfabetização científica, que proporcione reflexões acerca do desenvolvimento científico e tecnológico, seus impactos e se posicionar frente a elas não é tarefa fácil, pois os conteúdos escolares continuam sendo trabalhados de forma fragmentada, distante da realidade. [...] (p.81)

Novamente então tivemos um confronto sobre o cotidiano das crianças e o conhecimento que intentávamos ensinar. Partindo disso, pudemos prosseguir com as

atividades e ampliar o espectro cultural de conhecimento das crianças, agora objetivando uma atividade externa a escola aproveitando leituras e ambientes campestres.

Então, com esse propósito de trabalhar a percepção dos alunos em relação à paisagem e modo de vida campestre frente ao urbano, tema que colocamos ao tratar da obra neste módulo, foi realizado um passeio na cidade de Catanduvas de Fora, que faz parte do interior de Carambeí. Nesse passeio o nosso roteiro foi: a Escola Rural Municipal do Limpo Grande, a Comunidade Terapêutica Nossa Senhora Rainha da Paz, a Igreja Imaculada Conceição, um sítio e fomos até a ponte preta visualizar o alagado e voltamos para o CMEI.

A primeira parada foi na Escola Rural Municipal Limpo Grande onde foi o almoço. Foi pedido para a diretora nos auxiliar no caminho nos levando até a Comunidade Terapêutica Nossa Senhora Rainha da Paz. Fomos então recebidos pela senhora que cuida e coordena a casa, que primeiramente agradeceu a visita e explicou sobre o funcionamento da comunidade, que é um espaço bem isolado no meio da área rural, um lugar para as pessoas que precisam de ajuda, pessoas com problemas de alcoolismo, drogas, por isso um lugar afastado. Isso contribuiu para a constituição inicial de uma postura crítica de CTS que colocamos no trabalho. Concomitante as duas visitas anteriores que vimos remanejamento e aproveitamento de relações envolvendo ciência e tecnologia, nesta visita vemos o lado sombrio dos seres humanos como escravos de seus desenvolvimentos e neste caso envolvendo vícios. Isso inaugura, ao nosso ver a questão crítica em torno das relações sociais que a ciência e tecnologia desencadeiam corroborando com Lorenzetti (2000) quando coloca:

Trata-se de compreender como um sistema tecnológico produz sempre uma organização da sociedade. Assim, o alfabetizado científico e tecnológico não se contentará em saber servir de uma técnica ou de um resultado científico, mas terá também aprendido que uma tecnologia é sempre mais ou menos um sistema no qual as pessoas se inserem, mais do que um instrumento do qual se utiliza. O consumidor deixa de ser um usuário passivo, passando a entender as tecnologias que o cercam. Está implícita uma visão crítica e humanística da maneira pela qual as tecnologias formam a maneira de pensar, de organizar e de agir. (p.62)

E ainda, ao nosso ver, demonstra a natureza da Abordagem CTS, que nos atraiu desde o início para este trabalho, ou seja, uma relação de ativismo e atitude voltada, em pequena escala a transformação da nossa prática educacional, mas em

grande escala a transformação da sociedade em si, e o que mais nos alegra é que isso é feito direto com crianças. Fabri (2017) complementa isso ao falar:

É preciso que o professor compreenda o enfoque CTS como uma atitude, postura, escolha epistemológica que orientará sua prática pedagógica, criando o hábito nos alunos para se pensar criticamente. Essa escolha epistemológica precisa estar clara para que na realização do trabalho o aluno venha a perceber que existem situações contraditórias, multidimensões que estão envolvidas na problemática e requerem um posicionamento crítico. (p.184)

Em nossa pesquisa essas situações contraditórias, e multidimensões apareciam em vários momentos as crianças, por exemplo, neste momento da visita elas precisaram conhecer que, quem comanda e coordena a comunidade é a Igreja Católica, em convênio com a prefeitura, e vendem seus produtos em um local determinado de Carambeí, ou seja, uma intrínseca relação entre aquela comunidade local e o poder público. As crianças, ainda, puderam conhecer a padaria, conheceram a horta, onde pudemos fazer uma conexão com a obra em estudo do Sr. e da Sra. Andrews ao compararmos os meios de produção rural e urbana, pois eles plantam vários alimentos para poder vender como meio de sua subsistência.

Figura 36 - Fotografias da Padaria da instituição



Fonte: arquivos da pesquisa

Nossa próxima atividade, foi com certeza uma das atividades mais significativas de todo o nosso passeio, pois para este módulo, pudemos relacionar novamente o conhecimento envolvendo a pintura e os conceitos do Quadro 2 de ciência em CTS que pretendíamos discutir com as crianças. Fomos visitar um sítio que possui uma

horta hidropônica, para confrontar a concepção primeira das crianças de que as plantas só nascem e crescem na terra. E ao contrário desse pensamento o agricultor, que nos recebeu, planta alface, salsinha e cebolinha em água. Todo esse processo foi nos apresentado como sustentável.

Figura 37 - Fotografias da interação das crianças com o sistema sustentável da horta hidropônica



Fonte: arquivos da pesquisa

Mais uma vez pudemos comparar a produção apresentada na pintura e confrontar, com as crianças, o conceito de sustentabilidade. O agricultor demonstrou que, em uma estrutura feita com canos de PVC, ele planta centenas de mudas, que vão crescendo em contato com a água e os produtos que trazem os nutrientes necessários para o seu crescimento. Toda a água no processo é reaproveitada. O agricultor continuou, ao explicar, como funcionava o sistema da água e propôs uma atividade participativa onde cada criança pode plantar uma mudinha.

Figura 38 - Fotografias das crianças plantando



Fonte: arquivos da pesquisa

Ao continuar tivemos mais um extrato de relação tecnológica e sustentabilidade para as crianças. Em continuidade o agricultor mostrou sua estufa de plantio móvel, a qual pode ser transportada para qualquer lugar, embutindo também o conceito de mobilidade na produção agrícola.

Continuou mostrando para a turma os fertilizantes que são utilizados para o crescimento das plantas. Nesse momento, as crianças puderam entender que as plantas necessitam de nutrientes para poder crescer, assim como aqueles que foram discutidos em torno da composteira, porém, como desta vez o meio de crescimento é a água, são inseridos nela produtos químicos.

Esses produtos químicos são vendidos em um kit composto por: nitrato de cálcio, mineral misto, sulfato de magnésio. Foi explicado que a estufa funciona com um motor de centrifuga cumprindo um percurso de funcionamento de cinco minutos e descanso de quinze minutos.

Todos esses conceitos neste momento se mostram muito avançados para a educação infantil, porém ao apresentá-los em loco, junto a problematização da pintura, acreditamos que conseguimos ensinar as crianças a complexidade da produção de seus alimentos e que as mesmas podem inferir em meios mais compatíveis com o meio ambiente para que os mesmos cheguem as suas casas no meio urbano. Acreditamos que conseguimos com isso, nos distanciar de uma prática desconexa e sem sentido no Ensino de Ciências. Isso corrobora com Lorenzetti (2000) quando coloca:

Os alunos não são ensinados como fazer conexões críticas entre os conhecimentos sistematizados pela escola com os assuntos de suas vidas. Os educadores devem propiciar aos alunos a visão de que a ciência, como as outras áreas, é parte de seu mundo e não um conteúdo separado, dissociado da sua realidade. (p.68)

E ainda, como resultado, acreditamos ter atingido o que Fabri e Silveira (2013) colocam:

[...] é possível trabalhar o ensino de Ciências de forma interdisciplinar e diferenciada levando para sala de aula conhecimentos contextualizados com as vivências dos alunos para que procurem compreender a Ciência como um conhecimento que nos ajuda a entender os fenômenos que estão no nosso cotidiano. [...] (p.103)

Figura 39 - Fotografias do grupo recebendo a aula do agricultor sobre a estufa de plantio móvel



Fonte: arquivos da pesquisa

Esse módulo terminou com o retorno a escola em forma de passeio na região do Alagado, manancial de água que abastece os municípios de Ponta Grossa e Carambeí. Neste momento as crianças, além de apreciar a beleza das paisagens do local, as quais puderam ser comparadas com a paisagem da pintura, também conhecer o local onde é captada a água para ser tratada e consumida na cidade, novamente expondo a temática dos transportes e ligações em meio urbano e rural.

Figura 40- Fotografias mostrando as crianças observando a linha do trem

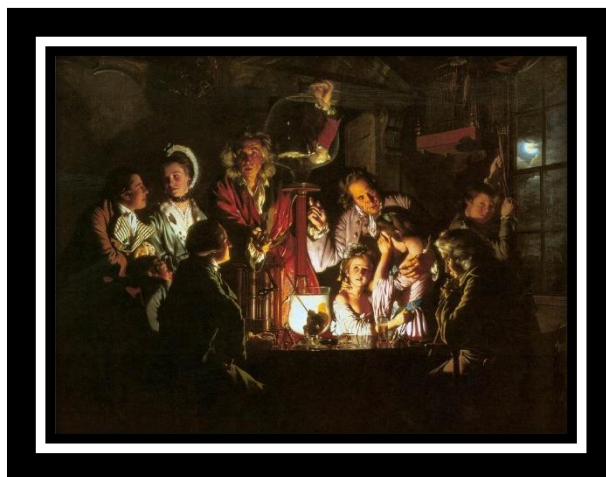


Fonte: arquivos da pesquisa

Como forma de aplicação de conhecimento, já em sala de aula, a professora pediu para que os alunos desenhassem o que mais chamou a atenção deles nesse passeio. A maioria das crianças desenharam o ônibus e a linha do trem. Acreditamos

que isso se decorreu devido a recenticidade das informações tratadas no módulo e o cansaço de toda interação no passeio.

4.3. TERCEIRO MÓDULO



“Experimento com um pássaro em uma bomba de ar” Joseph Whright, 1768

Este módulo iniciou, com a pintura: “Experimento com um pássaro em uma bomba de ar”. Inicialmente fizemos a leitura da imagem solicitando que as crianças descrevessem o que estavam vendo. As respostas alternaram entre *pessoas, estão comemorando, uma mesa, é de beber, crianças*. Solicitamos que observassem bem no centro da tela e perguntamos o que estavam vendo. Elas responderam que eram vidro, e foram questionados: e o que tem dentro do vidro? E eles responderam: *um passarinho!*

Para a continuidade da atividade a professora seguiu fazendo novas questões e colocando informações sobre a pintura. A questão mais expressiva foi: O que será que esse homem está fazendo com esse passarinho? As crianças logo repararam: *ele está com a asa esticada!* Informamos que dentro da cúpula de vidro tem ar, e o homem que está segurando uma válvula na cúpula e está retirando o ar com uma bomba parecida com as bombas que enchem pneus de bicicleta: - se ele tirar o ar do

passarinho o que será que vai acontecer? As crianças rapidamente responderam que o passarinho ia morrer.

- Por que que ele vai morrer? Elas responderam, porque ele não tem ar e não consegue respirar. Neste extrato já notamos que as crianças possuem a concepção primeira de que o ar é importante para os seres vivos, porém assim como na pintura e, claro, compreensível por suas idades, não ligam isso as propriedades do oxigênio em si.

Continuemos a leitura de imagem chamando a atenção das crianças para a menina que está aflita chorando e perguntamos por que ela estava assim? Eles responderam *por causa do passarinho* e a outra menina está com cara do que? Eles responderem que ela está assustada. Vemos assim que as expressões de sofrimento das meninas chamaram a atenção das crianças e as mesmas conseguiram ligar isso com o sofrimento do passarinho, ou seja, a questão problematizadora do tema da pintura conseguiu atingir a atenção das crianças, mostrando o potencial de discussão, mesmo na educação infantil, que essa obra traz.

Continuando a verificar a percepção das crianças, perguntamos quem era aquele homem que estava no centro da tela que estava fazendo a experiência? Como é o nome da pessoa que lida com a ciência, que inventa as coisas, que estuda e faz experiências? As crianças não conseguiram responder à pergunta. Isso mostra que ciência e cientista eram conceitos não presentes no imaginário social desse grupo e que necessitaria de introdução. Assim, foi explicado que aquele homem no centro da tela é chamado de cientista.

Para a introdução do conceito de cientista, na aula seguinte foi introduzido o desenho animado *o Laboratório de Dexter*, o qual trata-se de um garoto gênio que possui um laboratório secreto dentro do seu quarto. E nesse laboratório ele e sua irmã vivem aventuras malucas. Como estratégia introdutiva o mesmo teve papel expressivo, pois todas as crianças gostaram do desenho, porém para que a imagem do cientista não ficasse estigmatizada prosseguimos arguindo as crianças.

- O que o cientista faz? As crianças ligaram a pergunta ao conhecimento imediato exposto no desenho, ou seja, uma leitura primeira da imagem de cientista foi construída. Sobre a questão um aluno respondeu *trabalha no laboratório, faz robô, no desenho o Dexter inventa uma roupa que vira um balão*, percebe-se que as crianças ligaram uma espécie de prática científica com as criações de *Dexter*. Aproveitamos para discutir que a Ciência é uma prática dos seres humanos e que a mesma não é

miraculosa, mas que traz tanto benefícios quanto problemas para a humanidade e que isso era mostrado na pintura, pois ao mesmo tempo que o cientista iria realizar um experimento, para tal, ele iria sacrificar um pássaro e isso era questionável.

Aproveitando o potencial da obra “Experimento com um pássaro em uma bomba de ar”, questionamos novamente aos alunos sobre a figura principal da obra e os mesmos responderam: *é um cientista*, como não falaram o nome da obra, mas sim da figura central da obra perguntamos, e o que ele está fazendo ali? E a aluna M disse: *está tirando e colocando o ar*. E então ajudamos os alunos a lembrarem o nome da tela e o porquê do o cientista estar fazendo uma experiência daquele tipo, discutindo sobre o que foi colocado no parágrafo anterior e refletindo com as crianças se elas continuariam com o experimento?

Figura 41 - Fotografia demonstrando a discussão com as crianças sobre a obra “Experimento com um pássaro em uma bomba de ar”



Fonte: arquivo da pesquisa

Para reforçar a discussão dos conteúdos expostos na pintura, fizemos, em sala de aula, um experimento para as crianças visualizarem práticas envolvendo Ciências. Essa demonstração é sobre o conceito de capilaridade, e em conjunto a isso, foi trabalhado a mistura das cores primárias, resultando em cores secundárias. O experimento consiste em algumas substâncias subirem ou se deslocarem por curtos espaços existentes em materiais porosos, como tecidos ou esponjas permitindo assim que haja um deslocamento desse líquido que é um fluido, algo parecido com o que ocorre com o ar quando a bomba da pintura é acionada pelo cientista.

O experimento levou três copos com água, quatro copos vazios, pedaços de toalha papel dobrada e três corantes alimentícios nas cores: amarelo, vermelho e azul. Colocamos o corante nos copos com água e interligamos eles um a um com o papel

toalha dobrado. A água colorida subiu pelo papel toalha e encontrou outra cor e assim as cores foram se encontrando, proporcionando a mistura das cores, com essa mistura apareceram as cores laranja, verde e roxo.

Figura 42- Fotografia demonstrando o sistema de capilaridade de mistura de cores



Fonte: arquivo da pesquisa

Com essa demonstração foi possível discutir com as crianças que os líquidos e o ar podem se mover, ou por ações naturais ou por ações artificiais como as da pintura e também foi possível discutir sobre cores primárias e secundárias. Na sequência a professora passou ao programa de tv: “*O mundo de Beakman*”.

O mundo de Beakman foi uma série televisiva dos anos 90, que explicava fatos científicos de maneira engraçada e dinâmica, era representado por o cientista *Beakmam*, sua ajudante *Liza* e um rato gigante *Lester*. No episódio apresentado as crianças, o *Beakmam* fala sobre a tensão superficial da água, mostra como os mosquitos conseguem andar sobre a água. E como o sabão acaba com essa tensão, deixando a água mais “molhada”. Portanto, a partir do conceito de vácuo apresentado na tela, pudemos discutir outras duas características dos fluídos: a capilaridade e a tensão superficial.

Depois do vídeo, foi solicitado para as crianças para desenharem a experiência da capilaridade e a mistura das cores, enfatizando que a experiência estaria completa e as cores secundárias estariam bem formadas somente no outro dia.

Figura 43- Fotografias demonstrando alguns trabalhos dos alunos 1, 2, 3 e 4 sobre capilaridade



Fonte: arquivos da pesquisa

Nessa atividade nem todas as crianças conseguiram se expressar graficamente, mas todas tentaram e acima está a foto dos desenhos que mais se assemelhavam com a experiência. Isso é compreensível pela idade dos mesmos, mas acreditamos que o trânsito proporcionado pela tríade pintura-experimento-*Beakman* já fornece reação cultural diferenciada a elas como base para conhecimentos e expressões mais elaboradas no futuro. Essa atividade corrobora muito com que Fialho (2007) diz, que as atividades trazem as crianças um leque de possibilidades de aprendizagem com atividades de observação, comparação. Isto é, descrever o que foi visualizado e por fim registrar o que foi visto.

No dia seguinte o experimento da Capilaridade e a mistura das cores estava completa e o aspecto do resultado final. As crianças ficaram admiradas com o resultado da experiência. Era possível agora observar melhor a mistura das cores resultando nas cores secundárias, surpresos e felizes com o resultado, afinal acreditamos que para ensinar ciências e arte nessa perspectiva pudemos cumprir com a ludicidade compatível para essa faixa etária e que a ciência pode ser sim uma

imagem muito prazerosa quando empregada de maneira racional e comprometida com o bem-estar de todos.

Figura 44- Fotografias demonstrando a observação das crianças ao resultado final do experimento da capilaridade.



Fonte: arquivos da pesquisa

Para continuar a problematizar o trabalho do cientista, trouxemos para a sala de aula, alguns materiais que eles usam em seus laboratórios. E também realizamos uma demonstração com química. A experiência⁸ realizada foi para demonstrar a formação de novas substâncias através de alteração da cor, com substâncias químicas. Realizamos o experimento de maneira demonstrativa com todas as medidas de segurança tomadas por envolver algumas substâncias potencialmente tóxicas.

Para o experimento foi utilizado:

- uma estante
- um tubo de ensaio
- água
- carbonato de amônio
- fenolftaleína
- cloreto de ferro
- nitrato de prata

⁸ A experiência realizada consta no Kit LAB da ©Estrela, intitulada experiência 42.

O procedimento sugerido foi: pegue um tubo de ensaio e coloque na estante. Adicione 10 gotas de água. Agora pingue 10 gotas de nitrato de prata. Pingue 4 gotas de cloreto de ferro. Pingue 4 gotas de fenolftaleína. Acrescente 10 gotas de carbonato de amônio. A mistura vai adquirir uma cor laranjada. A conclusão da experiência química é que a mudança de cor indica a formação de uma nova substância, ou seja, além de trabalharmos no experimento de capilaridade com a formação de cores secundárias, foi possível agora demonstrar que em alguns casos a mudança de cor pode sugerir novos elementos numa mistura. Se esta prática, for transposta com água, por exemplo, é possível discutir que quando a água tem coloração ela não está pura e dependendo de sua fonte pode não ser adequada para consumo.

Por ser uma atividade diferenciada e nunca presenciada pelas crianças as mesmas apresentaram muita curiosidade sobre o experimento até mesmo mostrando desejo em realizá-lo elas mesmas. No final todos puderam, de maneira simulada, manusear os materiais e colocar os óculos de segurança encarnando a prática de um cientista e perceber que diferente de *Dexter* qualquer pessoa que queira e com muito estudo pode tornar-se um cientista.

Figura 45- Fotografias da atividade que a professora realiza o experimento e as crianças puderam simular-se como cientistas



Fonte: arquivos da pesquisa

Para fechar o terceiro módulo e encerrar a aplicação da investigação da pesquisa, realizamos uma atividade de pesquisa em revistas, procurando imagens que traziam a implementação de tecnologias e o uso de cobaias, e sobre o papel do

cientista na sociedade. As crianças puderam folhear as revistas e procurar imagens relacionadas a obra. Intentamos assim, reunificar o tema da pintura apresentada aos estudantes e discutir novamente a prática do cientista e o emprego da ciência pela sociedade.

Figura 46- Fotografia demonstrando a busca de figuras relacionadas com temas tratados a partir da pintura em revistas



Fonte: arquivo da pesquisa

Essa atividade obteve funcionalidade satisfatória, pois as crianças perguntaram muito sobre as imagens que viam nas revistas levando-as a refletir intensamente sobre as imagens e o discutido em aula. Seguindo isso, para a colagem das imagens, reunimos as crianças em círculo para colarem e apresentarem a explicação das imagens que eles recortaram.

Cada criança pode expor sua imagem e falar sobre ela. Nesse momento pudemos verificar que a atividade resultou em componentes de aprendizagem satisfatórios, pois de uma turma que nem conhecia a palavra cientista, agora já tinha percepção da prática do cientista e de que se tratava a ciência. Novamente foi explicado sobre o papel social do cientista, a relação humano-tecnologia para assim discutir as imagens apresentadas.

Assim retomou, com as crianças, a discussão de que na obra “O experimento com um pássaro em uma bomba de ar” o cientista realiza uma demonstração que utiliza um animal como cobaia, provocando sofrimento a do mesmo. A partir disso

perguntamos: o que é tecnologia? As crianças ficaram pensativas e começaram a falar palavras soltas: *a luz, os fios, fios do poste, laboratório*. Então foi explicado-lhes que todas as imagens que as crianças recortaram possuem tecnologia. As imagens alternaram entre: O aluno L recortou uma televisão, a aluna A recortou a figura de um grande cientista chamado *Stephen Hawking*, podendo perceber que ele foi um cientista análogo a obra que descobriu muitas coisas valorosas da ciência. O aluno E recortou uma super câmera, o aluno L recortou uma indústria que trabalha com frango de corte, a aluna J recortou uma sala de aula com as crianças com óculos 3D. O aluno G recortou uma pessoa tomando remédio, a professora aproveitou e perguntou as crianças quem que produz os remédios e as vacinas que nós tomamos? O aluno L respondeu que é o laboratório que faz com o cientista. Isso demonstra que as crianças conseguem ligar a ciência e tecnologia com sua realidade social, como a indústria farmacológica.

A aluna M recortou uma cientista num laboratório utilizando o microscópio, oportunizando-nos explicar o que era e como funcionava essa tecnologia. O aluno L recortou uma arma junto com um soldado do exército, concordamos que as armas são instrumentos cheios de tecnologia e aproveitamos para questionar as crianças se as armas trazem benefícios ou malefícios? Rapidamente o aluno L respondeu que elas eram para o mal ou para o bem dependendo o uso que as pessoas fazem delas. A professora colocou as crianças que isso não seria assim relativo e que as tecnologias em si não são neutras elas são ambíguas e mudam tudo. Essa visão do aluno pode revelar em como a relação positivista possuem forte espaço em relação as tecnologias. Isso vai de encontro das argumentações de Postman (1994) quando coloca:

“[...] toda tecnologia tanto é um fardo como uma bênção, não é uma coisa nem outra, mas sim isto e aquilo” [...] (p.14). “[...] uma tecnologia nova não acrescenta nem subtrai coisa alguma. Ela muda tudo” [...] (p.27)

Continuando nesse assunto o aluno L disse que com as armas as pessoas fazem guerra. Rapidamente a professora perguntou para ele: o que é a guerra? Ele respondeu que era uma coisa que solta um monte de bomba, daí a professora continuou a perguntar: e quem que produziu a bomba? Essa criança respondeu: o cientista. A professora perguntou novamente: porque ele desenvolveu a bomba? E ele respondeu que era o trabalho dele e que as bombas iam matar as pessoas ruins. Com

essas respostas a professora pode perceber que as crianças não compreendem que as bombas possam ferir todas as pessoas indiscriminadamente, não só as pessoas que a princípio almejam prejudicar outras. Percebemos então que, para as crianças ficou claro que a ciência é uma atividade humana e que nem sempre traz benefícios.

Acreditamos então que com essa discussão cumprimos o papel de escola, descrito por Lorenzetti (2000) e que é compatível com a abordagem CTS quando:

Diariamente o homem convive com a supervalorização do conhecimento científico e com os avanços da ciência e da tecnologia. A escola deve trazer para a sala de aula estas inovações e, a partir delas, realizar uma análise crítica, percebendo as implicações destes novos conhecimentos e os seus reflexos na sociedade como um todo. Os educandos não serão meros consumidores acríticos dos produtos da tecnologia. [...] (p.21)

Desta maneira a professora aproveitou e comparou a discussão a produção dos agrotóxicos que os laboratórios fazem que os agricultores colocam na plantação para matar as pragas que comem as verduras e nós comemos essas verduras com esses venenos, podem fazer mal a nossa saúde. Com isso acabamos cruzando a discussão deste módulo com o 2º módulo detectando uma possível intersecção entre as duas pinturas trabalhadas.

Dando continuidade às discussões, como no caso das armas e agrotóxicos, nem tudo que os cientistas e o avanço tecnológico trazem nos proporciona benefícios, muitas ações e tecnologias trazem prejuízos para a nossa sociedade. Com essa prática tocamos no ponto em que Carmo citado por Lorenzetti (2000) coloca sobre a Ciência, o papel do cientista e o Ensino Ciências:

Para optar e votar fundamentalmente em questões sociais que envolvem aspectos científicos, para participar de forma responsável em toda a comunidade, não basta conhecer certos fatos e possuir certas técnicas. Há necessidade de compreender o papel da Ciência na Sociedade; ter conhecimento das questões e de como a Ciência intervém nelas. É necessário, não só ter conhecimento das implicações das soluções alternativas e do potencial da Ciência na resolução dos problemas existentes, mas também dos limites e dos obstáculos à sua resolução. Há necessidade de contatar a vários níveis com as aplicações da Ciência aos problemas reais da Humanidade. O ensino de Ciências deverá também contribuir para dar aos alunos uma compreensão do papel dos cientistas e da natureza e projeção de uma larga gama de carreiras científicas e profissões ligadas à Ciência e Tecnologia. (p.22)

Isso contribuiu para desmistificar a visão linear e tradicional do papel do cientista que geralmente as crianças possam construir, visão essa detectada por

outros pesquisadores e exposta em resultado de Fabri e Silveira (2013) quando expõem:

As concepções prévias dos alunos evidenciaram uma visão linear/tradicional que é veiculada, passada para a população em geral que acredita que a Ciência é sempre benéfica. O cientista é visto como uma autoridade que sempre tem razão, o que refletem as ideias que eles possuem e que são construídas a partir de suas vivências e experiências com outras pessoas e que refletem no interior da sala de aula. (p.101)

Figura 47- Fotografia mostrando a atividade em roda para a discussão das imagens escolhidas



Fonte: arquivo da pesquisa

Com essa atividade encerramos a coleta de dados desta pesquisa. No capítulo seguinte trataremos das considerações finais, nos propusemos a fazer um apanhado do processo desenvolvido e alguns apontamentos pertinentes ao trabalho, das limitações do estudo e das implicações para futuras pesquisas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como colocamos no início do trabalho, pela experiência como professora de educação infantil existia uma preocupação muito grande com relação ao ensino de ciências com as crianças nessa fase. Essa motivação foi a chama viva que desencadeou o trabalho juntamente com inquietações sobre as possibilidades da abordagem CTS visando a ACT.

Já apontamos, portanto, de início, como condição de existência que é factível unir a arte, na forma de pinturas, com o ensino de ciências, com abordagem para a ACT como demonstram nossos dados. Ressaltamos apenas que como interação primeira e pela faixa etária das crianças notamos que cada um desses elementos possui características próprias no processo, que em partes afloram devido a nossa metodologia e em outras por contexto de pesquisa. Portanto, acreditamos que esse processo, se intentado e reproduzido outra vez, indique considerações diferenciadas das nossas, algo positivo, pois sempre visualizamos essa vivência como orgânica.

Nesse contexto, antes de comentar essas características, descobertas por nós dos elementos, vamos tentar compor uma resposta condensada para nossa questão de pesquisa: de que maneira algumas pinturas clássicas podem mediar o ensino de ciências para a educação infantil em um enfoque CTS visando a alfabetização científica e tecnológica? Com a nossa pesquisa a primeira colocação que temos é: acreditamos que nosso processo, nossa metodologia, ou seja, nossa maneira de lidar com as pinturas clássicas deve compor apenas uma relação possível, em como as mesmas podem mediar o processo. Para começar, por limites de tempo e ação prática, conseguimos trabalhar 3 pinturas clássicas, algo que inaugura um trabalho, nesse sentido, e para novas pesquisas, acreditamos que outras pinturas devam ser consideradas para ampliar o espectro de análise.

Dentro dessa amostra, por assim dizer, de 3 pinturas, vale ressaltar que tivemos duas relações de interação de leitura de imagem: as de interpretação direta, como “Experimento com um pássaro em uma bomba de ar” e “Sr. e Sra. Andrews” e interpretação indireta como no caso do “Nascimento da Vênus”. Queremos dizer que no caso de novas implementações, talvez poucos elementos variassem para as duas primeiras telas citadas, visto que suas relações com ciências são diretamente expressas. Já no caso do “Nascimento da Vênus” fizemos aproximações livres e percepções compartilhadas por nós, visto que seu tema não remete diretamente a

isso, é nesse tipo de interação que acreditamos, em sua reprodução, elementos novos ou diferenciais poderão ser adaptados ao que fizemos nessa pesquisa.

Porém, apesar desse apontamento, colocamos um dado que, nos é um fato: as pinturas clássicas agem como estratégia poderosas para aguçar a curiosidade das crianças e assim emanar das mesmas concepções primeiras ligadas ao ensino de ciências que se almeja alcançar. Portanto, essa é a maneira que elas podem mediar o trabalho: agem como catalizadores de processo.

Colocamos então, como consequência disso, e fazendo análise de processo de intervenção, principalmente nas mudanças dos sujeitos que as pinturas promoveram, quando acompanhadas de processo inquiridor, como em nossa primeira etapa, servem também para promover a mudança de possíveis posturas apáticas das crianças para uma ânsia curiosa e participativa.

Ainda na primeira etapa notamos indícios que as crianças colocam suas concepções primeiras (quando as têm) sobre os conteúdos de ciências que almejávamos discutir e isso nos foi valioso, pois partindo disso a mediação do ensino de ciências torna-se mais focada, pois intenta dialogar com o imaginário social dos mesmos, como foi no caso de uma leitura voltada a questões religiosas ou quando os mesmos não sabiam definir um cientista, nesse caso ainda nos é mais importante, pois de que adianta falar sobre ciências com crianças de 5 anos que não tem noção da prática científica ou de seus agentes?

É justamente nesses momentos que, possuir um foco teórico voltado a CTS e ACT nos favoreceu nesse processo, pois nosso trabalho desde seu início intentou construir com as crianças não só um aprendizado mecânico e livresco de conteúdos de ciências, mas sim leituras proficientes do papel da ciência, seus atores e tecnologias no cotidiano desses sujeitos e da sociedade que os cerca.

Novamente nesse sentido vemos resultados da intervenção, pois com um ensino de ciências utilizando como estratégia a arte com enfoque CTS, visando a ACT com componentes de ludicidade como a construção de aparatos na escola e visitas em loco em comunidade ou lugares como o Parque Histórico e cooperativas, pudemos ver a mudança de postura das crianças de meros observadores para sujeitos atuantes e questionadores de conhecimento e de seus papéis mediante suas famílias e o mundo.

Mesmo com esses resultados positivos, colocamos que percebemos que os elementos das relações entre CTS e de ACT formaram-se nos sujeitos de maneira

inicial, ou proficiente. Temos indícios, nos resultados da prática de segunda e terceira etapa da metodologia que, com as pinturas, a criticidade atingida pelos mesmos que foi relativa a crianças de cinco anos.

Em nossos módulos tentamos respeitar a transposição de conteúdos para essa faixa etária e isso de certa forma é um limite. Apontamos que seria necessário acompanhar essas crianças por mais anos e quando estiverem em nível de abstração maior, como no ensino fundamental II, verificar o quando dessa criticidade em relação a ciência e seus construtos, seus poderes de tomada de decisão em relação a tecnologia e principalmente à vontade, felicidade e prazer em trabalhar da maneira que propusemos, permaneceria neles e porquê efetivamente. Talvez isso possa ser feito em continuidade futura de pesquisa.

Mesmo com essa angústia destacamos que essa composição pinturas clássicas, ensino de ciências, CTS e ACT foi muito compatível para nossa prática e pesquisa, pois nos exigiu a inventividade em propor conteúdos de maneira diferenciada, nos levando ao estudo na área de arte e ciência, além de resultar em um modelo diferenciado para o ensinar e aprender ciências, aliando a ludicidade da arte a cultura científica focada da discussão em sala de aula sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia, sendo com atividades como quebra-cabeças, cartazes ou vídeos, ou com as visitas já citadas que estampavam a alegria das crianças em estar aprendendo. Só este resultado em todos os outros já nos leva a perceber que esta pesquisa atingiu seus objetivos e embutiu a qualidade que desejávamos para o ensino e aprendizagem de ciências para crianças.

Do estudo realizado desenvolvemos um *website* que traz diversas informações muito pertinentes para a prática educacional com crianças. Contém um histórico das três obras trabalhadas, conceitos da abordagem CTS, sugestão de pesquisa sobre a abordagem, a estrutura do trabalho, os módulos e as atividades que foram realizadas.

Por fim, esperamos que o nosso produto, o website possa levar a vários professores de educação infantil nossa metodologia com sugestões de ensino e que proporcione resultados positivos em aprendizagem, próximos dos que atingimos, mas que também, pensando na organicidade que acreditamos, proporcionem novos desenvolvimentos metodológicos e resultados diferenciais que contribuam para a qualidade do ensino de ciências em outras realidades que tanto o necessitam.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M.; LUDKE, M. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- ARCE, A., SILVA, D. A., & VAROTTO, M. **Ensinando Ciências na Educação Infantil**. Campinas: Alínea, 2011.
- BARBOSA, A. M. **Tópicos Utópicos**. Belo Horizonte: Editora C/Arte, 1998.
- BAZIN, M. **In: Ciência e (In)dependência**. Lisboa: Livros Horizonte, 1977.
- BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Florianópolis: UFSC, 2010.
- BAZZO, *et al.* **Aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Cadernos de Ibero América, OEI, 2003.
- BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#ficha-tecnica>>. Acesso em: 15 set. 2018, 15:45:10.
- BRASIL, M. d. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEB, 2010.
- BRASIL, M. d. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL, S. d. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Arte**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BUORO, A. B. **Olhos que pintam: a leitura de imagem e o ensino da arte**. São Paulo, Cortez, 2002.
- CARVALHO, A. e.-P. **Formação de Professores de Ciências Tendências e Inovações**. São Paulo: Cortez, 1993.
- CASTRO, D. L., & NASCIMENTO, A. R. **Ensino de Ciências na Educação Infantil e abordagem CTS: um projeto desenvolvido num espaço de Educação Infantil - RJ**. Indagatio Didactica, 2016.
- COUTINHO, F. Â. *et al.* Seguindo uma lupa em uma aula de Ciências para a Educação Infantil. **Investigações em Ensino de Ciências**, 381-402, 2014.
- CRAYDY, M. ; KAERCHER, G. E. P. S. **Educação Infantil: pra que te quero?** Porto Alegre: Artmed, 2001.
- CUMMING, R. **Para entender a Arte**. São Paulo, SP, Ed. Ática, 1996.
- DAMIANI, M. F., ROCHEFORT, R. S., CASTRO, R. F., DARIZ, M. R., & PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, p. 57-67, Maio-Ago 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FABRI, F. **Formação continuada para o ensino de ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): contribuições para professores dos anos iniciais.**/ Fabiane Fabri. 2017. 254 f.; il. 30 cm

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O Ensino De Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Revista: Investigações em Ensino de Ciências**, v.18(1), pp. 77-105, 2013. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID321/v18_n1_a2013.pdf>. Acesso em: 26 jan.2019.

FÁVERO, M. H. (s.d.). **A pesquisa de intervenção na psicologia da educação matemática: aspectos conceituais e metodológicos**. Educar em Revista [en linea] 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155019936004>> ISSN 0104-4060. Acesso em: 23 maio 2018, 17:54:38

FIALHO, B. I. Ensinar ciência no pré-escolar. contributos para aprendizagens de outras áreas/domínios curriculares. relato de experiências realizadas em jardins de infância. **Enseñanza de Las CIENCIAS**, 5-8, 2009.

FIALHO, I. A Ciência experimental no Jardim-de-infância. *Quem aprende mais? Reflexões sobre educação de infância*. CIANEI 2.º Encontro Internacional de aprendizagem na educação de infância. **Anais...** 2007.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y técnica**. Argentina: Ediciones Colihue, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Cortez, 1996.

GLAUERT, E. **A ciência na educação da infância**. Cacém: Texto Editora, 2005.

GOMBRICH, E. H. **A história da Arte**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

GOMES, O. L. O cotidiano das crianças, suas infâncias e a mídia: imagens concatenadas. **Pro-Posições**, v. 19, n. 3(57) - set/dez 2008.

HODSON, D. **Teaching and Learning Science: Towards a personalized approach**. 1998.

IHDE, D. **Tecnologia e o mundo da vida: do jardim à terra**. Tradução e notas de Maurício F. Bozatski. Editora UFFS, 1990.

KINDERSLEY, D. **Grandes Pinturas**. São Paulo: Publifolha, 2012.

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais**. Florianópolis: UFSC, PPGE, 2000.

MIQUELIN, A. F.; VARGAS, A. L. **Relações CTS e a Arte: O caso de 3 telas de Joseph Wright**. XI Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia. Escocite 2016.

MORENO, G.L.. Comunicação Significativa entre a criança e a Arte. **Revista do Professor**. Abril/ junho, 2007.

PINHO, J. **Instrumentalização para o Ensino de Física**. Em Laboratório de Ensino a Distância. Florianópolis, RS: UFSC, 2001.

POSTMAN, N. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. Tradução de Reinaldo Guarany. São Paulo: Nobel, 1994.

PROENÇA, G. **História da Arte**. São Paulo: Ática, 2010.

RODRIGUES, N. Fonte: Jusbrasil, 2016. Disponível em: <<https://nathyrodrigues.jusbrasil.com.br/artigos/365565907/o-ensino-de-ciencias-naturais-na-educacao-infantil-reflexoes>>. Acesso em: 08 ago. 18:23:39

ROSSI, M. H. W. Leitura visual e educação estética de crianças. **Revista GEARTE**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 213-229, ago. 2015. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/geart>

SÁ, J. **A abordagem experimental das ciência jardim de infância e 1º ciclo do ensino básico: sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguinte**. Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências. Minho, 2000.

SILVEIRA, R. M. **Inovação Tecnológica na Visão dos Gestores e Empreendedores de Incubadeiras de Empresas de Base Tecnológica do Paraná (IEBT-PR): Desafios e Perspectivas para a Educação Tecnológica**. Florianópolis, RS: UFSC, 2007.

SOARES, Â. D. http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_17312/artigo_sobre_concepcao-de-infancia-e-educacao-infantil--a-construcao-de-um-novo-perfil-para-o-professor-de-educacao-infantil. Fonte: NetSaber, 2017. Acesso em: 25 jul.2018.

VALLE, A. Releitura e Análise de Obras de Arte. **Democratizar**, v.I, n.1, set./dez. 2007.

VIECHENESKI, J.;CARLETTO,M.R. Iniciação à Alfabetização Científica nos anos iniciais:contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**.v.18 (3), p. 525-543, 2013.Disponível em:<http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID341/v18_n3_a2013.pdf.> Acesso em: 26 jan.2019.

**APÊNDICE A - Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e de
Consentimento para Uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV)**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) e TERMO DE
CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ
(TCUISV)**

Título da pesquisa: Discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade com crianças pela mediação de obras de arte.

Pesquisadora: Camila Gonçalves Klipan

Endereço: Rua Couto Magalhães, 73, Bairro Nova Rússia, Ponta Grossa/ Paraná

Telefone: (42) 3227-0981/ (42) 9 8418-7078

Orientadora: Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

Endereço: Avenida Anita Garibaldi, 1771

Telefone: (42) 9 9921-0868

Local de realização da pesquisa: Centro Municipal de Educação Infantil Betânia

Endereço: Rua São Paulo, 260, Bairro Jardim Brasília, Carambeí/ Paraná

Telefone do local: (42) 3231-4613

A) Informações ao participante

CONVIDO seu filho (a) pelo (a) qual você é responsável, regularmente matriculado na turma de Pré II do Centro Municipal de Educação Infantil Betânia, está sendo convidado (a) a participarem da pesquisa de mestrado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná da aluna Camila Gonçalves Klipan, professora regente do C.M.E.I., há 15 anos. A pesquisa se dará no horário da aula, com diversas atividades em sala de aula. As informações serão dadas em linguagem clara e acessível, utilizando-se das estratégias mais apropriadas à cultura, faixa etária, condição socioeconômica e autonomia dos convidados a participar da pesquisa.

1. Apresentação da pesquisa.

A pesquisa será realizada com 20 alunos da turma de Pré II do Centro Municipal de Educação Infantil Betânia, da cidade de Carambeí. Este projeto trata de uma investigação do potencial de pinturas clássicas como mediadoras de um processo educativo em abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade voltado ao ensino de ciências para a educação infantil.

2. Objetivos da pesquisa.

Investigar as potencialidades da utilização de pinturas clássicas para mediar o ensino de ciências em um enfoque CTS para a educação infantil, visando a alfabetização científica e tecnológica.

Investigar obras clássicas potenciais para discussão com crianças sobre as relações ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências;

Desenvolver uma metodologia de ensino baseada na problematização de telas que propicie uma interligação entre a pintura, e o ensino de ciências com enfoque CTS para a educação infantil;

Desenvolver um *website* educativo arte e CTS apresentando exemplo sugestões de como trabalhar relações sociais da ciência e da tecnologia no ensino de ciências utilizando pinturas clássicas.

3. Participação na pesquisa.

Durante a execução do projeto, os alunos serão convidados a responder perguntas orais, sobre os conceitos prévios das telas analisadas. Na sequência serão ministradas aulas sobre as telas que serão trabalhadas e também sobre os conceitos de tecnologia na Sociedade. As atividades serão realizadas dentro do seu ambiente escolar, que poderão ser observadas, fotografadas e gravadas, sendo os registros utilizados exclusivamente para fins de análise dos resultados obtidos no seu desenvolvimento. As imagens e os dados obtidos serão arquivados em um banco de dados de acesso restrito (somente a pesquisadora terá acesso), ficarão em segredo, sendo garantido o sigilo dos dados, mesmo na apresentação dos resultados. As atividades também serão fotografadas, de forma que as fotos serão utilizadas exclusivamente para fins da pesquisa. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelo telefone 42 98418-7078 de Camila Gonçalves Klipan.

4. Confidencialidade.

Todas as informações que o (a) Sr. (a) nos fornecer ou que sejam conseguidas por imagens, seja por fotografias ou filmagens, dados, avaliações, questionários e observações serão utilizadas somente para esta pesquisa. Seus (Suas) respostas, dados pessoais e avaliações ficarão em segredo e o seu nome não aparecerá em lugar nenhum dos (as) questionário, observações e atividades nem quando os resultados forem apresentados.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

5a) Desconfortos e ou Riscos:

Os riscos existem em qualquer ação feita na escola. O ambiente da sala de aula é composto de diversidade um risco que pode acontecer é um aluno destacar-se nas atividades e outro ficar constrangido por apresentar dificuldades. Também pode

acontecer acidentes, como a criança cair ou se bater com outra criança, o que é muito comum nessa idade.

5b) Benefícios:

Os benefícios será o desenvolvimento de um processo de ensino aprendizagem de qualidade e diferencial no que tange a interação entre diferentes disciplinas do currículo escolar da Educação Infantil.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

6a) Inclusão:

Estarem matriculados na classe Pré II do Centro Municipal de Educação Infantil, por possuírem maior faixa etária (4 e 5 anos) e também estarem em processo inicial de letramento, podendo gerar dados mais acurados.

6b) Exclusão:

Não existem critérios de exclusão. Pretende-se incluir todos os alunos que aceitem e que tenham permissão dos seus pais ou responsáveis legais para participarem do estudo.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

A sua participação é voluntária, você tem a liberdade de não querer participar, e pode desistir, em qualquer momento, mesmo após ter iniciado a sua participação, sem nenhum prejuízo para você. Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar. Caso aconteça algo errado, você pode me procurar pelo telefone 42 98418-7078 de Camila Gonçalves Klipan.

Você poderá solicitar o acesso aos resultados dessa pesquisa.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

() quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio: _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa.

8. Ressarcimento e indenização.

Caso os representantes legais aceitem participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira. No entanto, haverá indenização sempre que a

pesquisa ocasionar algum tipo de dano ao participante. Como cita a Resolução 466/12:

II.21 da Resolução 466/12 - ressarcimento - compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação;

II.7 da Resolução 466/12 - indenização - cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa.

B. CONSENTIMENTO (do participante de pesquisa ou do responsável legal - neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/_____

Endereço: _____

Telefone: _____ CEP: _____ Cidade: _____ Estado _____

Assinatura: _____ Data: ___/___/_____

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

Assinatura do pesquisador:

Data: 21/02/2018

Nome completo: Camila Gonçalves Klipan

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com a referida pesquisadora, via e-mail: kamilaklipan@gmail.com ou telefone 42 - 9 84187078.