

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

SANDRA REGINA DO AMARAL

**CIÊNCIA E ARTE:
PRODUÇÃO DE FILMES DE ANIMAÇÃO PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Vitória
2017

SANDRA REGINA DO AMARAL

**CIÊNCIA E ARTE:
PRODUÇÃO DE FILMES DE ANIMAÇÃO PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dra. Michele Waltz Comarú

Vitória
2017

(Biblioteca Nilo Peçanha do Instituto Federal do Espírito Santo)

A485c Amaral, Sandra Regina do.

Ciência e arte: produção de filmes de animação para a alfabetização científica / Sandra Regina do Amaral – 2017.

164 f. : il. ; 30 cm

Orientadora: Profª Dra. Michele Waltz Comarú.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Vitória, 2017.

1. Ciência e as artes. 2. Ciência – Estudo e ensino. 3. Educação. 4. Cidadania. I. Comarú, Michele Waltz. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD: 507



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CEFOR
Rua Barão de Mauá, 30 – Jucutuquara – 29040-860 – Vitória – ES

SANDRA REGINA DO AMARAL

**CIÊNCIA E ARTE:
PRODUÇÃO DE FILMES DE ANIMAÇÃO PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática

Aprovado em 25 de Agosto de 2017

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Michele Waltz Comarú
Instituto Federal do Espírito Santo
Orientadora

Prof. Dr. Antonio Donizetti Sgarbi
Instituto Federal do Espírito Santo

Profa. Dra. Fabiana da Silva Kauark
Instituto Federal do Espírito Santo



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CEFOR
Rua Barão de Mauá, 30 - Jucutuquara - 29040-860 - Vitória - ES

SANDRA REGINA DO AMARAL

AMARAL, Sandra Regina do; COMARÚ, Michele Waltz. **Ensinando a ensinar ciências: reflexões para docentes em formação.** Vitória: Ifes. 2017. 20 p.

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática

Aprovado em 25 de Agosto de 2017

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Michele Waltz Comarú

Instituto Federal do Espírito Santo

Orientadora

Prof. Dr. Antonio Donizetti Sgarbi

Instituto Federal do Espírito Santo

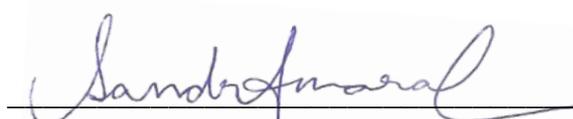
Profa. Dra. Fabiana da Silva Kauark

Instituto Federal do Espírito Santo

DECLARAÇÃO DA AUTORA

Declaro que para os fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, esta Dissertação de Mestrado pode ser parcialmente utilizada, desde que se faça referência à fonte e ao autor.

Vitória, 25 de agosto de 2017



SANDRA REGINA DO AMARAL



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Autarquia criada pela Lei no 11.892 de 29 de Dezembro de 2008
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

RESUMO

A linguagem da animação, associada à da ciência, pode ser utilizada para fomentar o desejo de aprender, explorar a curiosidade e o entusiasmo que é peculiar ao ser humano, facilitando a leitura do mundo natural e um entendimento melhor de si e do ambiente que o cerca, com vistas à transformação na qualidade de vida. Tendo como aporte os conceitos de Ciência e Arte, Educação para a Cidadania e Alfabetização Científica, buscou-se realizar práticas que favoreçam tanto o processo de ensino, na construção de conhecimentos e valores, quanto no processo de avaliação da aprendizagem. O objetivo geral desta pesquisa foi desenhar uma proposta para produção de filmes de animação em prol da alfabetização científica na educação básica. O protocolo de intervenção foi construído com base em experiências no ensino fundamental, e aplicado utilizando grupos focais, atividades investigativas, produção de roteiros e filmes de animação, na educação infantil e no ensino médio, respectivamente em escolas da rede municipal e estadual de ensino, ambas situadas no município de Vila Velha. Os resultados apontam que os sujeitos da pesquisa, ao terem vivido experiências de associação das linguagens científica e artística, incorporaram no seu conjunto de saberes, conteúdos científicos que poderão auxiliá-los na sua prática cidadã. Como produto educacional, foi produzido o capítulo de um livro e um filme pedagógico, que tem como público alvo o professor da educação básica. Nossos resultados sugerem que a linguagem da animação contribuiu para discussões e reflexões sobre os conceitos de “poluição” e “ar”, e a promoção de qualidades importantes, como articulação de ideias, investigação, argumentação, tomada de decisões e problematização, que constituem alguns dos indicadores da Alfabetização Científica.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Linguagem da animação. Educação para a cidadania.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Autarquia criada pela Lei no 11.892 de 29 de Dezembro de 2008
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ABSTRACT

The language of animation, associated with science, can be used to foster the desire to learn, to explore the curiosity and enthusiasm that is peculiar to the human being, facilitating the reading of the natural world and a better understanding of oneself and the environment that the with a view to transforming the quality of life. Taking into account the concepts of Science and Art, Education for Citizenship and Scientific Literacy, we sought to carry out practices that favor both the teaching process, the construction of knowledge and values, and the process of learning evaluation. The general objective of this research was to design a proposal for the production of animated films in favor of scientific literacy in basic education. The intervention protocol was constructed based on experiences in primary education, and applied using focus groups, investigative activities, production of scripts and animation films, in preschool and high school, respectively in municipal and state schools of education, both located in the municipality of Vila Velha. The results indicate that the subjects of the research, having lived experiences of association of the scientific and artistic languages, incorporated in their set of knowledge, scientific contents that could help them in their citizen practice. As an educational product, the chapter of a book and a pedagogical film was produced, which has as target audience the teacher of basic education. Our results suggest that the language of animation contributed to discussions and reflections on the concepts of "pollution" and "air", and the promotion of important qualities such as articulation of ideas, investigation, argumentation, decision making and problematization, which constitute some of the indicators of Scientific Literacy.

Keywords: Scientific literacy. Animation language. Education for citizenship.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 -	Esquema do padrão de argumento proposto por Toulmin (2006)....	47
Imagem 2 -	Fotos que compõem o filme animado “Natureza e desenvolvimento” produzido por crianças do 5º ano do EF	70
Imagem 3 -	Fotos que compõem o filme animado “Poluição: jogue lixo no seu devido lugar” produzido por jovens do 1º ano do EM	80
Imagem 4 -	Participação das crianças do infantil 4 da EI na produção dos personagens, cenários e fotografias para o filme “Dois peixinhos e a tartaruga doente”	83
Imagem 5 -	Representação visual das etapas do protocolo de intervenção aplicado no Infantil 5	84
Imagem 6 -	Fotos que compõem o filme animado “O ar que enche o balão sai de nossos pulmões” produzido por crianças do Infantil 5 da EI	89
Imagem 7 -	Fotos que compõem o filme animado “O pulmão artista” produzido por crianças do Infantil 5 da EI	91
Imagem 8 -	Fotos que compõem o filme animado “Não conseguimos respirar embaixo d’água” produzido por crianças do Infantil 5 da EI	93
Imagem 9 -	Movimento cíclico da tríade Ciência-Arte-Educação	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Categorias de perguntas propostas por Machado e Sasseron, para o desenvolvimento do processo investigativo em prol da AC..	43
Quadro 2 -	Os três eixos estruturantes propostos por Sasseron e Carvalho para apontamento das qualidades necessária à promoção da AC..	44
Quadro 3 -	Indicadores de Alfabetização Científica organizados por Sasseron e Carvalho de acordo com as etapas de investigação	46
Quadro 4 -	Síntese das possíveis ações geradoras de Indicadores de Alfabetização Científica (AC), encontrados nos artigos publicados, em ordem cronológica	49
Quadro 5 -	Indicadores de Alfabetização Científica na perspectiva social propostos por Pizarro e Lopes Junior	50
Quadro 6 -	Descrição dos 6 encontros que compôs a Oficina de Produção de Filme de animação desenvolvido pela professora de Empreendedorismo com as crianças do 5º ano do EF, fora do horário regular de aula	58
Quadro 7 -	Descrição das etapas que compôs a produção de filme de animação desenvolvido pela professora do infantil 4 com as crianças em horário regular de aula.....	59
Quadro 8 -	Procedimentos metodológicos para produção de filmes de animação no EM e na EI	60
Quadro 9 -	Atividades investigativas selecionadas para o estudo sobre o Ar de acordo com os interesses manifestados pelas professoras participantes da EI em planejamento	64
Quadro 10 -	Ficha para Conduta Analítica da Imagem construída a partir da obra “Introdução à análise da imagem” de Joly	68
Quadro 11 -	Diagnóstico de como o tema “Poluição” foi trabalhado pela professora nas turmas do EM até o início da intervenção.....	73
Quadro 12 -	Categorização dos hábitos apontados pelos alunos do EM como primordiais para a mudança positiva no estilo de vida	76
Quadro 13 -	Conteúdos manifestos e latentes identificados nos dados produzidos pelos alunos dos grupos participantes.....	78
Quadro 14 -	Investigações desenvolvidas nas turmas do infantil 5 da EI.....	85

LISTA DE SIGLAS

AAAS - American Association for the Advancement of Sciences

AC - Alfabetização Científica

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EF - Ensino fundamental

EI - Educação Infantil

EM - Ensino Médio

HQ - História em quadrinhos

ICEA - Instituto Caranguejo de Educação Ambiental

IFES - Instituto Federal do Espírito Santo

Pré-AC - Pré-alfabetização científica

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	EMBASAMENTO TEÓRICO	16
2.1	CIÊNCIA E ARTE	16
2.2	EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA	25
2.3	LINGUAGEM DA ANIMAÇÃO	30
2.4	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	37
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	51
3.1	O ESTUDO	52
3.2	SUJEITOS E LOCAL DA PESQUISA	53
3.3	PRODUÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	54
3.3.1	Construção do Protocolo de intervenção: Ensino fundamental	57
3.3.2	Construção do Protocolo de intervenção: Educação Infantil	58
3.3.3	Protocolo de intervenção	59
3.3.4	Aplicação do protocolo de intervenção no Ensino Médio	61
3.3.5	Aplicação do protocolo de intervenção na Educação Infantil	63
3.3.6	Ficha para Conduta Analítica da Imagem	66
4	RESULTADOS	70
4.1	ENSINO FUNDAMENTAL	70
4.2	ENSINO MÉDIO	73
4.2	EDUCAÇÃO INFANTIL	82
5	DISCUSSÃO	97
6	PRODUTO EDUCATIVO	104
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
	REFERÊNCIAS	113
	APÊNDICES	120
	Apêndice A - Produto Educativo	121
	Apêndice B - Exemplo de autorização para o desenvolvimento da pesquisa	142
	Apêndice C - Exemplo de TCLE do Professor colaborador	143

Apêndice D - Exemplo do TCLE do Responsável do menor	144
Apêndice E - Exemplo do TALE do Menor	145
Apêndice F - Questionário “Pegada ecológica” (adaptado à faixa etária do EM).	146
Apêndice G - Instrumento de construção da HQ	147
Apêndice H - Instrumento de construção de dados no EM (avaliação).	148
Apêndice I - Transcrição das falas das crianças da turma Balão na EI	149
Apêndice J - Artigo completo publicado e apresentado no XI ENPEC	150
ANEXO	160
Anexo I. Parecer do Comitê de Ética (carta de aprovação)	160

1 INTRODUÇÃO

Ciência, Arte e Educação, uma trilogia de intricada relação, que em alguns momentos chegou a apontar caminhos dispares, de encontro improvável, mas em outros, uma congruência profunda, que trouxe a tona, de maneira inegável, que razão e sensibilidade compõem igualmente o conhecimento humano.

O pensamento dicotômico, que buscou manter ciência e arte em pólos opostos, colocando a ciência (produção de poucos) num pedestal e desvalorizando a arte (produção de todos) visava, e visa ainda hoje, evitar a formação de sujeitos pensantes e críticos. A atividade criadora, presente tanto na ciência quanto na arte, tem sido estrategicamente controlada, de modo a domesticar o pensamento e reproduzir as relações de poder, e infelizmente, neste processo a educação tornou-se um instrumento de dominação.

Com 16 anos de experiência na educação, como professora de arte e pedagoga, tenho presenciado e participado da busca por uma nova significação da escola, e neste percurso, uma das bandeiras que tenho defendido, é a inovação da práxis. Nem tudo se aprende do mesmo modo e, existem atividades e situações que, pela proximidade com a realidade e interesse da criança e do jovem, contribuem para a construção de novos conhecimentos, ao tomar como ponto de partida os seus saberes prévios cotidianos e apresentar questões às quais seja preciso e possível buscar respostas.

Mesmo que de forma pouco consciente, este pensamento me acompanha desde a fase de estudante do ensino fundamental, quando minha dificuldade em memorizar as informações, me permitiu notar que conseguia melhores notas nas disciplinas, quando suas atividades envolviam linguagens artísticas (construir uma maquete, elaborar uma paródia, escrever uma poesia, preparar cartazes, apresentar um trabalho em forma de teatro, entre outras). E acompanhou-me no ensino médio, durante o curso técnico de Estradas nesta instituição de ensino (Ifes) e influenciou as escolhas do ensino superior. O curso de licenciatura em Pedagogia (Faesa/2001) e bacharelado em Artes Plásticas (Ufes/2003) foram feitos quase que

concomitantemente, o que fez com que “arte e educação” fossem meus objetos de estudo desde as primeiras produções científicas. E tamanho foi o meu encantamento no que envolve as possibilidades da linguagem da arte nos processos educativos que retornei à universidade para o curso de licenciatura em Artes Visuais (Ufes/2005).

Neste percurso foi possível apontar dois caminhos principais para os estudos que envolvem arte-educação: um, diz respeito aos conhecimentos artísticos, à organização curricular e conteúdos programáticos que envolvem a produção do conhecimento em Arte; o outro, das potencialidades educativas das diversas linguagens artísticas como ferramenta pedagógica para a promoção de um ensino mais integral e crítico, envolvendo a produção do conhecimento nas diversas áreas. Apesar de entender que em ambos, ao alimentar o potencial criativo, nutrem-se a produção do conhecimento científico e o senso crítico, o potencial de liberdade, e até transformação, procuramos neste estudo, nos ater e explorar a possibilidades educativas da produção de filmes de animação com vistas à alfabetização científica.

Muitas são as linguagens e suas potencialidades, o que faz com que sejam muitas também as dúvidas, principalmente no que diz respeito a entender o como: Como inovar e fazer dar certo? Como evitar o equívoco, de sair de uma prática de memorização e cair em outra de livre expressão? Como ir à contramão de uma prática conteudista, sem abrir mão dos conteúdos que serão importantes para o domínio do conhecimento mínimo necessário à formação de um senso crítico?

Parece-nos evidente o ponto de partida: o entendimento de que tanto a ciência, como a arte, expressam as experiências e representações imaginárias das distintas culturas e respondem a necessidade de busca de significações. E o de chegada: cabe à educação propiciar a leitura do mundo natural, bem como o potencial de compreensão e transformação (alfabetização científica), sendo fundamental para isto, a ruptura das práticas tradicionais e a valorização da descoberta.

Assim, acreditando nas possibilidades das diversas linguagens artísticas como ferramenta pedagógica e na potencialidade da produção de filmes de animação,

decidimos (eu e minha orientadora) investigar “Como a produção de filmes de animação pode contribuir na promoção da Alfabetização Científica na Educação Básica?”.

Na busca por uma resposta para a questão problema, orientou-se pelo seguinte objetivo geral: “Desenhar uma proposta para produção de filmes de animação em prol da alfabetização científica na educação básica”. Como objetivos específicos:

- ✓ Criar protocolo de intervenção e descrever experiência de associação da linguagem da arte e da ciência na educação básica;
- ✓ Produzir filmes de animação, com co-participação dos participantes;
- ✓ Elaborar ficha para conduta analítica da imagem e identificar saberes científicos vinculados aos filmes produzidos;
- ✓ Verificar contribuições e potencialidades da produção de filmes de animação, para ensinar ciências, com vistas a alfabetização científica.
- ✓ Produzir filme pedagógico voltado para professores, contendo as produções dos participantes, informações sobre a estratégia educativa, orientações sobre a produção do material e os resultados da pesquisa.

Na defesa dessa ideia, além deste capítulo introdutório (1), organizou-se um Embasamento Teórico (2) em quatro partes: Ciência e Arte (2.1); Educação para a cidadania (2.2); Linguagem da Animação (2.3); e, Alfabetização Científica (2.4).

Neste sentido, “Ciência e Arte” (2.1) faz um aporte geral da intrincada relação, evidenciando que a atividade criadora capacita o ser humano a compreender a realidade como algo passível de mudança, e que a conciliação entre ciência e arte apresenta-se como uma saída para que a educação seja fomento do pensamento criativo e da capacidade de inovação. E que justamente por isto, esta relação tem sido ora ignorada, ora dissimulada, em prol dos interesses de uma minoria, criando assim um panorama geral da tríade ciência-arte-educação.

Na segunda parte, denominada “Educação para a cidadania” (2.2), iniciou-se um dialogo com as especificidades da educação, que tem como base a perspectiva freiriana, de que ensinar é um processo que pode deflagrar uma curiosidade

crescente, quando se cria possibilidades para a construção do conhecimento, através, sobretudo, de um processo educativo aberto ao diálogo e ao movimento reflexão-ação-reflexão.

Na parte seguinte, “Linguagem da Animação” (2.3), dialogou-se com a arte e algumas possibilidades educativas desta linguagem, no intuito de evidenciar sua contribuição para a ampliação da atividade criadora, buscando criar um arcabouço que permita analisar as potencialidades da produção de filmes de animação.

Em “Alfabetização Científica” (2.4), buscou ampliar a compreensão do termo, da importância do conhecimento científico e de sua produção, de modo a desenvolver uma educação científica mais comprometida com a formação de pessoas para além da leitura de mundo, capazes de entender as necessidades, mas também, se assim considerarem necessário, tornarem-se agentes de transformação.

Em seguida, os Procedimentos Metodológicos (3) contextualizou o estudo, os sujeitos e os protocolos de intervenção e de análise. Enquanto os dados produzidos e analisados foram, primeiramente, apresentados em Resultados e Reflexões Preliminares (4), para só depois retomar os objetivos e avançar na análise, conforme apresentamos na Discussão (5). Permitindo assim a entrega do Produto Educativo (5) e as Considerações Finais (6) deste estudo.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 CIÊNCIA E ARTE

Até o século XVI os estudos da ciência e da arte eram indissociáveis, mas após o Renascimento, instaurou-se no Ocidente a concepção de que ciência era produto do pensamento racional e arte da sensibilidade, tornando-a menos importante e instituindo uma visão dicotômica que vigorou por séculos (BRASIL, 2001); e, um cenário que trouxe prejuízos a ambas, pois levou a uma imagem estereotipada tanto do artista, como do cientista. Se de um lado a arte foi colocada como algo supérfluo, por outro, a ciência passou a ser associada apenas à razão e a sucessão de regras (REIS; GUERRA; BRAGA, 2006).

Esta concepção de mundo que atravessou o universo de um extremo ao outro, a partir do século XVII, identificado por Morin (2001, p.26), como o “grande paradigma do Ocidente”, empobreceu ao enriquecer e destruiu ao criar, diante das perversas dissociações resultantes dessa forma de pensar, dentre elas: “Sujeito/Objeto, Alma/Corpo, Espírito/Matéria, Qualidade/Quantidade, Finalidade/Causalidade, Sentimento/Razão, Liberdade/Determinismo, Existência/Essência”. E assim, por meio da falsa racionalidade (unidimensional), a cultura ocidental irrigou e controlou o pensamento consciente dos sujeitos, ao mesmo tempo em que foi tornando-se parte do inconsciente.

E no século seguinte, o movimento intelectual iluminista, que aparentemente se propunha a libertar o conhecimento por meio da razão, acabou por usá-la como agente de repressão. O que levou ao surgimento dos germens de uma crítica radical, ainda na Modernidade, com pensadores como Freud, Marx e Weber, que se consolidou no pensamento atual, com Adorno, Foucault e outros. Como afirma Rouanet (1987):

Depois de Marx e Freud, não podemos mais aceitar a idéia de uma razão soberana, livre de condicionamentos materiais e psíquicos. Depois de Weber, não há como ignorar a diferença entre uma razão substantiva, capaz de pensar fins e valores, e uma razão instrumental, cuja competência se esgota no ajustamento de meios e fins. Depois de Adorno, não é possível escamotear o lado repressivo da razão, a serviço de uma astúcia imemorial, de um projeto imemorial de dominação da natureza e sobre os

homens. Depois de Foucault, não é lícito fechar os olhos ao entrelaçamento do saber e do poder (p.12).

E assim, ao longo dos tempos, foi-se tornando evidente o interesse de uma elite burguesa, que manipulou a classe trabalhadora para assumir o poder, e instituiu através dos governos globais¹, o Estado como órgão regulador do território nacional e, regente do dinheiro (ao mesmo tempo em que é regido por ele), para ideologicamente manter esse poderio por meio da educação. E neste processo de dominação velada, muitas vezes, as próprias universidades, por serem subordinadas, se tornam aliadas na reprodução da situação de poder, ao invés de instituí-se como território de produção de conhecimento (SANTOS, 1999).

Estes ditames da economia capitalista e sua relação com as condições reais da produção concreta da existência humana ganhou destaque nas análises de Marx, que trouxe à tona a ideia de alienação do trabalho, evidenciando que, se é por meio dele que o homem perde sua essência, também somente por ele, se realiza (SEVERINO, 2006).

Morin (2001) destaca ainda que a democracia é um sistema complexo que comporta em si uma conflituosidade criadora, pois para a manutenção do poder, nutre-se também o desejo de autonomia e liberdade de opinião e expressão dos indivíduos. O que tornou possível o abalo da crença radical na razão e o surgimento de indicativos da necessidade de um novo racionalismo, que permitisse civilizar as teorias e “desenvolver nova geração de teorias abertas, racionais, críticas, reflexivas, autocríticas, aptas a se auto-reformar” (MORIN, 2001, p.32).

Nesta perspectiva, apesar das ideias serem vitalmente necessárias, é preciso desconfiar dos produtos da mente humana, para evitar idealismo e racionalização. O que revela outro paradoxo, pois será crucial manter uma luta contra as ideias, mas ao mesmo tempo, isto só é possível com a ajuda das ideias. Enfim, somente através de constantes batalhas, o pensamento humano poderá superar a inteligência cega,

¹ Governos globais: “representados pelo Fundo Monetário Internacional, pelo Banco Mundial, pelos bancos internacionais regionais, como o BID, pelo consenso de Washington, pelas Universidades centrais produtoras de idéias de globalização e pelas Universidades subalternas [...]” (SANTOS, 1999, p.11).

que rompe o complexo do mundo em fragmentos, para então manter vivo, o embrião das possibilidades de compreensão e de reflexão (MORIN, 2001).

Severino (2006) crê na capacidade da arte de abalar as estruturas e equilibrar o mundo, salvando-o da crise da razão, mas reconhece que a industrialização cultural (de matrizes antidialógica e ideológica) prejudicou a formação cultural e estética, e impôs uma visão que vem auxiliando a manutenção da opressão. Pois estas formações poderiam propiciar a desalienação e destravar a educação crítica, por meio de um processo que invista na transformação da razão instrumental em razão emancipatória. É neste sentido, que Adorno (1995) afirma que a formação cultural e a experiência estética são primordiais ao homem e representam seu último modo de resistência.

Joly (1996) explica que a experiência estética foi posta no campo do particular e, arte e ciência, em lados opostos, justamente para anular o valor das faculdades imaginativas e, estrategicamente, disseminar um pensamento preconceituoso que minimizasse a complexidade inesgotável dos fenômenos estéticos.

Pois conforme relata Ficher (1987), na arte:

[...] algumas vezes predominará a sugestão mágica, outras a racionalidade, o esclarecimento; algumas vezes predominará a intuição, o sonho, outras o desejo de aguçar a percepção. Porém, quer embalando, quer despertando, jogando com sombras ou trazendo luzes, a arte jamais é uma mera descrição clínica do real. Sua função concerne sempre ao homem total, capacita o "Eu" a identificar-se com a vida de outros, capacita-o a incorporar a si aquilo que ele não é, mas tem possibilidade de ser [...] (p. 19-20).

Isto porque a arte congrega sentimentos e saberes que permitem aflorar, dentre outras aptidões, a capacidade de interrogar, de procurar respostas, de descobrir e de repensar, capacita o ser humano a compreender a realidade como algo passível de mudança, tanto para suportá-la como para transformá-la (FISCHER, 1987; BARBOSA, 2002).

Assim, artistas e cientistas, ambos, filósofos naturais, interpretam de modo semelhante o funcionamento do universo, mas o representam com linguagens

diferentes. O que não os impediu, mesmo em meio ao pensamento discrepante, de se ajudarem a trilhar novos caminhos, pois assim como o surrealismo (movimento artístico e literário) abandonou o controle da razão sobre a atividade criadora e negou à consciência, a física moderna rompeu com a física clássica, recusou a razão e apresentou uma nova forma de ver e interpretar a natureza (REIS; GUERRA; BRAGA, 2006).

Como exemplo, Reis, Guerra e Braga (2006), destacam ainda: o conhecimento artístico de Galileu e de Leonardo da Vinci; as contribuições de artistas como Monet, Cézanne e Seurat para a percepção de mudanças significativas na forma de compreender o universo; além da criação da fotografia no século XIX; e, da influência de Picasso e Braque na produção do século XX, diante da tentativa de fundir arte e ciência.

Araújo-Jorge (2004) na defesa da semelhança entre o pensamento criativo do cientista e do artista e, da conciliação entre ciência e arte, utilizam os depoimentos de físicos como: Ernst Planck², que afirma que “os cientistas devem ter muita imaginação e intuição, porque as novas ideias não são geradas por dedução, mas por uma imaginação artística e criativa” (p.36); e Ildeu de Castro-Moreira³, que também defende a existência de “[...] relações profundas entre ciência, cultura e arte no processo de criação humana [...]” (p.38).

A pesquisa de Robert e Michele Root-Bernstein (apud ARAÚJO-JORGE, 2004), desenvolvida com 73 cientistas renomados, também reforça esta tese de conciliação. Nela, apenas 2 deles não apresentaram forte relação com vocações artísticas, sendo identificados: 25 músicos e compositores; 29 pintores, escultores, gravadores, desenhistas; e, 17 poetas, romancistas e teatrólogos. Daí a defesa de que “[...] aprender a pensar criativamente numa área abre a porta para compreender o pensamento criativo em todas as outras” (p. 41).

² Max Karl Ernst Ludwig Planck (1858-1947): recebeu o prêmio Nobel de Física de 1918, sobretudo por suas contribuições em física quântica. Disponível em: <http://www.explicatorium.com/biografias/max-planck.html>.

³ Ildeu de Castro Moreira: Doutor em física, atua como professor do Instituto de Física e do programa de pós-graduação em história das ciências da UFRJ. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6828550034661765>.

Vigotski (2001; 2009) explica que quanto mais ricas e amplas tiverem sido as experiências vividas, mais material o sujeito terá disponível para a imaginação, pois a atividade criadora está diretamente relacionada à capacidade que o cérebro tem de conservar experiências vividas e, a partir delas reelaborar e criar novas normas e concepções, por meio de um processo de combinações dos elementos da imaginação. Ocorre então, um movimento dialético entre o passado e o futuro, responsável pela satisfação das necessidades vitais e o desenvolvimento da capacidade de socialização, adequação e transformação.

Evidencia-se então, que “O homem cria, não apenas porque quer, ou porque gosta, e sim porque precisa; ele só pode crescer, enquanto ser humano, coerentemente, ordenando, dando forma, criando” (OSTROWER, 2003, p. 10), pois o pensamento, o conhecimento e a criação, são processos integrados que tomam, consciente ou inconscientemente, as experiências anteriores como base na tomada de decisões.

Deste modo, tanto a arte, como a ciência, são reflexo da necessidade humana de transformar o produto da sua imaginação em algo palpável, traduções da atividade criadora em algo que possa ser experienciado na coletividade (VIGOTSKI, 2009).

Refutando-se assim a ideologia positivista comtiana de uma ciência fadada apenas à razão. Em prol da consciência de que a ciência é produto cultural e o conhecimento científico é parcial, relativo, mutável e falível, o que revela um universo de probabilidades e novos desafios a serem investigados (CHASSOT, 2003).

Nesta perspectiva, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), ancorada nas novas bases conceituais da sociedade contemporânea sobre o desenvolvimento do pensamento, entendeu que tanto a ciência, como a arte, é resultado da mesma busca imaginativa humana. E com este pensar, tem apostado que a conciliação seja o caminho para o desenvolvimento do pensamento criativo e da memória, para superação da fragmentação dos conhecimentos e a promoção da interdisciplinaridade (ARAÚJO-JORGE, 2004).

Na educação infantil (EI), apesar de muitos ainda transitarem entre o modelo assistencialista e escolarizante (BRASIL, 2010), observa-se um panorama mais favorável à interdisciplinaridade, mas à medida que se avança nos níveis de escolarização, torna-se maior o peso dos conteúdos conceituais e factuais em detrimento dos procedimentais e atitudinais, evidenciando a fragmentação e o trabalho isolados das diferentes disciplinas (ZABALA, 1998).

Zabala (1998), aponta para duas ideias fundamentais, a primeira a de concepção construtivista dos processos de ensino e aprendizagem, na qual, apoiando-se em Vygotsky (1979), defende que cabe ao professor em sua intervenção pedagógica criar as zonas de desenvolvimento proximal, que serão as bases das interações, por outro lado, a criança, com papel igualmente ativo, atua como protagonista, superando desafios, evidenciando o ensino como um processo de construção compartilhada de significados. A segunda ideia é de aprendizagem significativa, na qual, apoiando-se em Ausubel (1983), defende que quando a distancia entre o que se sabe e o que irá aprender é adequada, a criança ao comparar e identificar semelhanças e diferenças pode atualizar seus esquemas de conhecimento, e por meio de situações significativas e funcionais, aprenderá o conteúdo juntamente com a capacidade de utilizá-lo.

O documento preliminar Base Nacional Comum Curricular da Educação Infantil (BNC, 2015), propõe que o ensino de “Ciências da Natureza” para crianças de quatro/cinco anos tenha como fio condutor a curiosidade, por permitir o entrelaçamento do conhecimento de si, do ambiente, dos fenômenos físicos, das relações entre os seres vivos e/ou das mudanças que as ações do homem vêm produzindo, através de uma práxis na qual o professor traz suas proposições, mas também valoriza as observações, questionamentos e investigações, que surgem das brincadeiras e das interações.

A ideia não é negar a contribuição dos conteúdos conceituais e factuais, ao contrário admiti-se até que o ensino comporte alguns exercícios de repetição para que os conceitos possam ser integrados às estruturas da memória, no entanto, não se pode

negligenciar a importância da aprendizagem dos conteúdos procedimentais e atitudinais e seu valor para o desenvolvimento integral.

Assim, o fluxo do conhecimento no final do século XX foi engendrando um novo olhar sobre a situação do homem no universo, no entanto, ele permanece esquartejado, pois aprendeu a separar, compartimentar, isolar e, não, a unir os conhecimentos, e esta “[...] incapacidade de organizar o saber disperso e compartimentado conduz à atrofia da disposição mental natural de contextualizar e de globalizar” (MORIN, 2001, p. 43).

E a escola, neste contexto, apresentou-se como um espaço de colisão: métodos do século XIX, praticados por professores do século XX, para ensinar crianças do século XXI. E permanece ainda hoje, reproduzindo um modelo de ensino, como por exemplo, a organização das aulas em cinquenta minutos, instituído sob a justificativa de ser este o tempo de concentração de uma criança, apesar de estudos recentes apontarem para apenas seis minutos esta concentração (CORTELLA, 2014).

Mas, conforme defende Freire (1987) é preciso crer nos homens oprimidos, em sua capacidade de pensar certo, pois ao contrário dos animais, têm a capacidade de “impregnarem o mundo de sua presença criadora através da transformação que realizam nele” (p.51) e a tomarem consciência de sua atividade e do mundo.

Neste sentido, Araújo-Jorge (2004) defende ser preciso educar a imaginação criativa para que as pessoas sejam capazes de dar forma às inovações e usar o conhecimento em prol da melhoria da qualidade de vida, indicando a conciliação entre ciência e arte como o único caminho. Um processo que, conforme defende a autora, condiz com os oito objetivos educacionais básicos sintetizados pelo casal Root-Bernstein, sendo eles:

1. Enfatizar o ensino de processos universais de invenção além da aquisição dos produtos do conhecimento: compreender mais do que simplesmente conhecer.
2. Ensinar as habilidades intuitivas e imaginativas necessárias aos processos inventivos: pensar é sentir e sentir é pensar.
3. Implementar uma educação multidisciplinar que concede às artes o mesmo estatuto outorgado às ciências.

4. Integrar o currículo utilizando uma linguagem descritiva comum para as inovações: ligar as disciplinas naturalmente quando os termos e as ferramentas de trabalho são apresentados como parte integrante de uma imaginação universal.
5. Enfatizar os exercícios transdisciplinares do aprendizado disciplinar: ajudar qualquer pessoa a pensar, simultaneamente, como artista e como cientista, como músico e como matemático, como dançarino e como engenheiro.
6. Usar as experiências das pessoas que estabeleceram, com sucesso, pontes entre as disciplinas, como exemplos de criatividade dentro da grade curricular.
7. Em todas as disciplinas, apresentar as ideias sob diversas formas, para alcançar um número maior de mentes diversas.
8. Inventar uma educação pioneira, a fim de gerar generalistas imaginativos que possam nos conduzir ao futuro inexplorado (ARAÚJO-JORGE, 2004, p. 44-45).

Identifica-se nestes objetivos, um destaque à necessidade de superar a fragmentação em prol da integração e desenvolver a capacidade de lidar com o novo de forma criativa e crítica, assim como nos sete saberes apontados por Morin (2001) como necessários a educação do futuro.

São eles: (1) as cegueiras do conhecimento: revelar a visão equivocada do que é conhecimento humano; (2) os princípios do conhecimento pertinente: do global para o local, superar o conhecimento fragmentado pelas disciplinas, que impede o vínculo das partes com o todo; (3) ensinar a condição humana: natureza humana desintegrada por meio das disciplinas, quando existe um elo indissolúvel entre a unidade e a diversidade de tudo que é humano; (4) ensinar a identidade terrena: conhecer a era planetária e reconhecer a identidade; (5) enfrentar as incertezas: ensinar princípios que permitam lidar com o imprevisto, o inesperado e a incerteza; (6) ensinar a compreensão: um entendimento mútuo entre os seres humanos, sair do estado bárbaro, educação para a paz; (7) a ética do gênero humano: educação deve contribuir não somente para a tomada de consciência de nossa Terra-Pátria, mas também permitir que esta consciência se traduza em vontade de realizar a cidadania (MORIN, 2001).

Neste sentido:

A educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral. Este uso total pede o livre exercício da curiosidade, a faculdade mais expandida e a mais viva durante a infância e a adolescência, que com freqüência a instrução extingue e que, ao contrário,

se trata de estimular ou, caso esteja adormecida, de despertar (MORIN, 2001, p. 39).

Este despertar, para Morin (2001), perpassa pela união dos conhecimentos oriundos das ciências naturais (para compreensão real da condição humana no mundo) e das ciências humanas (para visibilidade da multidimensionalidade e da complexidade humana), que engloba também a arte.

Tendo assim consonância com a afirmativa de Freire (2010) de que ensinar exige estética e ética, que juntas, garantem o caminho para se sair da ingenuidade e chegar a criticidade. Pois enquanto ser histórico-social, o homem é capaz de comparar, valorizar, intervir, escolher e até romper.

Entende-se que ao educar a consciência e desvelar as tramas da opressão, apesar de não mudar a situação que oprime, transforma-se a mentalidade dos oprimidos, supera-se a dominação da consciência. E ao descobrir-se ingênuo, o ser humano pode começar a tornar-se crítico e a desenvolver um clima de esperança e confiança que o leve ao empenho da superação, afastando-se da opressão desumanizante e coisificação, em que se achavam.

A pedagogia do oprimido, como pedagogia humanista e libertadora, terá, dois momentos distintos. O primeiro, em que os oprimidos vão desvelando o mundo da opressão e vão comprometendo-se na práxis, com a sua transformação; o segundo, em que, transformada a realidade opressora, esta pedagogia deixa de ser do oprimido e passa a ser a pedagogia dos homens em processo de permanente libertação (FREIRE, 1987, p.23).

Para isto, Freire (1987) destaca a necessidade de afastar-se da concepção bancária, que vem sendo utilizada como instrumento da opressão, ao apresentar uma realidade em retalhos, petrificada, anestesiando os seres, mantendo-os desconectados da totalidade, no intuito de diminuir os riscos de um pensar autêntico, servindo a dominação e a negação da vocação ontológica e histórica dos homens, mutilando sua capacidade de humanizar-se e de atuar como ser criador e criativo. Nesta perspectiva a práxis do professor, assim como a própria ciência é historicamente construída e constantemente reconstruída (CARVALHO; CASTRO, 2002).

2.2 EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA

A educação é apontada por Freire (1987) como fundamental no processo de mudanças e de superação da opressão; explica que as crianças, ao crescerem num ambiente opressivo, desde cedo, alienadas de seu querer, têm encontrado na escola, um alongamento desta experiência, e descobrem que assim como no seu lar, “para conquistar alguma satisfação, têm de adaptar-se aos preceitos verticalmente estabelecidos. E um destes preceitos é não pensar” (p.88), pois é introjetada via autoridade, uma ação antidualógica.

O diálogo crítico e libertador é, de acordo com Freire (1987), pré-requisito a uma prática educativa transformadora, “O que pode e deve variar, em função das condições históricas, em função do nível de percepção da realidade que tenham os oprimidos é o conteúdo do diálogo” (p.29).

Pois quando se entende a criança como produtora de cultura, cabe ao adulto o importante papel de mediador do processo de construção, inclusive da autonomia do agir, pensar e se expressar. Permitindo que a criança atue como sujeito ativo, cria e recria, em suas interações, significados para o mundo ao seu redor (CORSINO, 2012).

Neste sentido, apesar da defesa de que vários são os saberes necessários a uma prática educativa transformadora, Freire (2010) estabelece como fundamental uma relação horizontal, que tenha como base o diálogo e a escuta, o que, de modo algum, diminui a capacidade desse educador de posicionar-se ou discordar, pois não se trata de negar as contribuições de sua capacidade científica e seu domínio técnico, mas de agregar a atitude reflexiva.

Freire (1987) explica que não há no diálogo, imposição e manipulação, mas uma relação de fé. “Fé no seu poder de fazer e de refazer. De criar e recriar. Fé na sua vocação de ser mais, que não é privilégio de alguns eleitos, mas direito dos homens” (p.46). Se, na teoria da ação antidualógica o sujeito conquistado é transformado em quase “coisa”, “[...] na teoria dialógica da ação, os sujeitos se encontram para a transformação do mundo em co-laboração” (p.96). Se na primeira a manipulação

serve à conquista, na dialógica, o testemunho, ousado e amoroso, serve à organização das massas populares.

Sofiste (2005, p.2), coordenador do Programa Pensar da Universidade Federal de Juiz de Fora, propõe o termo “Investigação dialógica”, “[...] uma proposição, a partir de Paulo Freire, que contribua para a superação deste estado de coisas, com o qual estamos convivendo”, se contrapondo assim a pedagogia de armazém. Que se estrutura em três princípios:

1- A escola como a socializadora do conhecimento, uma espécie de intermediária entre alguém que produz conhecimento e alguém que o consome. 2- O professor é o balconista, alguém encarregado de intermediar o conhecimento, que ele não produziu, mas que copiou de alguém. 3- O estudante é o consumidor, também à imagem e semelhança do professor e da escola, não pensa, não produz, apenas escuta aula, anota e faz prova (SOFISTE, 2005, p.2).

A Investigação dialógica, por outro lado, enquanto metodologia de construção do conhecimento opõe-se a transmissão e a memorização mecânica e se fundamenta no diálogo e na investigação. E articula-se, a partir de dois eixos básicos, em prol da formação do pensamento autônomo: o primeiro aprender a conhecer e a fazer; o segundo, aprender a ser e a conviver.

A fragmentação e supervalorização de algumas áreas do conhecimento fizeram com que durante algum tempo se pensasse que fosse suficiente ao professor, o domínio do saber e a transmissão de conteúdos, mas os novos tempos exigem que ele, em sua práxis efetive o potencial de transformação, de si e do mundo (PIMENTA, 2012). E neste processo a reflexão não é mero exercício acadêmico, mas uma tarefa fundamental à produção de novos conhecimentos, capaz de buscar novas alternativas e dar suporte ao olhar observador e crítico do professor (KAUARK, MANHÃES E SOUZA, 2010).

É na práxis, na reflexão crítica da própria prática, que a educação se refaz constantemente, tornando possível superar o consumo de ideias, a favor do ato de produzi-las e de transformá-las em prol da autonomia dos educandos, de modo a permitir que eles exerçam seu papel, sem que seja cerceada sua liberdade. A

diferença primordial é que o educador neste processo dialógico comunicar-se, em lugar de fazer comunicados (FREIRE, 1987; 2010).

Desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já, não valem (FREIRE, 1987, p.39).

Sendo então fundamental uma postura discursiva do professor na condução das atividades, de modo a estimular a observação e a participação de todos, além de dar contornos mais precisos às ideias que começam a ser elaboradas, em prol da construção de argumentos (MONTEIRO, TEIXEIRA, 2004).

Defende-se então, que a relação horizontal e o constante diálogo se instituem como proposta, e não como imposição, possibilitando que o conhecimento científico seja construído num movimento dinâmico e aberto, que se inicia com o conhecimento prévio, permite a tomada de consciência de estar com o mundo e não apenas no mundo, desperte a capacidade de transformação e capacite para a cidadania (FREIRE, 2010).

As experiências propiciadas por Freire (1987) com os círculos de cultura, evidencia um conhecimento que emerge do mundo vivido, que é compreendido, objetivado e problematizado como projeto humano, permitindo um reviver da vida em profundidade crítica. O coordenador do diálogo, que nem sempre é um professor, assegura as condições favoráveis e dá as informações solicitadas pelos participantes, intervindo o mínimo possível. As escritas do alfabetizando, são juízos expressos, não copia de palavras. O processo educativo é exercício de cidadania, de liberdade, método de consciência reflexiva da cultura, reconstrução crítica do mundo humano e abertura de novos caminhos.

Evidenciando que a educação para a cidadania requer uma prática aberta ao movimento dialético reflexão-ação-reflexão, na qual ensinar exige do educador a consciência do inacabamento, uma postura crítica diante de seu próprio fazer e disponibilidade para mudança (FREIRE, 2010). Pois precisará aceitar o desafio de

reconfigurar as convivências cotidianas e encontrar/despertar o foco de interesse do educando (CORTELLA, 2014).

O que torna a afetividade e a alegria, aliadas do processo educativo. É preciso amar o conhecimento como espaço de realização humana, valorizando os aspectos culturais, para que seja possível produzir, construir e até reconstruir o conhecimento elaborado, num pensar crítico e criativo, abertura ao novo, a uma relação em que ambos, educador e educando superem o papel de receptor (GADOTTI, 2002).

Neste sentido, Freire (1987, p.104) lembra que “toda ação cultural é sempre uma forma sistematizada e deliberada de ação que incide sobre a estrutura social”, podendo estar a serviço da dominação ou da libertação dos homens. Se por meio dela, manteve-se uma ideologia da opressão e os oprimidos divididos, por meio dela também é possível unir e desideologizar,

Nesta ação cultural, como afirma Freire (1987, p.40), tanto educador como educando, “em lugar de serem recipientes dóceis de depósitos, são agora investigadores críticos, em diálogo”, deixando para trás a antialogicidade da concepção bancária, pois o educador autoritário tira de seu do educando o direito de fala e a autonomia, colocando-o numa posição passiva, quando deveria ter sido sujeito ativo da sua própria aprendizagem.

E assim, “A educação como prática da liberdade, ao contrário naquela que é prática da dominação, implica na negação do homem abstrato, isolado, solto, desligado do mundo [...]” (FREIRE, 1987, p.40). Passa-se assim, de uma realidade estática para uma em transformação, num processo em que os homens, na medida em que refletem sobre si e sobre o mundo, vão aumentando sua compreensão e aguçando seu olhar num ato cognoscente, desvelador da realidade. “A educação problematizadora se faz, assim, um esforço permanente através do qual os homens vão percebendo, criticamente, como estão sendo no mundo com que e em que se acham” (p.41).

Marques e Marques (2006) pontuam que Vigotski (1896-1934), assim como Freire (1921-1997) foi defensor de uma pedagogia dialógica, marcada pela importância do diálogo no processo ensino-aprendizagem que ocorre por meio de uma relação não verticalizada, que viabiliza a emancipação dos sujeitos pela via do conhecimento, da argumentação e da ampliação da capacidade cognitiva. E destacam que as questões apontadas por ambos, vão na direção de uma educação cidadã, na qual a escola exerce a função de educar para transformar a si mesmo e à sociedade, num processo de formação de agentes de transformação.

Segundo Vigotski (2001) pela mediação da linguagem e da educação o ser humano alia os fatores sócio-culturais aos biológicos, estabelecendo uma interação dialógica que o permite aprender e se desenvolver, transformando a si e ao seu entorno. Neste sentido, a prática educativa deve levar em consideração que a interação social colabora para a passagem do nível de desenvolvimento real para o proximal, permitindo que o sujeito aprenda aquilo que ainda não é capaz de realizar sozinho.

Considera-se assim, que a atividade mental essencial à construção do conhecimento, não perpassa por um tratamento dogmático e esvaziado de significado, mas sim pela valorização da atividade investigativa e pelo estímulo a discussão, participação e colaboração mútua, em prol da autonomia (REGO, 2003), com atividades diferenciadas, acompanhadas de diálogo e situações problematizadoras, que envolvam a introdução de conceitos e a investigação. Pois o objetivo é levar os alunos a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas (AZEVEDO, 2009).

Neste sentido, Freire (2010) propõe que o conhecimento seja entendido como uma aventura pessoal, construído num contexto social. Levando a compreensão de que ensinar é criar as possibilidades para a construção do conhecimento, e que aprender “é um processo que pode deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, que pode torná-lo mais e mais criador” (p.24).

No entanto, Cachapuz *et al* (2011, p.46) aponta que este é um cenário pouco habitual no ensino de ciências. Apesar de já existir um discurso de valorização da

investigação, o que se percebe é um ensino “[...] puramente libresco, de simples transmissão de conhecimentos, sem trabalho experimental real [...]”. Isto porque em sua maioria, as poucas práticas escolares de laboratórios, que ainda ocorrem, seguem um receituário que retira do trabalho sua riqueza investigativa.

No entanto, acredita-se que o aprendizado é maior quando o educando aprende sobre a natureza da ciência e seus conceitos, em investigações científicas. Mas para isto é fundamental que se tenha o apoio necessário à reflexão, propiciando “[...] uma formação científica que permita aos cidadãos participar na tomada de decisões, em assuntos que se relacionam com a ciência e tecnologia” (CACHAPUZ *et al*, 2011, p.25).

Para apontar a importância do ensino investigativo, Azevedo (2009) afirma que em tais processos, o professor deixa de agir como transmissor do conhecimento e assume papel de orientador do processo de ensino, deste modo irá acompanhar a discussão, ao mesmo tempo em que fará questionamentos, argumentos, de forma a provocar e conduzir perguntas, mas também na proposição de novas questões, ajudando a manter a coerência das ideias. Afirma inclusive que:

As demonstrações realizadas em sala podem ser chamadas de investigativas, porque o aluno foi levado a participar da formulação de hipóteses acerca do problema proposto pelo professor e da análise dos resultados obtidos, ou seja, foi levado a encarar os trabalhos experimentais desenvolvidos em sala de aula como atividades de investigação (LEWIN e LOMASCÓLO, 1998, apud AZEVEDO, 2009).

Assim, o aluno não atua apenas na manipulação ou observação, torna-se participante ativo, de reflexão, discussão e busca por explicações, ao ter a oportunidade e incentivo necessário para expor suas ideias, elaborar hipóteses, questionar, defender seus pontos de vista, enfim, construir seu conhecimento e autonomia por meio da interação entre pensar, sentir e fazer.

2.3 LINGUAGEM DA ANIMAÇÃO

Para ensinar a pensar criticamente é necessário o domínio de mais e novas metodologias e linguagens (GADOTTI, 2000). Caso contrário, o ambiente monótono,

monofônico e monocromático que a escola tem apresentado não conseguirá se aproximar do universo cultural cheio de cores, imagens e sons dos alunos (KENSKI, 1996).

Defende-se assim que ciência e arte sejam reinseridos, em conjunto, no ensino de todos os níveis, para a formação de cientistas e cidadãos. Um trabalho colaborativo e interdisciplinar, que vá além da incorporação da arte para a popularização dos saberes científicos, e se consolide como uma prática educativa que transcenda a linguagem oral e aproprie-se das diferentes linguagens para reeducar a imaginação e fomentar a capacidade de inovação.

Pois a arte pode potencializar a atividade criadora, permitindo que se institua na escola um espaço-tempo no qual o aprendiz tome conta de seu aprendizado e a criação/participação supere a repetição/exposição (BARBOSA, 2002). Pois, em uma escola comprometida com o desenvolvimento do pensamento, da análise, do julgamento e da participação, não se mostra suficiente um ensino voltado apenas para o aspecto intelectual. Um ensino significativo “[...] deve levar o indivíduo a pensar, a analisar, a julgar [...]. Deve ser uma educação não apenas centrada no desenvolvimento intelectual, mas também na imaginação criadora e no desenvolvimento da percepção [...]” (FOERSTE, 1996, p. 72).

Assim, em busca de novas alternativas para uma educação que fomente a imaginação e a capacidade de inovação, alguns professores e pesquisadores têm se apropriado da linguagem da arte, mais especificamente, da animação, para estabelecer uma práxis que incentive a curiosidade, o diálogo, a reflexão, a pesquisa e a atividade criadora (DURAN, 2010; MONTEIRO, 2013). Mas a linguagem da animação ainda é pouco presente em sala de aula, sendo mais comumente utilizada como entretenimento, momento no qual o aluno assume papel de expectador, sendo raras as experiências que o elevem ao papel de produtor (CRUZ, 2009; DURAN, 2010; OLIVEIRA; 2014).

Silva (2001) defende ainda que mesmo quando usada como entretenimento, a animação constitui-se como uma experiência que emancipa o imaginário, pois os

elementos visuais e sonoros do desenho ativam estruturas mentais relacionadas à criatividade e às emoções.

Vale então destacar que a linguagem da animação, por sua relação com os aparatos tecnológicos é uma arte muito nova, surgiu segundo Coelho (2000), no século XIX, quando pessoas curiosas e apaixonadas pelas invenções, pela ciência e pela arte, inventaram máquinas que possibilitaram explorar a junção de desenhos e efeitos da luz.

Enquanto arte visual, sua origem está de algum modo relacionada às histórias expressas desde as pinturas rupestres; as lembranças que formam uma espécie de filme mudo da própria vida; e ainda nas observações do mundo natural (COUTINHO, 2006). Mas é inegável, sobretudo, seu forte elo com a história em quadrinhos, que lançou a ideia de contar uma história quadro a quadro (ALVES, 2001), afinal foi ao transportar sua arte sequencial para a linguagem da animação, que desenhistas e cartunistas, inseriram o Brasil no cenário da animação (COELHO, 2000).

Pizarro e Lopes Junior (2010) defendem inclusive o uso das histórias em quadrinhos (HQ) para o desenvolvimento de um ensino mais atraente, estimulador e próximo do interesse do aluno, de modo a ampliar seu contato com o conhecimento científico, em prol da Alfabetização Científica (AC)

Mas a linguagem da animação, além do visual, incorpora o elemento sonoro, daí a defesa de que ela deve ser entendida como uma vertente da linguagem audiovisual, assim como o cinema. No entanto, em sua origem, a animação se difere do cinema pela maior liberdade de criação imagética, já que todo tipo de ideia podia ser expressa, por mais surreal que fosse; e mesmo quando baseada no real, nunca era uma reprodução fiel, mas sim a visão de seu produtor sobre a realidade (CRUZ, 2009; DURAN, 2010; OLIVEIRA, 2014).

Duran (2008; 2010), da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, defende que uma das maneiras de trazer para a escola toda a dinâmica que as tecnologias trouxeram para a vida das crianças, é com o uso da linguagem da animação como

ferramenta didática. Nesta perspectiva, se aposta na conciliação de duas vertentes para o uso da animação em prol da ampliação da capacidade de ver e entender criticamente, de exercitar o olhar e ampliar o universo perceptivo, desvelando significados e potencializando a imaginação. A primeira apreciativa, de espectador; a segunda de produção, de protagonismo (DURAN, 2010; OLIVEIRA, 2014).

Quanto a produção, Duran (2010) esclarece os procedimentos da animação *Stop Motion*⁴, que tem como base os movimentos e registros quadro a quadro e engloba técnicas com diferentes materiais: bidimensionais, como o recorte de desenhos; e, tridimensionais, como a massa de modelar⁵ e os bonecos.

Em sua pesquisa, tomando como base os projetos do Anima Mundi⁶, Duran (2010) analisa a inserção de aparatos tecnológicos que aliam a imagem em movimento e som (linguagem audiovisual), e mais especificamente, a contribuição da linguagem da animação como instrumental de ensino na promoção da interdisciplinaridade e do estímulo do pensamento criativo e crítico. Instituiu assim o projeto “Arte Animada”, desenvolvido com alunos do Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM), em duas abordagens (apreciação e produção), com vistas a dinamizar as aulas de Artes Visuais, inicialmente numa abordagem expositiva, que evoluiu para a produção de suas próprias narrativas.

Apoiado na teoria vigotskiana de que é um investimento pedagógico criar as condições necessárias para que as crianças tenham suas experiências ampliadas, Duran (2010) se propõe, em sua pesquisa, a ampliar o repertório imaginativo da criança através da produção de cinema de animação, permitindo a ressignificação de sua prática como espectadora e o estabelecimento de novas relações ao longo do processo de produção.

⁴ *Stop motion*: uma modalidade de animação que surgiu em 1882, muito difundida nos tempos atuais (COELHO, 2000).

⁵ Massa de modelar: quando se opta pela massa, é importante que as partes principais sejam bem sustentadas, pois o manuseio, devido a fragilidade pode danificar e comprometer a sensação de movimento (DURAN, 2010).

⁶ Anima Mundi: Festival Internacional de Animação do Brasil que em parceria com o IDEIA (Instituto de Desenvolvimento, Estudo e Integração pela Animação) mantém no Rio de Janeiro os projetos “Juro que vi” (no qual os alunos contam histórias ligadas ao folclore brasileiro e os animadores dão vida a ela) e o “Anima Escola” (que atua na formação de professor para o domínio do equipamento e uso dessa ferramenta pedagógica em sala de aula) (CRUZ, 2009).

Estudar a apropriação das tecnologias na promoção do ensino é também um dos objetivos de Monteiro (2013) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), que destaca as contribuições do Anima Mundi para o uso da animação como instrumento didático e, aponta o trabalho realizado pelo Instituto Marlin Azul⁷ no Espírito Santo. A pesquisadora relata que a inserção da animação nas escolas só se tornou mais acessível, com a popularização das novas tecnologias, e mais especificamente, do computador a partir do ano 2000.

Assim, no intuito de analisar como as experiências coletivas e individuais se manifestam no processo de produção de cinema de animação, quando as crianças passam de espectadoras a produtoras na disciplina de Arte, Monteiro (2013) desenvolveu sua pesquisa com crianças do 2º ano do EF. A pesquisadora esclarece que para o desenvolvimento das produções, as crianças tiveram embasamento sobre cinema (brinquedos ópticos, animação de imagens, roteiro, *stop motion*), produção de fotografia (iluminação e sombra, posição e uso da câmera para captação das imagens) e edição de imagens (utilização do computador).

Ao discutir seus dados a autora afirma:

Com Vigotski, vimos que a imaginação se constitui pelo acúmulo de experiências e suas correlações, contribuindo para a aquisição de novos conhecimentos e para a ampliação do ato criador. Nesse aspecto, ao serem indagadas, no término do processo, essas crianças narraram que sabem fazer cinema de animação. Ampliaram sua percepção ao analisarem as imagens construídas, discutiram a respeito das etapas e opinaram nas decisões que favoreciam o grupo ou o que queriam apresentar. Aprenderam a deliberar e a decidir mediante opiniões, argumentações, bem como a aceitar decisões dadas pela maioria. Perceberam ainda que tinham o poder de alterar as imagens por meio de efeitos especiais ou *softwares* visando à coletividade, pois tinham em mente o compartilhamento das ações e das relações. Adquiriram vivências e experiências, algumas possíveis de serem narradas, outras que ficarão apenas em suas memórias, mas com maior ênfase. Contribuíram uns com os outros, aprendendo e ensinando (MONTEIRO, 2013, p.181).

⁷ Instituto Marlin Azul: organização não governamental, que atua desde 1999, em parceria com o poder público e privado, na democratização do acesso aos bens audiovisuais, desenvolvendo projetos de formação, produção e difusão. Disponível em: <http://www.revelandoosbrasis.com.br/quem-somos/>.

Vale salientar que tanto a pesquisa de Duran (2010) quanto a de Monteiro (2013) dissertam sobre o uso da animação no ensino de Arte, mas é possível apontar outras iniciativas, como o projeto “Universidade das Crianças”, atrelado a Universidade Federal de Minas Gerais, que reúne professores e pesquisadores para responder perguntas de crianças, utilizando-se da linguagem da animação para explicar, por exemplo, “Como o bebê sai lá de dentro?”, mostrando de forma simples como os bebês nascem (PENINA, 2015).

Outra experiência envolvendo conceitos científicos foi a de professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) que trabalharam por 18 meses na definição do enredo, construção dos personagens e criação das cenas, produzindo uma animação que alertou sobre os perigos da falta de higiene bucal e importância da escovação diária (OLIVEIRA, 2014).

A Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) por sua vez, desenvolve um projeto de extensão, em parceria com o Instituto Caranguejo de Educação Ambiental (ICEA, 2014) que tem como objetivo principal, promover a Educação Ambiental, por meio de oficinas de *stop motion* e a produção de materiais de auxílio pedagógico, como quadrinhos e animações.

Passos (2014), em defesa da animação *stop motion* explica que ela permite que o aluno crie o roteiro e o *storyboard*⁸, planeje a caracterização dos personagens, defina a técnica a ser utilizada e o cenário, produza as imagens, escolha a trilha e os efeitos sonoros e edite o filme, fazendo os devidos créditos, com nomes e funções de cada um, agradecimentos, local e data. Destacando que, no desenvolvimento do trabalho, cada membro da equipe pôde contribuir de acordo com seus interesses e habilidades, atuando como roteirista, desenhista, fotógrafo, cenógrafo, sonoplasta e outros papéis que acharem necessário.

Quanto à edição, Passos (2014) sugere *softwares* de operação simples, como o *Windows Movie Maker* (WMM), da *Microsoft*[®], um recurso gratuito, de simples

⁸ Storyboard: uma série de desenhos com legendas, que mostram em sequência as principais ações do filme (PASSOS, 2014).

funcionamento, mas razoavelmente elaborado. Carvalho (2008) defende inclusive que o uso deste *software* ajuda no desenvolvimento e preparação de cidadãos aptos para a sociedade da informação e do conhecimento (inclusão digital) e aponta para um movimento cíclico: ao utilizarem no seu dia-a-dia os alunos impulsionam sua utilização como recurso pedagógico; ao utilizarem como ferramentas em sala de aula os professores levam os alunos a explorar suas possibilidades.

Heckler, Saraiva e Filho (2007, p.268), do Rio Grande do Sul, apostam nas animações e simulações para explicação dos “fenômenos demasiado abstratos para serem “visualizados” através de uma descrição em palavras, e demasiado complicados para serem representados através de uma única figura”. Os pesquisadores produziram animações de alguns fenômenos e apresentaram às turmas do 3ª ano do EM, junto com o texto explicativo de física, para facilitar associações e comparações. Em seus resultados chamam atenção para o risco de reprodução de conceitos equivocados e de desestimular a leitura dos textos explicativos. Consideraram que o trabalho foi bem avaliado por mudar o formato da aula, tornando-a menos cansativa e despertando a vontade de aprender, além de permitir o ensino num tempo menor de aula.

Vale compartilhar também a experiência de Jesus e Gois (2013) de produção de animação em uma escola municipal em Itabaiana (Sergipe) com alunos do 7º ano do EF no ensino de geografia. O trabalho foi organizado em 3 etapas: na primeira as orientações, a definição do tema e treinamento de como elaborar o *stop motion*; na segunda, discussão do roteiro, construção do cenário e captura das fotografias; na última, o desenvolvimento da animação *stop motion*, revisão, edição final e apresentação da animação com os alunos na escola. Os pesquisadores avaliaram como uma prática educativa essencial para o desenvolvimento da aprendizagem e o aperfeiçoamento na produção do conhecimento. E lembram que, qualquer que seja o material, é fundamental a garantia da câmera em estado estático e a movimentação suave e constante dos elementos, para dar um caráter mais real à animação.

Pode-se dizer que de modo geral, as propostas apontam o potencial motivacional das ferramentas disponibilizadas pela informática, bem como a possibilidade de instituir, com o uso da linguagem da animação, uma prática educativa que amplie as experiências, aguace a curiosidade, institua o diálogo, promova a reflexão e a aprendizagem colaborativa, dando forma ao ato criador, à imaginação e à sua socialização, instituindo assim, um ambiente propício à AC.

2.4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O vocábulo, alfabetização científica, se inseriu na vida dos educadores na década de 50, quando a escola deixou de atender a um grupo privilegiado e passou a ser responsável pela formação de todos os cidadãos, evidenciando como inadequado um currículo que parecia considerar que todos fossem seguir estudos em ciências e, um ensino que preparava apenas os mais aptos, identificando e incentivando os jovens considerados talentosos a seguir carreiras científicas, sob a desculpa da necessidade de impulsionar o progresso da ciência e tecnologia, necessários ao processo de industrialização brasileira (KRASILCHIK, 2000).

Tal movimento, denominado “Ciência para todos”, se contrapôs a concepção bancária de transmissão massiva de conteúdos e buscou relacionar o ensino às experiências dos alunos para uma maior compreensão de sua estreita e complexa relação com os problemas éticos, étnicos, religiosos, ideológicos e culturais, bem como os benefícios e riscos de um sistema tecnológico e de comunicação cada vez mais global (KRASILCHIK, 2000).

Assim, a partir do movimento de ciência integrada, entendeu-se que o alfabetizado cientificamente não precisaria deter o domínio de todo o conhecimento científico, mas sim uma visão global, para torna-se capacitado a leitura do mundo em que vive, e detentor do conhecimento necessário para o acesso, acompanhamento e avaliação das novidades tecnológicas e avanços da ciência, bem como suas implicações e/ou impactos na sociedade e ambiente (CHASSOT, 2003; 2011).

Mas esta concepção foi considerada ilusória por Shamos e Fensham e outros contrários ao movimento, que diante da complexidade dos conceitos científicos implicados, alegaram ser ingênuo pensar em uma formação científica que favorecesse a participação de todos os cidadãos em decisões de cunho científico e tecnológico (PRAIA, PEREZ, VILCHES, 2007; TOTI, PIERSON, 2008).

Por outro lado, os favoráveis a AC, dentre os quais Chassot (2003, 2011) é referência no Brasil (LONARDONI; CARVALHO, 2007), apontaram que o profundo conhecimento específico também não garante a adoção de decisões adequadas, pois a especialização do saber, ao mesmo tempo em que contribui para o desenvolvimento científico e tecnológico, diminui o entendimento mais amplo do mundo, tornando-se uma forma particular de abstração, pois extrai o objeto de seu contexto e de seu conjunto, desune e compartimenta os saberes, dificultando a contextualização (MORIN, 2001; CHASSOT, 2003, 2011; SANTOS, 2006; PRAIA, PEREZ, VILCHES, 2007).

Um conceito compreendido na Declaração de Budapeste⁹, redigida durante a Conferência Mundial sobre a Ciência para o século XXI, ao estabelecer que a AC deveria ser fomentada e difundida em todas as culturas e setores da sociedade a fim de melhorar a participação dos cidadãos (PRAIA; PEREZ; VILCHES, 2007).

Defende-se então, não ser necessário um conhecimento aprofundado em ciências, mas a vinculação de um mínimo de conhecimentos específicos sobre a problemática, de considerações gerais e éticas, para que os “não especialistas” possam dar suas contribuições, participando com fundamentação na tomada de decisões (CHASSOT, 2003, 2011).

No entanto, o movimento desencadeado pela reforma brasileira não teve o cuidado da garantia dessa fundamentação, tão pouco os Parâmetros Curriculares Nacionais, por sua associação com as relações sociais e produtivas, favoreceram efetivas mudanças na promoção de um currículo mais integrado, que fizesse do saber

⁹ Declaração de Budapeste: redigida em 1999, na cidade de Budapeste, sob os auspícios da UNESCO e do Conselho Internacional para a Ciência, em (PRAIA; PEREZ; VILCHES, 2007).

acadêmico e do saber popular, um saber escolar, levando a promoção de um ensino precário (CHASSOT, 2003), marcado pela ausência do rigor necessário à aquisição de um conhecimento científico que levasse a compreensão e valorização da ciência como empreendimento social (KRASILCHIK, 2000).

Para Chassot (2011) uma mudança efetiva no currículo e no ensino, perpassa pela compreensão de que ciência não é algo neutro, nem incontestável, mas sim parte de nossa cultura, uma linguagem construída pelas pessoas para explicar seu mundo natural, um espaço de interconexões que comporta os fazeres cotidianos e vai além de facilitar a leitura de mundo, contribuindo também para a formação de agentes de transformação, num processo integrado no qual aquele que aprende seja protagonista na construção de seu saber. Trata-se da promoção de um ensino que busque formar atitudes, valores e novas competências, pessoas capazes de formular e debater responsavelmente problemáticas de índole científico/tecnológica em prol de melhores condições de vida.

Nesta perspectiva, o conceito de cidadania se amplia para além do capital. A educação rompe com os obstáculos epistemológicos que dificultam o acesso do cidadão ao saber científico. E a ciência, enquanto conhecimento sistematizado amplia as possibilidades da ação humana, capacitando o indivíduo para fazer história individual e coletivamente no exercício de sua cidadania. O que exige do ensino das ciências, o compromisso de munir os cidadãos de conhecimentos científicos e tecnológicos para uma prática social emancipatória, que condiz com a construção de uma conscientização em direção inversa ao determinismo tecnológico (TOTI; PIERSON, 2008), pois permeia um processo de formação crítica que requer certa imersão na cultura científica e tecnológica (PRAIA; PEREZ; VILCHES, 2007).

No entanto, caracterizar ciência e tecnologia como componente cultural, presente no universo das representações sociais é, segundo Sgarbi *et al* (2013), um dos maiores desafios dos professores, principalmente aos que atuam na EI e nos anos iniciais do EF, devido a ausência de disciplinas científicas no currículo responsável pela formação inicial (licenciatura em pedagogia) desses profissionais. Como resultado o

que se vê é uma abordagem superficial ou até a escassez quase que total dos conteúdos científicos.

E estas sequelas de visões empobrecidas e distorcidas, podem ser também identificadas nos demais níveis de ensino. Como recorda Chassot (2003, p. 90) quantas classificações botânicas e famílias zoológicas “[...] perambulam em nossas memórias com cadáveres insepultos, quantas configurações eletrônicas de elementos químicos, quantas fórmulas de física sabidas por um tempo – até o dia de uma prova – e depois desejadamente esquecidas”. Evidenciando assim, situações que se converteram em obstáculo para a aprendizagem e acabaram por gerar desinteresse, e até mesmo o abandono de muitos estudantes.

Neste sentido, como defende Chassot (2003, p.98), “Talvez a marca da incerteza, hoje tão mais presente na ciência, devesse estar mais fortemente presente em nossas aulas”. E aponta como caminho para se potencializar uma educação mais comprometida, capaz inclusive, de fazer correções em ensinamentos distorcidos.

Deste modo, o estudo das ciências deve se tornar mais prazeroso e adequado às habilidades e anseios de cada faixa etária, desvelando o fantástico dos fenômenos naturais, mesmo os mais simples e corriqueiros, quando nos colocamos a pensar sobre eles, apropriando-se assim do efeito inesperado e encantador (LEMKE, 2006).

Sasseron e Carvalho (2011a) sinalizam a necessidade de se fornecer mais que conceitos científicos nas aulas de ciências, para que os alunos sejam capazes de receber as informações, refletir sobre os impactos que podem representar à sociedade e ao ambiente, para então posicionar-se criticamente. Daí a defesa de ser fundamental, apesar de não suficientes, as habilidades de leitura e escrita para o início da AC.

Nesta perspectiva, as autoras propõem que se inicie o processo de AC desde as primeiras séries da escolarização e que se explorem as diversas possibilidades e diferentes caminhos em sua direção, sendo fundamental neste processo inicial que as crianças tenham contato com habilidades associadas ao trabalho do cientista, daí

a importância de possibilitar a investigação científica e a busca da resolução de problemas.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) também fazem apontamentos a respeito do ensino de ciências nas séries iniciais, defendendo que deve constituir-se como o processo pelo qual a linguagem das ciências naturais adquire significados, um meio de se ampliar o universo de conhecimento e cultura, como cidadão inserido na sociedade. E propõem que para isto deve-se fazer uso da literatura infantil, da música, do teatro, de filmes educativos, do uso da internet, das informações vinculadas pela mídia e artigos, bem como de aulas práticas e saídas a campo.

Pizarro e Lopes Junior (2015, p.220), levando em consideração a tradição do uso de atividades escritas, consideram um avanço o uso de diferentes meios de expressão para manifestar o que foi aprendido, afirmam inclusive, que a facilidade ou dificuldade da criança em determinadas atividades, entre outros fatores, pode estar vinculada ao seu nível de alfabetização da língua materna, o que faz com que muitas crianças encontrem na fala, um “[...] espaço mais democrático para se colocarem e para demonstrarem suas aprendizagens”. Neste sentido, os autores sugerem as rodas de conversa, a produção de ilustrações de histórias e a produção de textos coletivos, facilitando a participação das crianças que não estiverem plenamente alfabetizadas. Mas destacam também a importância da alfabetização na língua materna, para que seja possível avançar neste processo e usufruir dos diversos materiais que exploram a linguagem própria das ciências.

Entende-se então, com base em Sasseron e Carvalho (2011a), que para o início da AC são fundamentais, apesar de não suficientes, as habilidades de leitura e escrita. Por outro lado, conforme lembram Pizarro e Lopes Junior (2015), é possível oferecer as crianças pequenas, situações nas quais elas precisem se posicionar e se sentir responsáveis pelo conhecimento que produzem, possibilitando a construção de novas ideias e seu agir em sociedade. O que nos leva a crer que as crianças que ainda não dominam a leitura e a escrita, também podem começar a trilhar o caminho rumo à AC por meio de atividades que explorem a fala e o registro em desenho.

Tal entendimento nos remete à assunção do termo Pré-alfabetização científica¹⁰, que entendemos como a linguagem construída por pessoas ainda não alfabetizadas na língua materna, no entendimento e explicação de questões cotidianas de seu mundo natural, permitindo sua aproximação com o conhecimento científico e tecnológico, e a formação inicial de um arcabouço criativo e científico, que servirá de apoio para o desenvolvimento das habilidades necessárias a uma leitura de mundo mais crítica, além da consciência de seu potencial transformador.

Entende-se assim que a escola ao promover um ambiente favorável a AC irá destravar o gatilho para o amadurecimento humano (LONARDONI; CARVALHO, 2007), sendo possível um trabalho que desperte o encantamento e o interesse pela ciência desde a primeira infância, mesmo sem o domínio convencional da leitura e da escrita, denominado neste estudo de Pré-AC.

Confabulamos assim com as ideias de Sasseron e Carvalho (2011a), e utilizaremos suas experiências nos anos iniciais do EF para a promoção da AC com crianças alfabetizadas. Mas consideraremos também as concepções apontadas por Pizarro e Lopes Junior (2015), com base nestas autoras, de que as palavras expressas oralmente regulam grande parte de nossas atividades, sendo possível a análise de textos coletivos e de desenhos (estáticos ou animados), pois várias são as possibilidades de interação discursiva e socialização do que foi aprendido. Que constituirão a base de análise dos indicadores da AC e Pré-AC.

Neste sentido, como indicam Sasseron e Carvalho (2011a), pensando num trabalho adequado aos menores é importante que se faça associação com o fantástico dos fenômenos naturais, para então, com os maiores, promover uma apresentação mais honesta dos usos prejudiciais e dos benefícios das ciências. Mas independente da faixa etária, propõe-se a postura investigativa, como um caminho para a imersão dos estudantes numa cultura científica, por oportunizar a busca a partir de situações problemáticas relevantes à construção do conhecimento científico e a conquista de inovações tecnológicas.

¹⁰ Pré-alfabetização científica (Pré-AC): termo e conceituação nosso, construídos a partir dos autores estudados.

Vale lembrar que não se garante uma postura investigativa apenas com a inclusão de experimentos na prática educativa, como, por exemplo, colocar o feijão no algodão e observar. Como destacam Pizarro e Lopes Junior (2015) é preciso refletir sobre o conteúdo e relacioná-lo com sua vida, escrever sobre, argumentar, estabelecer um diálogo no qual as crianças possam “[...] expor suas dúvidas e suas próprias concepções, trazer novos elementos para a conversa e aprender não só com o professor mas também com os colegas” (p.220); trata-se do estabelecimento de uma nova forma de comunicação, pois cabe ao professor questionar seus alunos, num processo de intervenção, que permita que eles “[...] expliquem o que sabem, como e por que ocorrem os fenômenos científicos” (p.224).

Assim, pensando na garantia de um universo investigativo, que coloque o aluno na situação de ator de sua própria aprendizagem, Machado e Sasseron (2012), organizaram, de acordo com a intenção, quatro categorias de perguntas, conforme proposto no quadro 1.

Quadro 1 - Categorias de perguntas propostas por Machado e Sasseron, para o desenvolvimento do processo investigativo em prol da AC

Perguntas de problematização	Momento anterior à investigação, no qual se especula sobre os conhecimentos prévios e se constitui o problema.
Perguntas sobre dados	Expõem a seleção de dados, eliminam variáveis, apuram medidas ou melhoram o conhecimento dos fatores relevantes ao problema.
Perguntas exploratórias	Estimula os alunos a relacionar ideias com dados e observações, criando hipóteses, refutando e debatendo.
Perguntas de sistematização	Exploram os limites do contexto de investigação exatamente como meio de verificar se a apropriação do conceito ocorreu de modo que as perguntas instigam o aluno a explicar, explorar suas conclusões, se apropriar e internalizar o conceito, passando a trabalhar com ele.

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Machado e Sasseron, 2012.

Nesta perspectiva investigativa, aprender é uma atividade aberta e criativa, devidamente orientada pelo professor, que é responsável por promover os subsídios necessários à sistematização dos saberes, para que o aluno possa participar, enfrentando problemas relevantes e (re)construindo os conhecimentos científicos (LONARDONI, CARVALHO, 2007; PRAIA; PEREZ; VILCHES, 2007).

Defende-se, assim, que as propostas instigantes, além de atingirem a curiosidade e o interesse dos alunos, constituem-se como um processo que valoriza os atos de

observar, desconfiar e questionar, propiciando ir além do que parece evidente, superar o senso comum e imaginar novas possibilidades, para que seja possível elaborar um pensamento hipotético, criativo e rigoroso, que formule hipóteses e as submeta à prova (LORENZETTI, DELIZOICOV, 2001; PRAIA, PEREZ, VILCHES, 2007).

Em consonância com esta perspectiva, Sasseron e Carvalho (2008, 2010, 2011a), pensando nos requisitos necessários ao cidadão alfabetizado cientificamente, apresentam três eixos estruturantes que apontam para as qualidades necessárias à promoção da AC, conforme quadro 2.

Quadro 2 - Os três eixos estruturantes propostos por Sasseron e Carvalho para apontamento das qualidades necessária à promoção da AC.

Eixos estruturantes	Referência
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.	Possibilidade de trabalhar com os alunos o entendimento de conceitos/conhecimentos aplicáveis em situações do dia-a-dia
Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.	Entendimento de que a ciência é um conhecimento em constante construção, por meio da aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados
Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente (CTSA).	Associação entre os problemas e as soluções aplicadas a ele, possibilitando pensar a intrincada relação entre a vida humana, o ambiente, a ciência e a tecnologia.

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Sasseron e Carvalho, 2011a.

As autoras alicerçadas na ideia de alfabetização concebida por Paulo Freire¹¹ defendem que a AC incorpora em si a consciência e a autoformação que possibilita ao homem uma postura interferente sobre seu contexto, e buscam oportunizar um trabalho que envolve as problemáticas da sociedade e do ambiente, ao mesmo tempo em que viabiliza a discussão a respeito dos fenômenos do mundo natural (seu entendimento) e os empreendimentos gerados a partir de tal conhecimento, viabilizando assim uma associação condizente com a abordagem CTSA¹².

¹¹ Alfabetização no sentido mais exato de aprender a escrever sua vida, conscientizar-se, e não restrito ao domínio mecânico de técnicas de escrever e ler (FREIRE, 1987). Mais do que ler palavras, diz respeito à leitura de mundo, assim leituras da palavra e do mundo devem ser consideradas numa perspectiva dialética (AULER, DELIZOICOV, 2001). Processo através do qual o analfabeto amplia a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, para construir uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca (SASSERON; CARVALHO, 2008, 2011a).

¹² CTSA: uma nova forma de compreensão da ciência e da tecnologia e suas inter-relações com a sociedade, que vem sendo construída desde o fim dos anos 60, com o enfoque CTS, que apesar de

Esta abordagem permite a compreensão da intricada relação, na qual o conhecimento científico tem sustentado o desenvolvimento tecnológico, que, por sua vez, tem provocado transformação ambiental e social (LONARDONI, CARVALHO, 2007), por meio de um processo que tem como meta principal a preparação para o exercício da cidadania (SANTOS, MORTIMER, 2001) que toma como base uma perspectiva ampliada, voltada para as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (AULER, DELIZOICOV, 2001). Estando em consonância com a perspectiva dialógica e libertadora freireana, de educar é também conscientizar para a cidadania (ANGOTTI, BASTOS, MION, 2001).

E para Sasseron e Carvalho (2010, p.3), essa formação cidadã, abarca um grupo de habilidades que abrangem múltiplas esferas da ciência e dos saberes científicos, que vão desde a compreensão da maneira como os cientistas realizam suas pesquisas (as etapas que sucedem) “[...] até o conhecimento e a percepção do uso destes saberes na e pela sociedade como um todo. Sendo assim, as habilidades são destrezas usadas pelas pessoas em diversos contextos e não somente em salas de aula de ciências”.

Assim, na defesa de que é importante identificar se estas habilidades fundamentais ao ensino de Ciências, mas, sobretudo ao exercício da cidadania, estão sendo trabalhadas e desenvolvidas entre os alunos, a autoras apontando alguns indicadores da AC agrupados em três blocos, de acordo com o desenvolvimento da investigação, conforme quadro 3.

Quadro 3 - Indicadores de Alfabetização Científica organizados por Sasseron e Carvalho (2008) de acordo com as etapas de investigação.

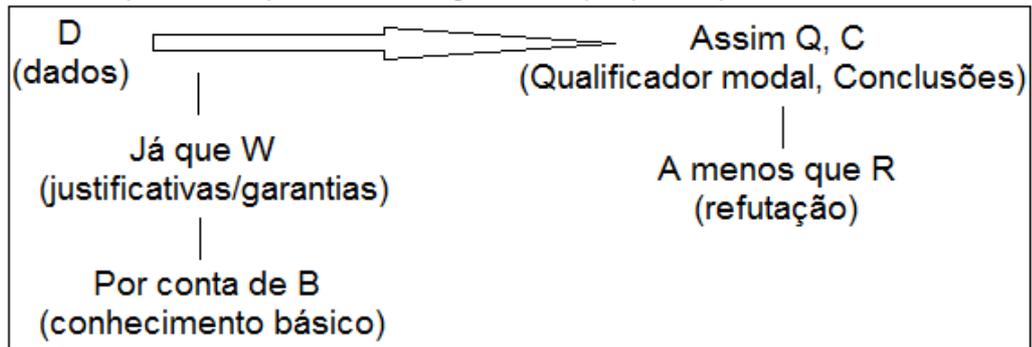
Etapa da investigação	Indicadores	Descrição
Coleta de dados	Seriação de informações	É um indicador que, não necessariamente, prevê uma ordem a ser estabelecida, mas pode ser um rol de dados, uma lista de dados trabalhados.
	Organização de informações	Ocorre nos momentos em que se discute sobre o modo como um trabalho foi realizado.
	Classificação de informações	Ocorre quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas.
Organização do pensamento	Raciocínio lógico	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas.
	Raciocínio proporcional	Refere-se a como as variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.
Compreensão da situação-problema	Levantamento de hipóteses	Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema.
	Teste de hipóteses	Concerne às etapas em que se colocam à prova as suposições anteriormente levantadas.
	Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto.
	Previsão	É explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
	Explicação	Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas.

Fonte: Elaborado por Ottz, 2014.

As autoras destacam que para além das evidências da AC, os indicadores apontam, para habilidades importantes de serem trabalhadas em aulas de quaisquer disciplinas. E apresentarem uma sequência planejada com atividades abertas e investigativas para o 3º ano do EF, propiciando uma intervenção na qual as crianças assumiram o papel de pesquisadores, trabalharam ativamente na construção dos conhecimentos sobre o mundo e discutiram acerca dos benefícios e prejuízos que as ciências e suas tecnologias podem trazer para a sociedade e ambiente. E utilizaram os indicadores para avaliar os resultados de aprendizagem por meio das argumentações (SASSERON; CARVALHO, 2011b).

Sasseron e Carvalho (2008, p.336), esclarecem que entendem por argumentação “[...] todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo idéias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado, explicando resultados alcançados”; e toma-se referência o trabalho de Toulmin (2006) para estabelecer um padrão, conforme esquema da imagem 1.

Imagem 1 - Esquema do padrão de argumento proposto por Toulmin



Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Toulmin, 2006.

Defende-se que por meio desses elementos constitutivos básicos da argumentação, é possível estabelecer uma interpretação estrutural, na qual o sentido vem da união dos elementos inicial (D), adicional (W) e final (C), de acordo com o conhecimento básico (B) que vem apoiar a garantia do argumento, mas caso não sejam suficientes, ganha um reforço (Q) ou perde a força (R).

Considera-se importante acompanhar os processos de construção dos discursos, e não apenas seu produto final, porque a qualidade do diálogo científico adquire mais coerência, tornando-se mais complexo e coeso, à medida que novos elementos são adicionados à fala (LEMKE, 1997).

Assim, na busca da identificação de algumas habilidades e competências próprias das ciências e do fazer científico, fundamentais ao começo da AC, por meio das características expressas nas argumentações, Sasseron e Carvalho (2008, p.338) contam com “[...] a curiosidade, a perspicácia e a sagacidade próprias das crianças desta faixa etária como motores de propulsão para as diversas e diferentes formas de buscar resolver problemas e explicá-los aos demais”.

E para aqueles que não se manifestam oralmente, Sasseron e Carvalho (2010) se debruçaram sobre os registros de escrita e desenho, momento no qual evidenciaram que a fala e a escrita são modalidades complementares, por isto o uso das duas, amplia a possibilidade de aprendizagem; e que o desenho é um registro que também nos trás informações, estando a maior deles relacionado à organização de informações.

Para as autoras, o contato relativamente recente com a linguagem escrita fez com que as crianças do 3º ano do EF, demonstrassem a compreensão do que foi trabalhado nas aulas, não somente as palavras escritas. De modo que o desenho atuou “[...] como uma forma auxiliar na exposição dos significados por eles construídos” (SASSERON, CARVALHO, 2010).

Os estudos de Sasseron e Carvalho (2008, 2011) e outros pesquisadores, fizeram parte do levantamento bibliográfico, desenvolvido por Pizarro e Lopes Junior (2015), que aponta a existência de outras ações geradoras de indicadores de AC, conforme apresentado no quadro 4.

Pizarro e Lopes Junior (2015) nos apresentam no quadro 4, uma síntese dos artigos publicados¹³. Que a nosso ver, remete, de modo geral, a seis ações principais, geradoras de indicadores de AC: (1) articular o conhecimento teórico com a realidade vivida; (2) aproximar-se do fazer científico por meio da investigação; (3) defender seus argumentos e respeitar o dos outros; (4) utilizar-se de expressões científicas e ampliar repertório comunicativo; (5) ler, produzir textos, responder e formular perguntas; e, (6) ampliar sua percepção social sobre as influências da Ciência e refletir criticamente sobre a temática. Destas, entende-se que as quatro primeiras, podem ser iniciadas, mesmo antes do domínio da alfabetização da língua materna.

¹³ Dados levantados a partir dos artigos encontrados em periódicos com resultados positivos para os termos da busca. Foram consultados os 40 periódicos, conforme lista do banco de dados Qualis Periódicos da Capes, atualizado em 2013 com dados do triênio 2010-2012 (Área de Ensino) (PIZARRO E LOPES JUNIOR, 2015).

Quadro 4 - Síntese das possíveis ações geradoras de Indicadores de AC, encontrados nos artigos publicados, em ordem cronológica.

Autores	Ações geradoras de Indicadores de AC
Ohlsson (1992)	Desenvolver habilidades cognitivas que lhes permitam articular o conhecimento teórico com a realidade vivida e os fenômenos nela observados.
Oquendo Cotto (1995)	Realizar os métodos de investigação próprios da Ciência de modo a aproximar-se do fazer científico ainda nos primeiros anos de escolaridade.
Warwick, Linfield e Stephenson (1999)	Compreender e defender seu posicionamento no diálogo com os demais colegas e na escrita, através do trabalho com o conceito de evidência.
Auler e Delizoicov (2001)	Ler o “mundo” e valorizar os saberes adquiridos em suas experiências de vida.
Cazelli e Franco (2001)	Adquirir conhecimentos para participar da sociedade e refletir sobre a Ciência de maneira crítica.
Lorenzetti e Delizoicov (2001)	Dar sentido às Ciências em suas práticas sociais, ampliando seus conhecimentos e cultura enquanto cidadão inserido em sociedade.
Matos e Valadares (2001)	Participar de atividades que permitam relacionar os saberes adquiridos às suas experiências.
Auler (2003)	Dar significado ao que aprende na escola e, com o auxílio do professor, ampliar as relações entre o “mundo da escola” e o “mundo da vida”.
Bayardo (2003)	Ampliar suas habilidades investigativas tornando a Ciência acessível para si.
Fourez (2003)	Fazer uso dos conhecimentos em Ciências adquiridos na escola para promover ações, tomar posicionamentos e atitudes mais amplos no social.
Norris e Phillips (2003)	Adquirir fruição na leitura e competência em alfabetização para que a aprendizagem em Ciências possa se beneficiar dessas práticas.
Crawford (2004) e Dawes (2004)	Interagir com o professor e colegas, divulgando suas ideias e ampliando seu repertório comunicativo através da fala, da escrita e dos desenhos.
Hewson (2004)	Fazer uso das ferramentas à sua disposição, para aprender Ciências.
Monteiro e Teixeira (2004)	Participar das situações de diálogo promovidas pelo professor, defendendo seus argumentos.
Upadhyay (2006)	Valorizar a diversidade de ideias e argumentos presentes na aula.
Berland e Raiser (2008)	Utilizar-se de expressões científicas e participar de discussões que promovam a prática de investigação científica.
Sasseron e Carvalho (2008)	Utilizar as habilidades próprias do “fazer científico” participando de atividades e discussões em sala de aula.
Spektor-Levi, Eylon e Scherz (2009)	Adquirir habilidades de comunicação oral e escrita como: processos de fala, audição, escrita e leitura; valorizadas pela comunidade científica.
Marques e Araújo (2010)	Construir explicações consistentes e coerentes sobre o mundo em que vive, estabelecendo relações entre o que vê na escola e o mundo.
Ritchie, Tomas e Tones (2011)	Produzir textos sobre temas em Ciências articulando seus conhecimentos e argumentos.
Sá e Queiroz (2011)	Usar diferentes linguagens para manifestar suas aprendizagens em Ciências.
Sasseron e Carvalho (2011)	Manifestar suas aprendizagens através de forma confortável de acordo com suas aprendizagens, seja através da fala, da escrita ou de desenhos.
Silva e Aguiar (2011)	Contribuir com os temas estudados em sala de aula através do discurso, da escrita e do desenho.
Cervetti et al. (2012)	Ler, escrever e discutir constantemente em sala de aula, quando lhe for dada essa oportunidade.
Colombo <i>et al.</i> (2012)	Buscar explicações para problemas estudados e discutidos em sala de aula.
Machado e Sasseron (2012)	Responder e formular perguntas de forma coerente e argumentativa nas aulas de Ciências.
Smith <i>et al.</i> (2012)	Participar ativamente das atividades propostas assumindo responsabilidades na parceria com o professor
Fabri e Silveira (2013)	Ampliar sua percepção social sobre as influências da Ciência em seu cotidiano e usar diferentes habilidades para aprofundar seus conhecimentos.
Tort <i>et al.</i> (2013)	Responder e formular perguntas de forma coerente e argumentativa.

Fonte: Adaptado pelo autor baseado em Pizarro e Lopes Junior, 2015.

Assim, ao estabelecer uma aproximação entre o levantamento bibliográfico e os indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008), Pizarro e Lopes Junior (2015) preconizam os indicadores de AC na perspectiva social, conforme quadro 5.

Quadro 5 - Indicadores de AC na perspectiva social propostos por Pizarro e Lopes Junior

Indicadores de AC	Nossa definição
Articular ideias	Surge quando o aluno estabelece relações, seja oralmente ou por escrito, entre o conhecimento teórico aprendido em sala de aula, a realidade vivida e o meio ambiente no qual está inserido
Investigar	Ocorre quando o aluno se envolve em atividades nas quais ele necessita apoiar-se no conhecimento científico adquirido na escola (ou até mesmo fora dela) para tentar responder a seus próprios questionamentos, construindo explicações coerentes e embasadas em pesquisas pessoais que leva para a sala de aula e compartilha com os demais colegas e com o professor.
Argumentar	Está diretamente vinculado com a compreensão que o aluno tem e a defesa de seus argumentos, apoiado, inicialmente, em suas próprias ideias, para ampliar a qualidade desses argumentos a partir dos conhecimentos adquiridos em debates em sala de aula, e valorizando a diversidade de ideias e os diferentes argumentos apresentados no grupo.
Ler em Ciências	Trata-se de realizar leituras de textos, imagens e demais suportes para o reconhecimento de características típicas do gênero científico e para articular essas leituras com conhecimentos prévios e novos, construídos em sala de aula e fora dela.
Escrever em Ciências	Envolve a produção de textos pelo aluno que considera não apenas as características típicas de um texto científico mas avança também no posicionamento crítico diante de variados temas em Ciências e articulando, em sua produção, os seus conhecimentos, argumentos e dados das fontes de estudo.
Problematizar	Surge quando é dada ao aluno a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes sobre os usos e impactos da Ciência em seu cotidiano, na sociedade em geral e no meio ambiente.
Criar	É explicitado quando o aluno participa de atividades em que lhe é oferecida a oportunidade de apresentar novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemáticas que envolvem a Ciência e o fazer científico discutidos em sala de aula com colegas e professores.
Atuar	Aparece quando o aluno compreende que é um agente de mudanças diante dos desafios impostos pela Ciência em relação à sociedade e ao meio ambiente, tornando-se um multiplicador dos debates vivenciados em sala de aula para a esfera pública.

Fonte: Pizarro e Lopes Junior, 2015.

Os autores apresentam o quadro 5 como uma contribuição à produção de Sasseron e Carvalho (2008), uma forma de evidenciar habilidades que já estava subentendidas, de modo a tornar mais claro que as crianças não alfabetizadas, também podem manifestar o que aprenderam em Ciências, bem como os esforços empreendidos necessários a uma aproximação com o fazer científico. O que vem ao encontro da demanda da EI.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tomando por base as pedagogias de Paulo Freire (1987; 2010) e seu método de conscientização, tomou-se a realidade social como ponto de partida e os conhecimentos prévios dos participantes como eixo norteador, por meio de uma relação horizontal dialógica e problematizadora, na tentativa de construir um protocolo que incentive o pensamento autêntico, crítico e criativo, amplie a consciência, explore a capacidade de investigação e inovação, permita a construção, mesmo que inicial, de um conhecimento emancipatório, condizente com o exercício da cidadania, nas diferentes etapas da educação básica.

Quanto à organização dos procedimentos metodológicos adotaram-se as etapas de intervenção articulada por Saviani (1996) na pedagogia histórico-crítica. Considerada adequada por sua aproximação com as bases psicológicas vigotskiana de valorização do conhecimento que o aluno traz, e da mediação necessária para se chegar a um novo nível de desenvolvimento; e também certa consonância com a concepção dialética freireana, principalmente no que diz respeito à construção do conhecimento, à importância de se conhecer o contexto do educando e a garantia do protagonismo das classes populares. Tornando possível o estabelecimento dos contornos metodológicos necessários à promoção de uma visão mais ampla e até crítica sobre a realidade, segundo seu precursor Saviani (1996) e seu seguidor Gasparin (2013).

Na pedagogia histórico-crítica a prática social ou inicial do conteúdo (1) em que se localizam o professor e o aluno é o ponto de partida. A identificação das situações problemas que esta prática os impõe e os conhecimentos necessários para respondê-las é a etapa da problematização (2). Em seguida, na instrumentalização (3), são oferecidos os instrumentos necessários à ascensão do nível de compreensão. A catarse (4) representa a expressão do entendimento, a manifestação do que foi compreendido, evidencia a mudança intelectual. Por fim, professor e aluno já não assumem a mesma posição na prática social ou final do conteúdo (5), impactados pelo processo, podem revelar uma leitura mais ampla e crítica da realidade (GASPARIN, 2013).

Assim, tendo como ponto de partida e de chegada à prática em seu âmbito social e, como suporte de transição a tríade problematização-instrumentalização-catarse, propôs-se um diálogo que se inicia com (1) uma situação problemática, com vistas ao levantamento do conhecimento prévio; (2) segue explorando o fenômeno natural, por meio de estratégias que atinjam a curiosidade e o interesse dos alunos, promovendo o pensar crítico sobre as considerações, na busca de sua intrincada relação com a vida cotidiana; e, finalmente, (3) o conhecimento construído por meio da linguagem da animação no processo de produção do filme.

3.1 O ESTUDO

Conforme apontam Kauark, Manhães e Souza (2010), essa pesquisa, pelas suas características de análise e construção de dados pode ser classificada como pesquisa de campo (aplicada) de abordagem qualitativa, ao considerar o vínculo indissociável entre o real e o subjetivo na resolução de problemas e produção de conhecimentos, através da atribuição de significados, intervenção e interpretação.

Foi utilizada como estratégia metodológica de intervenção, a produção de filmes de animação. Conforme os estudos de Araújo-Jorge (2004) e outras referências pesquisadas, é mais frequente na literatura a associação do ensino de ciências à linguagem visual e teatral. E as poucas experiências com o uso da linguagem da animação estão mais direcionadas ao papel de espectador, ou ainda ao entretenimento. O que vem reforçar nosso interesse pela produção de filme de animação, que além de pouco utilizada, mostra-se como inovadora aos sujeitos alvo dessa pesquisa e aos temas investigados.

Quanto à escolha dos temas a serem trabalhados, essa se deu de acordo com a faixa etária dos sujeitos, norteando-nos pela proposta curricular das instituições de ensino para cada uma delas, bem como, sugestões das professoras envolvidas no processo. Deste modo, “Poluição” foi o tema escolhido por se enquadrar no cronograma de trabalho da professora de biologia do 1º ano do EM, que se prontificou a estabelecer esta parceria. E “Ar” porque dentre os conceitos

curriculares a serem desenvolvidos com as crianças de 4 (quatro) e 5 (cinco) anos, foi elencado como um tema pouco explorado na EI, neste sentido, o infantil 5 (cinco), mais especificamente, por considerar o estágio de maturidade mais adequado à prática educativa.

Deste modo, o cronograma de intervenção do EM foi estabelecido de acordo com as datas disponibilizadas pela professora regente de biologia na fase de diagnóstico, momento no qual foram levantados os conteúdos envolvendo questões ambientais já trabalhados com a turma bem como as metodologias aplicadas, para o estabelecimento da proposta. E na EI, foi considerado como adequado, o segundo semestre, já que o primeiro é mais dedicado à adaptação, consolidação das relações sociais e da rotina da escolar.

O protocolo de intervenção construído tomou por base experiências de produção de filmes de animação realizadas em 2012 com crianças do 5º ano do EF e pré-testado em 2014 com crianças das turmas de 4 anos da EI. Sendo, em 2016, efetivamente implementado com o necessário rigor científico, para construção/coleta de dados deste estudo, nas turmas da EI e do EM.

3.2 SUJEITOS E LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com alunos regularmente matriculados em duas escolas (uma da rede Estadual e outra do sistema Municipal) de Vila Velha/ES, no turno matutino, no ano letivo de 2016. Na escola estadual com 5 (cinco) turmas do primeiro ano do EM; na municipal com 3 (três) turmas de cinco anos da EI, identificadas como turmas Balão, Sopro e Catavento.

Sendo desenvolvida em todas as turmas do primeiro ano do EM e todas do infantil cinco da EI, ambas do matutino, para o estabelecimento de critérios não excludente de seleção. Uma escolha que se mostrou positiva ainda, pela possibilidade de uma análise comparativa entres os grupos da mesma faixa etária.

No que diz respeito aos sujeitos do EM, vale destacar que apesar da intervenção ter sido feita em 5 turmas, o que compreende aproximadamente 150 alunos, tomaremos como amostra, para fins de análise, as nove animações (aleatoriamente enumerados de 1 a 9) nas quais pelo menos dois integrantes do grupo tenham participado de todas as etapas de coleta/construção de dados e como sujeitos pesquisados os 21 (vinte e um) integrantes desses grupos.

Na EI, com vistas a garantir que não houvesse prejuízos no planejamento previamente estabelecido pela unidade de ensino, nem aos que optaram por não participar, as atividades foram compartilhadas com as professoras regentes de sala em horário de planejamento, e desenvolvidas por profissionais da escola em horário regular de aula. Tomaremos então como amostra, para fins de análise, as três animações (aleatoriamente enumerada de 1 a 3) produzidas no coletivo da sala de aula, e as 60 crianças envolvidas, sendo aproximadamente 20 em cada uma das produções.

Todos os participantes envolvidos autorizaram o uso dos dados produzidos por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Responsável do menor (TCLE) no EM e EI, assinado pelos pais. Sendo que os menores de idade do EM declararam seu assentimento por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido do Menor (TALE), e os alunos da EI, por não serem alfabetizados, foram liberados de tal procedimento.

Apesar das autorizações, os nomes das escolas, assim como os dos sujeitos participantes (que serão identificados por codinomes), foram preservados, por orientação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Ifes, que autorizou esta pesquisa e seu protocolo metodológico pelo parecer número 1662680 em 02 de agosto de 2016 (apêndice A).

3.3 PRODUÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

No que diz respeito à metodologia de coleta/construção de dados foram promovidos (1) grupos focais, (2) atividades investigativas e (3) produção de filmes de animação.

Por entender que assim será possível a discussão dos fenômenos do mundo natural e suas associações com a realidade dos sujeitos, para o estabelecimento de uma relação entre os conhecimentos sistematizados na escola e os assuntos com os quais eles se defrontam no dia a dia.

O grupo focal (1) foi considerado adequado à pesquisa qualitativa, por permitir, através de um diálogo descontraído, a socialização de diferentes pontos de vista sobre um tema específico, que se dá mediante estímulos apropriados, que facilitam a correlação entre o tema e o cotidiano, a interpretação de conceitos e a formação de novas ideias. E quando ocorrem em roda de conversa, ou seja, com formação em círculo, permite também, segundo Ressel *et al* (2008, p.781), “a interação face a face, o bom contato visual e, ainda, a manutenção de distâncias iguais entre todas as participantes”, facilitando assim a partilha do conhecimento e sua construção coletiva.

As atividades investigativas (2) contribuem, segundo Azevedo (2009), por permitir que o professor parta de uma pergunta investigativa e faça demonstração do fenômeno por meio de experimentos. Tornando possível identificar o que o aluno já sabe, facilitar o exercício de sua argumentação e possibilitar, a partir da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno, a passagem do saber cotidiano para o científico.

A produção de filmes de animação (3), conforme apontam as pesquisas de Cruz (2009), Duran (2010) e Oliveira (2014) elevam o aluno do papel de expectador ao de produtor, sendo adequada a muitos temas, por facilitar o entendimento dos conteúdos, principalmente os mais abstratos, além de incentivar a pesquisa, ampliar o exercício da liberdade criativa, possibilitar a interação e o trabalho coletivo, aproximando o que se ensina dentro da escola com a vida fora dela.

Assim, de acordo com as etapas, foram aplicados os instrumentos adequados a um melhor detalhamento das situações de diálogo e participação, dentre eles: protocolo

verbal de gravação¹⁴, produção de imagens, roteiro de anotação para construção de diário de bordo e questionário estruturado com perguntas fechadas e abertas (apêndice H), no caso do EM (KAUARK, MANHÃES e SOUZA, 2010). Tendo como registros: os áudios das gravações, as fotografias, as anotações em diário de bordo, os filmes de animação construídos e as respostas aos questionários.

Quanto à metodologia de análise dos conteúdos das mensagens, tomou-se por base a categorização de conteúdos defendida por Bardin (2009), que pressupõe em sua organização três fases: (1) pré-análise, (2) exploração do material e (3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A pré-análise das transcrições dos áudios e demais instrumentos de coleta forneceram indícios importantes a uma leitura inicial, permitindo a escolha dos dados por representatividade e a formulação das hipóteses e objetivos. Viabilizando na fase seguinte (exploração do material) a codificação de agrupamentos por unidades de registro: categorização inicial, intermediária e final. O que possibilitou, na 3ª fase, a captação dos conteúdos manifestos e latentes, pois o objetivo não foi apenas compreender o sentido da fala, mas também atribuir novas significações.

Neste sentido, para garantir maior rigor científico, quanto à metodologia de análise da imagem, assumiu-se ainda a perspectiva de Joly (1996), para o qual a análise da imagem é um trabalho que exige tempo, contemplação, e não deve ser feito espontaneamente, mas a serviço de um projeto, indicando como fundamentais quatro etapas que a precede: a) definir os objetivos; b) decidir a ferramenta da análise; c) estudar a função da imagem; e, d) conhecer o contexto de surgimento. Para só então iniciar a descrição e a análise, por meio de uma leitura que supere a ingenuidade e a passividade, reative a memória e torne-se ferramenta de autonomia.

Deste modo, foi criada com base na obra “Introdução à análise da imagem” de Joly (1996), uma ficha para conduta analítica da imagem, apresentada mais adiante

¹⁴ A gravação do áudio foi indicada pelo CEP, no lugar da gravação em filme, por considerar mais adequado aos cuidados de imagens referentes às crianças da educação infantil. Deste modo, nem sempre é possível identificar os participantes por suas falas, assim, na transcrição do áudio, foram identificados com codinome, apenas quando a criança inicia a ideia e retoma, com certa aproximação, a fala.

(quadro 10), junto com uma pequena discussão teórica, que visa inserir o leitor no universo de significações da imagem. Entendeu-se por bem estabelecer este protocolo de leitura da imagem, por se tratar do uso das imagens em movimento (filme de animação) na prática educativa como ferramenta de aprendizagem e de avaliação; por todos os indicativos das sequelas da dissociação entre arte e ciência apresentadas até aqui; e, da defesa de Joly (1996) da necessidade de uma iniciação mínima à análise da imagem.

Assim, cumpridas todas as etapas e categorizações dos materiais (escritos, áudios e filmes), que permitiram a identificação das significações manifestadas explicitamente, bem como a atribuições de novas, chegou-se aos “resultados e reflexões preliminares”, exposto no capítulo quatro deste estudo.

Por fim, para concluir a análise em busca de respostas para a questão problema que norteia este estudo: “Como a produção de filmes de animação pode contribuir na promoção da Alfabetização Científica na Educação Básica?”, tomaram-se por base os indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008) e os acréscimos de Pizarro e Lopes Junior (2015), para o aprofundamento da discussão.

3.3.1 Construção do Protocolo de intervenção: Ensino fundamental

A primeira experiência de produção de filmes animados, sobre a qual nos debruçamos para elaborar o protocolo de intervenção, fez parte do projeto da disciplina de Empreendedorismo, que compôs a organização curricular dos anos iniciais do EF no ano letivo de 2012, no Sistema Municipal de Ensino de Vila Velha.

No intuito de diversificar as práticas educativas, alguns professores se utilizaram da estratégia de construção de maquetes, para que as crianças pudessem representar suas ideias e/ou reproduzir paisagens, mas após exposição, estes materiais acabavam sendo descartados. Mas em conversa com as crianças, surgiu à ideia de utilizá-los como cenário para produção de desenhos animados, explorando assim o espírito empreendedor, um potencial inerente a todo ser humano, de intrincada

relação com a capacidade de criar, de ter novas ideias e de gerar novos conhecimentos (AMARAL, 2012).

Foi então organizada em caráter optativo e oferecida às crianças do 5º ano do EF após o horário regular de aula (das 11:20 às 12:00 horas), uma oficina de produção de filmes de animação, organizada em seis encontros, conforme detalhado no quadro 6.

Quadro 6 - Descrição dos 6 encontros que compõem a oficina de produção de filme de animação desenvolvido pela professora de Empreendedorismo com as crianças do 5º ano do EF, fora do horário regular de aula.

Oficina	Procedimentos
1	Levantamento dos assuntos que interessavam o grupo e organização de pequenos grupos conforme a temática de interesse.
2	Reunião em grupo para discutir a temática e criar uma história.
3	Adaptação da maquete para usar como cenário (com base na história).
4	Conclusão do cenário e personagens.
5	Produção das imagens (edição não fez parte da oficina).
6	Apreciação dos trabalhos e avaliação da proposta.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Dentro da proposta, buscou-se incentivar a associação entre o empreendedorismo e a vida cotidiana e as crianças indicaram várias temáticas, assim, de acordo com os interesses e afinidades, trabalharam com assuntos diversificados, organizadas em pequenos grupos de 3 ou 4 integrantes. Permitindo uma experiência, que se constitui como base para um pensamento inicial e elaboração de uma proposta para produção de filmes de animação em prol da AC na EI em 2016.

3.3.2 Construção do Protocolo de intervenção: Educação Infantil

A prática de produção de filmes de animação, foi adaptado à EI, por iniciativa de uma professora do infantil 4, que em consonância com o Projeto Institucional “Barra, seus saberes, valores e sabores”, buscou parceria para o desenvolvimento de um trabalho diferenciado sobre a questão ambiental.

Diante da proximidade com o mar e no intuito de estreitar os laços com o ambiente social das crianças, a professora estabeleceu como foco a temática “Preservação da vida marinha”, e dentre outros materiais, produziu um pequeno livro de história

intitulado “Dois peixinhos e a tartaruga doente”, para que cada criança pudesse ilustrar o seu livrinho com técnicas diferentes.

E com a inserção da produção de filme de animação na proposta, a história “Dois peixinhos e a tartaruga doente” passou a ser utilizada como roteiro, e a partir dela, as crianças construíram o cenário e os personagens e participaram da produção das imagens, conforme detalhado no quadro 7.

Quadro 7 - Descrição das etapas que compôs a produção de filme de animação desenvolvido pela professora do infantil 4 com as crianças em horário regular de aula.

Etapas	Procedimento
1	Apresentação do tema do projeto as crianças e levantamento de seus conhecimentos a respeito da vida marinha.
2	Elaboração da história (professora, crianças não participaram)
3	Construção de cenário bidimensional (com base na história).
4	Produção das imagens (crianças não participaram da edição).
5	Apreciação dos trabalhos e avaliação da proposta.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A avaliação foi feita em diálogo aberto com a professora, no intuito de analisar a viabilidade do desenvolvimento desta prática como ferramenta de ensino para crianças pequenas, identificar necessidade de novas adaptações e possibilidade do roteiro também poder fazer parte do processo de construção da criança.

3.3.3 Protocolo de intervenção

Inicialmente, partiu-se da experiência no EF e do pré-teste na EI, para o desenho de um protocolo de intervenção para a EI, no entanto, diante da oportunidade de se estabelecer a experiência de produção de filmes de animação também no EM, considerou-se congruente ampliar a proposta e desenhar um protocolo que estabelecesse relação com a educação básica. Apesar de nosso foco de análise, permanecer a EI.

Assim, tomando por base as experiências anteriores, e incorporando à prática, uma perspectiva histórico-crítica estabeleceu-se três momentos principais (problematização, instrumentalização e catarse) que compreendem a seis etapas de

intervenção, conforme nos apresenta o quadro 8. Vale destacar que a catarse não se dá em etapas, mas encontra-se dividida em 4 momentos para facilitar a visualização de que seria possível encerrar uma proposta educativa na construção do roteiro, já que esse texto manifesta o conhecimento construído. Assim como, se a proposta se encerrasse na construção dos personagens teria como representação do conhecimento o texto e a ilustração. No entanto, se a fase da catarse compreender todo o processo de produção e apreciação do filme, mais amplos serão os conhecimentos envolvidos.

Quadro 8 - Procedimentos metodológicos para produção de filmes de animação no EM e na EI

Etapas	Procedimentos	Coleta/construção de dados		Registro	Método de análise
		EM	EI		
Problematização	Levantamento de conhecimentos prévios	06/06/16 Grupo focal	16/09/16 Grupo focal	Gravação de áudio e Diário de bordo	Análise de conteúdo
Instrumentalização	Inserção de conceitos	13 e 14/06/16 Grupo focal, oficina, questionário e observação.	18 a 21/11/16 Atividade investigativa	Gravação de áudio, Diário de bordo e respostas escritas do questionário*	Análise de conteúdo
Catarse	I	20/06/16 Oficina de construção da HQ e transposição para a animação	23/11/16 Grupo focal para produção coletiva da história	Gravação de áudio e Diário de bordo	Análise de conteúdo
	II	21 e 27/06/16 Oficina	25 e 28/11/16 Oficina	Gravação de áudio e Diário de bordo	Análise de conteúdo
	III	28/06 e 04/07/16 Oficina	30/11 e 01/12/16 Oficina	Gravação de áudio e Diário de bordo	Análise de conteúdo
	IV	05/07/16 Roteiro de observação e questionário	06/12/16 Roteiro de observação e grupo focal	Gravação de áudio e Diário de bordo	Análise de conteúdo e da imagem

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Tendo como ponto de partida e chegada o social, os procedimentos metodológicos que constituem a intervenção em prol da AC foram organizados em seis partes, com as devidas adequações para a EI e para o EM, mas apresentadas no mesmo quadro (8) para facilitar a reflexão de suas congruências e discrepâncias.

3.3.4 Aplicação do protocolo de intervenção no Ensino Médio

A prática educativa foi estabelecida de acordo com as datas disponibilizadas pela professora regente de biologia na fase de diagnóstico, que permitiu ainda o levantamento dos conteúdos envolvendo questões ambientais trabalhados com a turma anteriormente, bem como as metodologias aplicadas para o estabelecimento da proposta.

Na etapa de problematização, “Levantamento de conhecimentos prévios” no EM, foi estabelecido um grupo focal, sobre questões ambientais, fazendo uma espécie de retrospectiva do conteúdo já trabalhado, e diante da pergunta: “Seu estilo de vida contribui para a conservação do planeta e seus recursos?”, cada aluno escreveu sua resposta em uma folha de papel (datada e com nome), dizendo se sim ou não e justificando.

Na etapa de instrumentalização, “Inserção de conceitos” no EM, a pedido da professora utilizou-se o filme “A história das coisas”¹⁵ e o *software* “Pegada ecológica”¹⁶, o que tornou propício também o uso do *software toondoo*¹⁷. Como a professora desconhecia esta ferramenta, foi desenvolvido um planejamento específico, para que ela pudesse se apropriar dos conhecimentos necessários a sua prática educativa, momento no qual foram selecionadas e printadas (*print screen*), quatro imagens que ao ver da professora permitiam uma síntese visual da mensagem do filme, para inserção no toondoo e construção de modelo da HQ.

Em sala de aula, iniciou-se com a apreciação do filme “A história das coisas” que viabiliza a discussão de diversas questões relacionadas com o consumo, como

¹⁵ A história das coisas: curta metragem de 21min17seg duração (LEONARD, 2005).

¹⁶ Pegada Ecológica: *software* de simulação interativo, baseado em perguntas e respostas, que tem por objetivo, ao final, receber uma nota que indica o quão o participante é ou não ecológico em suas atitudes cotidianas, permitindo avaliar se o estilo de vida estabelece relação sustentável com o planeta e seus recursos. Disponível em: http://www.proprofs.com/quiz-school/story.php?title=teste-sua-pegada-ecologica_1; www.suapegadaecologica.com.br. Apesar de mantida a redação das perguntas, na avaliação manuscrita, algumas foram suprimidas por considerarmos inadequadas à faixa etária.

¹⁷ Toondoo: *software* educacional de edição de imagens e construção de história em quadrinhos (HQ). Disponível em: <http://www.toondoo.com/>.

degradação dos recursos naturais, a exploração de mão de obra, a obsolescência planejada e perceptiva, a produção de lixo e algumas formas de descarte.

Em seguida, interagiram no coletivo da sala de aula com *software toondoo* por meio de grupo focal e construção das falas dos balões da HQ modelo elaborada pela professora, constituindo-se como uma experiência prévia de construção de HQ no coletivo da sala de aula, após a apreciação do filme.

Para então, na aula seguinte, explorar a avaliação do software “Pegada ecológica” em prol da ampliação da consciência de que o consumismo gera poluição do solo, da água e do ar, causada principalmente pela degradação dos recursos naturais, produção de lixo e gases tóxicos. Diante da disponibilidade de computadores, enquanto um grupo explorou o site para interagir com a “Pegada ecológica”, a outra parte da turma recebeu uma cópia escrita (adaptado a faixa etária) para preenchimento manual, que serviu de base para a reflexão, discussão, registro e produção da HQ.

Na etapa I da catarse, “Construção do roteiro” no EM, tomando por base as histórias em quadrinhos elaboradas (ou em fase final de elaboração) no instrumento manuscrito, os alunos foram convidados a produzir um filme de animação (cada grupo animou sua história). Sendo feita então uma oficina de criação (com material de apoio projetado em *datashow*) para facilitar a compreensão do processo de construção e de transposição da HQ para a animação, que funciona como um “roteiro esquemático”, uma espécie de *storyboard*. Momento no qual foram compartilhadas com os alunos participantes as informações necessárias para a construção da animação, como a importância da estabilidade na produção das fotografias para melhor qualidade do movimento (uso do tripé), apesar de também ser possível fazer as fotos com o celular. Iniciando assim o processo, com noção, mesmo que inicial do percurso, Após as orientações, os grupos que já haviam concluído a HQ, iniciaram a criação de cenários e personagens.

Na etapa II, “Construção dos personagens e cenário” no EM, os grupos tiraram dúvidas a respeito do processo de construção dos cenários/personagens, bem como

receberam orientações conceituais das temáticas escolhidas para aprimoramento das mensagens das HQs. No que diz respeito aos materiais, foram disponibilizados papel A4, lápis de cor e giz de cera, e acrescido a pedido dos alunos, EVA e barbante, materiais simples e de fácil uso, para não agregar ao trabalho um tempo maior do que ele já exige, pois se estabeleceu como meta um filme de animação com um minuto, resultado aproximado de cinco horas de trabalho, já considerando a etapa seguinte.

Na etapa III, “Produção e edição das fotografias” no EM, os alunos tinham a sua disposição, duas máquinas fotográficas com tripé e dois computadores portáteis. Instituído assim, atividades diferenciadas em sala de aula, enquanto alguns grupos produziam suas imagens, outros trabalhavam na conclusão de seus cenários/personagens e outros já na edição. Para a edição das imagens, áudio e textos (títulos, legendas e créditos), os alunos utilizaram o programa *movie maker*, sendo utilizado em média de 3 a 4 fotos para cada segundo, com as devidas adequações para atender a história narrada.

Uma vez concluídas todas estas etapas anteriores, na etapa IV da catarse, ocorreu à “Apreciação do filme de animação” no EM, por meio da socialização das produções, em uma mostra feita dentro de sala de aula, para os alunos participantes, que puderam em seguida, avaliar o uso da animação e expressar suas opiniões e anseios a respeito das experiências vivenciadas individualmente, por meio de um questionário.

3.3.5 Aplicação do protocolo de intervenção na Educação Infantil

Na etapa de problematização, “Levantamento dos conhecimentos prévios” na EI, iniciou-se o grupo focal com uma roda de conversa para o levantamento dos conhecimentos prévios das crianças. Adequando a questão problemática ao interesse e nível de dificuldade compatível com a faixa etária perguntou-se, “Se você não vê e não toca, como sabe que o ar existe?”, possibilitando uma reflexão, que serviu de base para a elaboração da próxima etapa. Neste diálogo, a atenção ao que foi falado, apresentou-se como fundamental para valorizar as falas carregadas

de atitudes positivas, sem constranger as outras crianças, bem como aguçar a curiosidade de todas.

Na etapa de instrumentalização, “Inserção de conceitos” na EI, considerou-se fundamental uma observação sensível sobre as hipóteses e as pré-concepções socializadas pelas crianças diante da pergunta “Se você não vê e não toca, como sabe que o ar existe?”. Por isto optou-se por vincular à proposta seis atividades investigativas, de acordo com os interesses manifestados pelas professoras participantes da EI em planejamento. Mas selecionar 4 (quatro) para cada grupo, permitindo uma certa flexibilização, de acordo com os conhecimentos prévios e interesses demonstrados em cada grupo. Assim, para estabelecer relação entre os saberes da criança e os conceitos sobre “Ar” (suspensão de partículas) estabeleceu-se seis possibilidades de investigação, conforme quadro 9.

Quadro 9 - Atividades investigativas selecionadas para o estudo sobre o Ar de acordo com os interesses manifestados pelas professoras participantes da EI em planejamento.

Investigações	Descrição e conteúdos científicos estudados (instrumentalização)
1. O ar ocupa lugar no espaço/vácuo?	Colocando um copo de boca para baixo em um recipiente com água, para que a criança perceba que a medida que o copo afunda a água não entra, porque o copo não está vazio, e sim cheio de ar. Mas se coloca o copo de lado a água entra porque tem por onde o ar escapar (Química: conceito de matéria).
2. Quando respiramos o ar enche nossos pulmões?	Enchendo a bola de soprar com as crianças é possível trabalhar com a ideia de que o ar ocupa lugar no espaço, assim como de ajudá-las a entender que só é possível colocar o ar para dentro da bola com a boca, porque quando respiramos ele enche os nossos pulmões, mas se não amarramos a bola ele escapa e volta para o espaço (Química: relação matéria e espaço / Biologia: Respiração).
3. O ar geralmente não tem cheiro?	Colocar um punhado de talco na mão e jogar no ar, levando-os a perceber que o cheiro do talco se misturou às partículas do ar, que geralmente não tem cheiro. O que significa que quando sentimos algum cheirinho é porque algo se misturou as partículas em suspensão (ar). Pode-se falar assim da importância do olfato e dos danos que a poluição pode causar no nosso corpo (Química: mistura. Biologia: respiração. Educação ambiental).
4. Vento é o ar em movimento?	A pintura de sopro é uma técnica simples, na qual se pinga sobre o papel a tinta (aguada de guache ou anilina) e sopra com o canudo movimentando a tinta, assim a pintura produzida pela criança é resultado do vento que ela produz com seu sopro (Física: movimento).
5. Quanto mais rápido o ar se movimenta maior a força?	Pretende-se por meio do trabalho com o catavento a inserção do termo “força” nas conversas, estabelecendo-se que quanto mais rápido o ar se movimenta, maior a força, mais rápido roda o catavento, e isto pode ser de forma gradativa com a criança parada (com o catavento em mãos acompanhando o efeito natural do vento), em uma caminhada, ou em uma corrida (Física: força e movimento).
6. O ar é essencial à vida?	Para exemplificação, pode-se colocar um copo (de boca para baixo) sobre uma vela, a ideia é fazer uma comparação, assim como a vela precisa do ar (oxigênio) para ficar acesa, uma florzinha ou uma pessoa precisa do ar para ficarem vivos. Pode-se salientar que o ar poluído pode fazer mal a nossa saúde. Apesar da vela não ser um ser vivo, considera-se a facilidade da criança de fazer analogias (Biologia: geração de energia pelas células. Educação ambiental).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Na etapa I da catarse, “Construção do roteiro” na EI, estabeleceu-se um diálogo, por meio de grupo focal, para a construção coletiva de uma história (que foi usada de base para o roteiro), que expressou em parte os saberes construídos ou validados nas investigações. Por se trata de uma construção coletiva, é fundamental a capacidade de ouvir e de organizar as falas das crianças em um texto único com início, meio e fim, em favor da regulação. Neste processo foram obtidos três roteiros (um por grupo/turma), mas para ampliar a análise das possibilidades dessa estratégia, em uma das turmas, optou-se também pela elaboração do roteiro em grupos menores, com aproximadamente 6 (seis) participantes cada, na busca por uma intervenção que garantisse maior fluência dos conhecimentos científicos.

Como o texto coletivo representa em parte, o que as crianças aprenderam, o estímulo e intervenção são importantes para a coerência textual, mas a ideia foi interferir o mínimo na proposta das crianças, respeitando seus argumentos, sob justificativa do respeito às suas licenças poética. Os possíveis erros conceituais são valioso instrumento de análise, tornando-se indicativo do que precisa ser mais bem trabalhado, ou do que ainda não se têm maturidade para entender.

Na etapa II, “Construção dos personagens e cenário” na EI, a história coletiva foi usada como roteiro e dividida em quadros (partes simplificadas da história), para que as crianças pudessem fazer o *storyboard*, organizadas em duplas (cada dupla um quadro), tornando assim possível a representação das ideias em partes menores, como na HQ. Para a produção dos desenhos foram disponibilizados: papel A4, lápis de escrever e de cor, borracha, giz de cera e canetinha.

Na etapa III, “Produção e edição das fotografias” na EI, apesar da tecnologia (máquina fotográfica e computador) apresentar-se como uma ferramenta de produção/criação, sua manipulação ficou a cargo de um adulto, mas a movimentação dos elementos para produção das fotografias (técnica *stop motion*) foi promovida pelos produtores da ilustração, deste modo, cada criança teve a oportunidade de movimentar alguns elementos do seu desenho. A etapa da edição (imagens, áudio e texto) foi desenvolvida fora da sala de aula, sem a presença das crianças.

Na etapa IV da catarse, “Apreciação do filme de animação” na EI, a exibição e avaliação dos filmes de animação, construídos com as crianças, ocorreu em uma mostra, para a qual os pais foram convidados a participar, de modo a apreciarem o filme de animação resultante do trabalho coletivo de seus filhos, bem como as produções das outras duas turmas. Sendo estabelecido com as crianças e as famílias, após a exibição, um diálogo, para saber suas opiniões.

3.3.6 Ficha para Conduta Analítica da Imagem

Desde a sua origem, o termo imagem vem, segundo Joly (1996, p.17), permeando relações paradoxais, com associação a “[...] noções complexas e contraditórias, que vão da sabedoria à diversão, da imobilidade ao movimento, da religião à distração, da ilustração à semelhança, da linguagem à sombra”.

Por consequência, identifica-se em nossa sociedade o discurso de que a leitura da imagem se revela ao nosso consciente de modo natural, ao mesmo tempo em que a publicidade (de função essencialmente conativa, centrada no destinatário) se utiliza de suas estratégias como ferramenta de indução de associações banais e estereotipadas, para sedução, desvio da verdade e manipulação do inconsciente, ao jogar com os saberes mais ou menos interiorizados e, de certo modo, generalizados.

Assim, tomando por base a ciência dos signos¹⁸, Joly (1996), explica que as significações, aparentemente naturais, precisam ser decifradas para o reconhecimento de seus motivos e interpretação, chamando atenção para quatro aspectos importantes a este estudo: (1) reconhecer e interpretar são duas operações mentais complementares e não simultâneas; (2) interpretar não é buscar uma mensagem preexistente, pois nem o produtor da imagem tem convicção e domínio de toda a sua significação, diante da mobilização de seu consciente, mas também do inconsciente; (3) a interpretação consiste na busca da produção de

¹⁸ Ciência dos signos: expressa pela teoria semiótica, que surgiu no século XX e teve como precursor o cientista americano Charles Peirce (1839-1914) e designou a filosofia das linguagens; e pela semiologia, etnologicamente diferente, de origem europeia, que teve como precursor o linguista Ferdinand de Saussure (1838-1914), compreendido como o estudo de linguagens particulares (imagens, gestos, teatro, etc.), de forte influência nos estudos de Barthes (JOLY, 1996).

sentidos e significações em seus aspectos coletivos; (4) tudo que nos cerca, no mundo natural ou cultural, pode significar algo além dele mesmo, ou seja, ser um signo.

Assim, apropriando-se da teoria de Peirce, Joly (1996) apropria-se da e aponta três tipos principais de signos: o ícone (relação de semelhança), o índice (de causa) e, o símbolo (de convenção sociocultural entre quem fabricou a imagem e o leitor), sendo este, indicado com o responsável por boa parcela da significação. E para decifrá-los, propôs uma análise em três pólos: significante, referente e significado. Neste contexto, para fins de exemplificação, pode-se dizer que a fotografia (significante), pode apresentar a cena de um pescador (referente) e, significar, de acordo com o contexto de seu aparecimento, ajustes socioculturais ou expectativa de seu receptor, sobrevivência ou entretenimento.

E com base na teoria de Barthes, Joly (1996, p.83), defende que “[...] uma imagem pretende sempre dizer algo diferente do que representa no primeiro grau, isto é, no nível da denotação”, admitindo assim, a leitura simbólica, uma retórica conotativa, pouco comum em outras linguagens, mas recorrente ao universo da imagem. Deste modo, pode-se dizer que a imagem é constituída por três tipos de mensagens: a linguística (canaliza as informações), a icônica (descrição verbal) e, a plástica (elementos da representação visual). O autor lembra ainda, que os signos plásticos, por seu valor antropológico e cultural, não são simples material de expressão dos signos icônicos (figurativos).

Neste sentido, acreditando que o esforço da análise, enriquece a leitura da imagem e guia em direção ao espírito crítico, com vistas a facilitar a prática da análise foi construída a “Ficha para conduta analítica da imagem” (quadro 10). Um instrumento que não tem a pretensão de dar conta da totalidade ou da variedade das interpretações individuais, mas que, por considerar a imagem um meio de expressão e comunicação de vínculo cultural, vem apoiar uma atitude interpretativa numa perspectiva coletiva, dando suporte a uma iniciação mínima à análise da imagem.

Quadro 10 - Ficha para Conduta Analítica da Imagem construída a partir da obra “Introdução à análise da imagem” de Joly

1. Objetivo(s)		
Indicarão os caminhos de análise, pois apesar de existirem esquemas mentais e representativos universais, ligados à experiência comum a todos os homens, a leitura da imagem não é universal, a forma de ver e interpretar o mundo condicionada ao contexto e às expectativas influenciam decisivamente.		
2. Ferramenta da análise		
Metodologia de Barthes (JOLY, 1996). Encontrar os signos (pela presença e ausência) → associar a eles significantes (linguístico, plástico, icônico) → encontrar os elementos que provocam o significado → atribuir significado. Este método possibilita enumerar sistematicamente os significantes e seus correspondentes significados, trazendo a tona uma versão plausível da mensagem implícita em uma análise coletiva, mais razoável e verificável que as pretensas intenções de seu produtor. Neste sentido vale apontar a produtiva contribuição do procedimento clássico da permutação, na qual os elementos encontram significação, não apenas por sua presença, mas também por sua ausência.		
3. Função da imagem		
Determinante para a compreensão de seu conteúdo e requer critérios de referência, propondo assim, dois métodos para identificá-los.		
Métodos	Funções	Critérios de referência
Imagem e comunicação: esquema de Roman Jakobson, baseado nos fatores constitutivos do ato de comunicação. Aponta a função denotativa como dominante, mas também, que um olhar atento permite detectar, concomitantemente, a manifestação de outras funções.	Expressiva ou emotiva (subjéctiva): expressa a atitude do emissor	
	Denotativa, cognitiva ou referencial: concentra o conteúdo, que denota informações concretas ou conhecimentos.	
	Poética: examina o lado mais palpável e perceptível da própria mensagem, volta-se para si mesma, menos informativa.	
	Fática: manifesta-se por expressões que buscam estabelecer ou interromper o contato, sem muita informação.	
	Metalinguística: examina o código, pouco comum na linguagem visual.	
	Conativa: manifesta a vontade, o impulso em direção ao destinatário, podendo ser de interpretação, imperativo ou interrogação.	
Imagem como intercessão: dimensão de instrumento de conhecimento.	Simbólica: uso de símbolos e representações mentais com significados , sendo possível diferenciar o significante do significado. Nela, a criança ou adolescente, não precisam do estímulo sensorial, de objetos e situações, para formar seu pensamento, porque conseguem lembrar e “acessar” suas experiências e conhecimentos anteriores.	
	Epistêmica: caráter representativo e de suporte ao pensamento e raciocínio.	
	Estética: aspectos emotivos e culturais.	
4. Contexto de surgimento		
Exame de seu contexto de produção e de recepção, ou até, o procedimento de descontextualização, que desloca o sentido e brinca com o saber e as expectativas, deste modo, a situação e os elementos (formas, cores ou composição) ajudam na compreensão.		
5. Descrição		
Verbalização da mensagem visual, que manifesta os processos de escolhas perceptivas e de reconhecimento que presidem sua interpretação, representando assim, a passagem do percebido ao nomeado, recortes do real em unidades culturais. No entanto, uma imagem, assim como o mundo, é indefinidamente descritível, devido à rica influência da experiência de cada um.		

6. Análise					
Tipo de signo		Ícone: que mantém relação de analogia/semelhança, podendo ocorrer também de modo não visual, como a imitação do galope de um cavalo.			
		Índice: relação causal, assim como a palidez para o cansaço. Uma fotografia que apresente o registro de uma imagem perfeitamente semelhante (icônico) pode ceder lugar ao índice, se for fabricada/montada.			
		Símbolo: relação de convenção, como a pomba para a paz.			
Leitura dos símbolos					
Significantes (fase perceptiva)		Objeto/referente (o que ele representa)		Significado (face interpretante)	
Plásticos	Enquadramento	Fechado		Proximidade	
		Amplio		Distância	
	Formas	Massa ou traços/listras		Suavidade, fineza ou rigidez	
		Verticais ou Horizontais		Tranquilidade ou tensão	
		Redondas, traço suave, linhas curvas		Feminilidade e doçura	
		Agudas, traço forte, linhas retas		Virilidade e dinamismo	
	Iluminação	Difusa (falta de referência)		generalização	
		Concisa (determina a referência)		distinção	
	Cor	Dominante quente		Alegria, agitação	
		Dominante fria		Tristeza, sossego	
	Composição	Plana		Equilíbrio ou dinamismo, harmonia ou inquietação, pessimismo ou otimismo, conformismo ou revolta, sufocamento e repulsiva ou agradável e atrativa.	
		Em profundidade: preocupação maior com a impressão de naturalidade e a perspectiva é usada para convergir o olhar ao primeiro plano.			
		Construção axial: converge ao ponto central.			
		Construção focalizada: o olhar se converge a um ponto em oposição, fundo ou um dos lados lado com traços finos e pouca luminosidade; frente ou lado com linhas fortes e bem iluminado.			
		Sequencial, em Z: conduz o olhar de modo que o final do percurso seja o ponto principal, normalmente da esquerda para a direita, de cima para baixo, do grande ao médio e ao pequeno, cruza a imagem, e conclui a leitura na parte inferior direita.			
Ícônicos	Elementos figurativos	Deslocamento de sentido, processo de conotação, marcados pela presença ou ausência: pessoas, personagens, natureza, edificações amontoadas, etc.		Virilidade, resistência, proteção, firmeza, equilíbrio, aventura, calor, calma.	
Linguísticos	Elementos textuais	Estabelece função de ancoragem, ao diminuir a polissemia, ou de revezamento, ao suprir carências expressivas.		Explícito verbalmente	

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Joly, 1996.

4 RESULTADOS

4.1 ENSINO FUNDAMENTAL

Várias foram às temáticas discutidas na oficina de animação realizada com o 5º ano do EF, propiciada pela disciplina de empreendedorismo, dentre estas produções o filme intitulado “Natureza e desenvolvimento”, representado visualmente pela imagem 2.

Imagem 2 - Fotos que compõem o filme animado “Natureza e desenvolvimento” produzido por crianças do 5º ano do EF



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Apesar de ter sido produzido antes do estudo aqui em questão, como esta experiência serviu de base para a construção do protocolo de intervenção e as imagens nela produzida podem relevar indicadores dos valores e saberes vinculado à mensagem, considerou-se significativo, a escolha de uma das animações e o exercício de uma conduta analítica sobre ela, seguindo as etapas defendidas por Joly (1996).

- ✓ Objetivo: Identificar os saberes científicos vinculados ao filme “Natureza e desenvolvimento” e suas contribuições para a alfabetização científica.

- ✓ Ferramenta da análise: Metodologia de Barthes (JOLY, 1996). Encontrar os signos → associar a eles significantes (linguístico, plástico, icônico) → encontrar os elementos que provocam o significado → atribuir significado.
- ✓ Função da imagem: Predominantemente cognitiva, com concomitância da expressiva, simbólica, epistêmica e estética.
- ✓ Contexto de surgimento: A aula de empreendedorismo ocorria no horário regular de aula, mas a produção de filmes de animação em horário extra, como se fosse a 6ª aula (11:20 às 12:00), sendo de caráter optativo e aberta a participação das crianças do 5º ano do EF, que trabalharam organizadas em pequenos grupos com temáticas de livre escolha, em uma escola de periférica que recebia muitas famílias de fora do Estado, por meio de uma ocupação aparentemente organizada, inclusive com conjuntos habitacionais, mas que foi perdendo suas características de área rural.
- ✓ Descrição: uma família (um casal e uma criança) chegam num ambiente bem arborizado e com animais e os alimentam, voltam caminhando para casa, que fica bem perto dali. Então surge outra família (uma mulher com três crianças), seguida da frase “Eles sabiam viver em harmonia com a natureza, mas perceberam que nem todos eram assim...”, depois mostra as crianças em frente uma casa e a paisagem transformada, pois as árvores e os animais deram lugar a quadras com casas e ruas asfaltadas, e uma aparente destruição e sujeira. Então aparece à frase: “Quando perceberam que nem todos sabiam usufruir cuidadosamente da natureza, se reuniram e resolveram fazer a diferença!”, mostrando as duas famílias se aproximando, até se juntarem. Em seguida num fundo neutro, a mensagem de encerramento, “Assim, como todo empreendedor de sucesso conseguiram... E o lugar voltou a ser um espaço agradável de se viver”.
- ✓ Análise: Os signos são predominantemente icônicos, pois apesar dos elementos visuais do filme serem fabricados, mantém sua analogia com o real. Não há uma aparente preocupação com os significantes plásticos, mas sim em sua capacidade representativa, não tendo, por exemplo, uma preocupação com as vestimentas, como cor alegre para o “bem”, nem frias e sombrias para o “mal”. Mas os signos plásticos e icônicos se entrelaçam na demonstração de uma identificação de gênero (no uso de rosa para menina e azul para menino), e

principalmente cultural, já que a cor da pele do casal e sua filha estão representados pela marrom, enquanto a mãe, que aparentemente cuida sozinha (pela ausência da figura masculina) de seus três filhos também tem a pele representada na cor marrom, enquanto as crianças têm a pele rosa clara e branca, talvez por serem frutos de relações diferentes, uma estrutura familiar muito comum na periferia das grandes cidades. Já o signo linguístico, surge durante o filme com a função de ancoragem, reduzindo assim as carências expressivas e tornando mais explícita à mensagem, quanto ao tema/título, vale destacar que como não havia um direcionamento, a escolha indica uma inquietação dessas crianças pelo desenvolvimento desgovernado, não no sentido de moradias improvisadas e falta de saneamento, já que as ruas são inclusive asfaltadas, mas no sentido da mudança de paisagem. E revelam uma postura consciente e positiva, ao apresentarem como solução ao problema evidenciado, a união, pois juntam as famílias, apontam que é possível aprender uns com os outros, estabelecendo uma relação mais sustentável com o ambiente, propiciando benefícios a todos.

Observa-se assim, que as crianças representaram parte de suas vivências, principalmente da estrutura urbana e familiar; suas inquietações quanto à perda das áreas com características rurais, como redução de árvores e animais; mas, sobretudo, uma visão crítica, sendo capaz de apontar a ação negativa do homem sobre o ambiente, mas também de se apoderar de seu papel enquanto agente transformador, e ao perceber a necessidade de uma relação mais harmoniosa, estabelece parcerias, para então juntos, transformarem para melhor a qualidade de vida, um dos legados da AC.

Servindo assim de evidência de que a produção de filmes de animação permitiu às crianças do EF um pensar contextualizado, que foi organizado em forma de história e, representado pela linguagem visual. E por meio do aparato tecnológico, foi possível ainda ampliar a capacidade representativa e comunicativa, dando ao pensamento forma e movimento, no filme de animação.

4.2 ENSINO MÉDIO

Na fase inicial de planejamento da intervenção no EM, foi realizada junto à professora, uma investigação a respeito dos conteúdos trabalhados envolvendo a poluição, bem como as metodologias adotadas. Os dados obtidos foram organizados no quadro 11.

Quadro 11 - Diagnóstico de como o tema “Poluição” foi trabalhado pela professora nas turmas do EM até o início da intervenção

Conteúdos	Tipo de aula (recursos)
Problemas ambientais. Poluição do solo: desmatamento, erosão e assoreamento. A problemática do lixo.	Aula expositiva (tendo como recurso o quadro).
Poluição do da água: eutrofização, poluição térmica, magnificação trófica.	
Poluição do ar: efeito estufa, buraco da camada de ozônio.	
Poluição do ar: chuva ácida, inversão térmica	
Exercício de fixação	Livro didático
Correção dos exercícios. Aula expositiva.	
Revisão de conteúdos	Aula expositiva (site Planetabio)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Apesar de o diagnóstico ter revelado uma prática voltada ao uso de estratégias mais tradicionais para o ensino do tema poluição, a professora mostrou interesse em experimentar novas metodologias e já sinalizava a intenção do uso do filme “A história das coisas” e a interação com o *software* “Pegada ecológica”, ambas incorporados à proposta na etapa de instrumentalização (inserção de conceitos).

A problematização se instituiu através da pergunta norteadora: “Seu estilo de vida contribui para a conservação do planeta e seus recursos?”. Surgiram de imediato, por parte dos alunos, algumas indagações: “Posso falar a verdade?” “Professora, posso ser sincera?”. Demonstrando certa preocupação com o que seria correto responder, ou com o que a professora estivesse esperando como resposta, e eles foram orientados a expressar suas próprias opiniões.

Dos 21 participantes, apenas 9 (nove) consideraram que “sim”, que o seu estilo de vida contribui para a conservação dos recursos do planeta. Pode-se então afirmar que de algum modo à maioria tem consciência de que suas ações impactam negativamente o ambiente. Mas a professora se surpreendeu com as respostas de

dois participantes que sinalizaram que “não” e já demonstraram no início da proposta uma maturidade cognitiva, que ela esperava mais ao final do trabalho. Um deles afirmou:

“(Maria¹⁹) Não, pois minhas atitudes não ajudam o planeta, apenas destroem os recursos naturais. A maioria das coisas que fazemos tem um fato que não é agradável. Exemplo disso, nosso consumo, nós precisamos de alimentos, com isso utilizamos o solo, indústrias que poluem o meio ambiente e um dos recursos naturais que utilizamos de uma forma indevida é a água, não nos conscientizamos com isso, um dia terá fim do nosso recurso, com muito consumo, muito lixo, muita poluição do solo”.

O outro:

“(João) Não. Por motivos que pratico no meu cotidiano, minhas atitudes nem sempre são as melhores, um exemplo de atitude na qual posso prejudicar é jogar o lixo nas ruas, até mesmo sair com meu pai de carro, como a fumaça que sai na qual polui o meio ambiente, fazendo com que não se conserve como deveria, a poluição do mar, areia, etc. Meu estilo de vida não contribui, mas podemos mudar algumas atitudes e costumes que vão melhorar. Alguns costumes contribuem sim, mas a maioria deixa a desejar”.

Ambos apontam hábitos cotidianos, que parecem pequenos e muitas vezes acabam sendo desconsiderados ou avaliados como de pouco impacto quando se pensa no individual. Mostrando uma consciência coletiva, fundamental a uma relação mais consciente com os recursos naturais.

A exibição do filme “A história das coisas”, utilizado para iniciar a etapa de instrumentalização, permitiu ampliar o conceito de poluição, por meio de diálogo. Os alunos se mostraram atentos e foram capazes de estabelecer paralelos entre algumas informações e a realidade do entorno. Significativo também foi o diálogo estabelecido para a construção do texto para HQ no *software* toondoo, apesar do trabalho em algumas turmas, ter ficado prejudicado por problemas no equipamento e na internet, que tornaram o tempo da aula insuficiente à construção da HQ no *software*. Mas as intempéries nesta fase de produção da HQ não chegou a prejudicar a proposta, uma vez que a discussão temática foi estabelecida e os alunos puderam conhecer a ferramenta e entender seu processo de construção, demonstrando inclusive interesse em concluir o material em outro momento.

¹⁹ Este, assim como os demais nomes atribuídos aos alunos, são fictícios.

Para concluir a etapa de instrumentalização, utilizou-se o software “Pegada ecológica”, que no computador foi apresentado na íntegra, mas no instrumento manuscrito (apêndice F), teve a supressão de algumas perguntas consideradas não condizentes com o cotidiano de alunos do 1º ano do EM, por não serem financeiramente emancipados. E os alunos, apesar de não terem sido informados, logo perceberam a alteração e questionaram os resultados mais elevados, o que foi avaliado como positivo ao processo de reflexão, pelo diálogo estabelecido em sala.

Tomando por base as discussões promovidas na interação com a pegada ecológica, os alunos identificaram, dentre os critérios alimentação, transporte, consumo e resíduos, precisavam ser revistos em prol de um estilo de vida ideal à conservação do planeta e seus recursos. Ficando em destaque consumo e resíduos. Em consonância, diante da pergunta “Quais hábitos vocês consideram primordiais para a mudança positiva no estilo de vida?”, a maior parte dos hábitos apontados pelos nove grupos (aleatoriamente enumerado de G1 a G9) mantinha relação com estes dois critérios, conforme categorização apresentada no quadro 12.

Os hábitos apontados no quadro 12 seguem no sentido do conceito de evitamento da degradação dos recursos naturais, por isto o hábito de “Plantar árvores”^{G7} elencado por um dos grupos, não fez parte desta categorização, pois estabelece um processo também fundamental a preservação dos recursos naturais, ligado ao conceito de recuperação.

Neste contexto, os alunos foram convidados a escolher um desses hábitos, organizar suas ideias em oito quadros e criar uma HQ, conforme instrumento em anexo (apêndice G). Neste momento eles ainda não tinham ciência da proposta de fazer a transposição para o filme de animação, por considerar que por apresentar-se como algo novo ao grupo, a preocupação com a etapa seguinte, pudesse atrapalhar o processo criativo nesta etapa de construção. Assim os alunos concluíram e entregaram suas HQ's.

Quadro 12 - Categorização dos hábitos apontados pelos alunos do EM como primordiais para a mudança positiva no estilo de vida.

Categoria Inicial	Categoria Intermediária	Categoria Final
Ficar menos tempo no chuveiro. ^{G1}	Redução do desperdício da energia elétrica e água	Consumo
Fechar a torneira e o chuveiro quando não tiver usando. ^{G2}		
Ficar menos tempo no banho; e desligar as luzes, os computadores, etc., quanto não estiver usando. ^{G3}		
Ensaboar com o chuveiro desligado; e, diminuir o tempo no banho. ^{G6}		
Economizar água. ^{G7}		
Consumir somente o necessário. ^{G7}	Consumo consciente	
Consumo moderado e consciente. ^{G5}		
Ter um consumo consciente; e, comprar apenas o necessário, sem exagero. ^{G9}		
Reaproveitar ao máximo a água já usada. ^{G3}	Reaproveitamento dos recursos naturais	Resíduos
Reaproveitar a água utilizada. ^{G4e6}		
Separar o lixo para reciclagem. ^{G4e6}	Coleta seletiva para reciclagem	
Reciclagem. ^{G5}		
Separar o lixo; queime. ^{G7}		
Fazer a separação do lixo, ou seja, a reciclagem. ^{G9}	Descarte correto dos resíduos	
Diminuir os lixos nas ruas. ^{G3}		
Não jogar papel de bala ou qualquer outro no chão. ^{G4}		
Não poluir os rios. ^{G7}		
Manter o mundo limpo e natural; não jogar lixo em lugares impróprios; e, não poluir o meio ambiente. ^{G8}		
Não jogar o lixo em qualquer lugar, e sim em seu respectivo lugar. ^{G9}	Consumo de alimento saudável/não industrializado	Alimentação
Consumir alimentos saudáveis; e, comprar alimentos em quitandas e feiras. ^{G1}		
Não utilizar muitos produtos industrializados. ^{G2}		
Diminuir o uso de alimentos cárneos; e, comprar mais alimentos na feira. ^{G6}		
Comer alimentos saudáveis. ^{G7}	Redução de emissão de poluente no ar	Transporte
Andar a pé ou de bicicleta. ^{G1}		
Usar mais transportes públicos. ^{G2}		
Andar mais de bicicleta, menos de carro. ^{G4}		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Ao estabelecer um comparativo entre as HQ's e os filmes de animação dos nove grupos participantes, cinco permaneceram com a mesma proposta e utilizaram a HQ como base na elaboração do cenário e personagem. Dois grupos, ao fazer a transposição, optaram por utilizar apenas parte da proposta. E outros dois, mudaram a temática e elaboraram nova história.

O convite para transposição para a linguagem da animação veio junto com uma oficina para mostrar como seria possível, e foi muito bem aceito. Na fase de construção dos personagens e cenário, os alunos, ao ouvirem o sinal bater, anunciando o término dos 50 minutos da aula, reclamaram, evidenciando de que a

atividade foi estimuladora, e manifestando o desejo que a oficina durasse toda a manhã. Salvo um ou outro aluno, que manteve um papel menos participativo, na fase de construção dos personagens e cenários. Já na etapa de fazer uso dos recursos tecnológicos (*stop motion* e *movie maker*), foi possível observar um envolvimento maior de todos os participantes.

Como os grupos estabeleceram ritmos de trabalho diferentes, chegou a ter 3 (três) atividades diferenciadas (HQ, fotografia e edição) sendo desenvolvidas num mesmo espaço. A situação chegou a causar uma preocupação inicial à professora regente, pois se estabeleceu em sala de aula uma dinâmica de liberdade de trabalho que poderia ser compreendida por alguns como indisciplina ou falta de domínio. Mas na verdade o que se instaurou foi um processo de aprendizagem colaborativa, no qual os alunos que foram terminando seus filmes se mostraram muito dispostos a ajudar na produção dos colegas. O que era preocupação se tornou satisfação, pois a professora declarou mais adiante, que foi emocionante ver a cooperação e o resultado dos trabalhos concluídos.

E a etapa da catarse, que tinha duração prevista de quatro aulas, foi estendida para seis, em acordo entre a professora e os alunos, permitindo que um número maior de grupos concluíssem os trabalhos, mesmo assim, alguns tiveram que concluir seus trabalhos em casa. O que acabou criando uma situação interessante, pois os grupos que trouxeram o filme pronto de casa no dia da mostra, queriam colocar logo no computador para que os colegas também pudessem vê-lo.

Como a professora já tinha manifestado que acreditava que a atividade seria considerada interessante pelos alunos, mas que tinha uma preocupação com relação à garantia da aprendizagem de conceitos relacionados à poluição. Considerou-se como uma das formas de se avaliar a proposta, a identificação, junto à professora, dos conteúdos manifestos e latentes. Assim, com base no quadro 12 e nos filmes de animação produzidos, estes conteúdos foram identificados e organizados por meio do quadro 13.

Quadro 13 - Conteúdos manifestos e latentes identificados nos dados produzidos pelos alunos dos grupos participantes.

Temáticas	Conceitos/conteúdos pertinentes
Uso de veículos automotores	De poluição do ar, relacionado ao efeito estufa, à chuva ácida e buraco da camada de ozônio, diretamente ligadas à emissão de gases tóxicos.
Consumo de produtos industrializados	A ideia de industrialização encontra-se diretamente ligada aos conceitos de poluição do solo (desmatamento, queimadas e geração de resíduos), da água (resfriamento industrial, eutrofização e magnificação trófica) e do ar (emissão de gases), levando a perda de biodiversidade.
Consumo de energia elétrica e água	O alagamento para a instalação de hidrelétricas para a produção de energia elétrica pode gerar a eutrofização e a perda da biodiversidade. A água, depois de utilizada, se descartada sem tratamento em um ecossistema aquático pode aumentar o lançamento de partículas orgânicas e inorgânicas.
Consumismo	Conceito de obsolescência planejada e perceptiva, degradação dos recursos naturais, exploração de mão de obra e produção de lixo, levando a poluição da água, do ar e do solo.
Descarte de resíduos	A formação de lixão é maléfica à vida, estando relacionado à poluição da água, do ar e do solo. Para cada tipo de resíduo existe um descarte correto: compostagem, reciclagem, incineração, deposição em aterro sanitário ou controlado.
Desenvolvimento sustentável	Conceito relacionado à preservação ambiental, ao desenvolvimento econômico, à justiça social bem como a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Concluída a proposta, com a mostra do filme de animação, pode-se dizer que de forma geral, os resultados atenderam às expectativas da professora e dos alunos, que mostraram prazer e alegria durante a exibição, emitindo diversos comentários das animações dos colegas, mas, sobretudo, mostrou-se como uma ferramenta pedagógica que permitiu a socialização do conhecimento construído, bem como o desenvolvimento de habilidades fundamentais ao fazer científico, como o domínio dos recursos tecnológicos, o trabalho em equipe e o exercício da criatividade. Outra situação interessante observada foi que os diálogos sobre as animações extrapolaram a sala de aula e fizeram parte também do horário da merenda, pois alguns alunos das turmas posteriores ao intervalo já entraram em sala demonstrando interesse em assistir as animações de colegas das outras turmas.

Para conhecer a avaliação dos alunos quanto às vantagens e desvantagens do uso da animação, foi entregue um questionário (apêndice H) aos 21 participantes, que avaliaram, em sua totalidade, como positiva as experiências citadas anteriormente para o aprendizado do tema “Poluição”, que propiciou uma experiência nova para a maioria, pois apenas cinco participantes já tinham utilizado a técnica da animação.

Diante de uma avaliação positiva, ao justificarem suas respostas, a maior parte fez alusão à ampliação da consciência, principalmente quanto ao consumismo, ao afirmar, por exemplo, que: “(Mônica) *Podemos visualizar através de animações de vídeos o mau que nós seres humanos fazemos ao meio ambiente. As animações ajudam a gente a perceber muita coisa e nos identificamos com as cenas*”. Mas também teve quem destacasse o valor da aprendizagem colaborativa, ao apontar a importância de se aprender fazendo e vendo o que os colegas fizeram.

Diante da pergunta aberta: O que mais chamou a sua atenção nessas aulas e por quê? 14 destacaram questões voltadas à metodologia; 3 (três), tanto a metodologia quanto ao conteúdo; e, 4 (quatro) ao conteúdo. No que diz respeito à metodologia, os dados construídos com os depoimentos dos alunos apontaram como positivo à abordagem descontraída, o trabalho colaborativo em grupo, a variedade de aprendizados que uma aula diferenciada promove e o aumento do empenho e interesse dos alunos.

Como exemplo, foram selecionadas as respostas de três participantes: “(Ana) *A interação entre os integrantes dos grupos, o empenho e a dedicação que tivemos, e no fim, os trabalhos ficaram ótimos*”; “(Artur) *O modo de aprendizagem. Pois a animação ajuda muito quem tem dificuldade em biologia*”; e, “(Bruna) *As diferentes formas de aprender, e não só no quadro, então as aulas foram diferentes, fazendo que despertasse interesse*”.

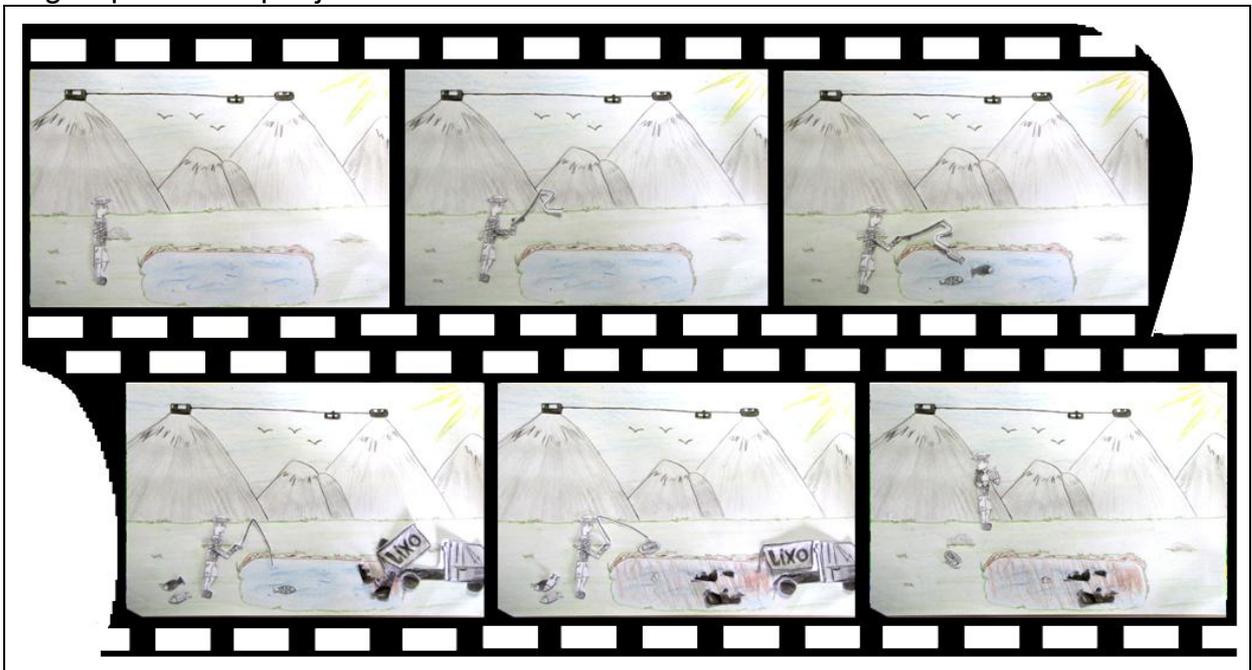
Nesta perspectiva, conforme declarou a professora, além de promover o envolvimento dos alunos, que se mostraram muito receptivos à proposta, também garantiu a discussão de temáticas que abarcam os diversos conceitos científicos considerados importantes na discussão sobre poluição.

É possível então identificar, por meio dos depoimentos dos alunos, que o uso da linguagem de animação contribuiu para o desenvolvimento de conhecimentos sobre a organização sistêmica da vida, a relação entre desenvolvimento sustentável, as diferentes fontes poluidoras, a relação entre a extração de recursos, os padrões de produção e consumo e os problemas ambientais. Conceitos estes que foram

apresentados de forma consciente e ao mesmo tempo, descontraída, permitindo afirmar, que a linguagem da animação funcionou como ferramenta de aproximação dos alunos com o conhecimento científico.

Por fim, para concluir a análise dos dados produzidos pelos alunos do EM, escolhemos o filme de animação, “Poluição: jogue lixo no seu devido lugar”, representado pela imagem 3. Uma escolha não aleatória e de significativa representação, por conter poucos elementos e apresentar sua mensagem de forma rápida, clara e com teor crítico.

Imagem 3 - Fotos que compõem o filme animado “Poluição: jogue lixo no seu devido lugar” produzido por jovens do 1º ano do EM



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Na garantia de uma conduta analítica da leitura das imagens, foram utilizadas etapas proposta por Joly (1996).

- ✓ Objetivo: Identificar os saberes científicos vinculados ao filme “Poluição: jogue lixo no seu devido lugar” e suas contribuições para a alfabetização científica.
- ✓ Ferramenta da análise: Metodologia de Barthes (JOLY, 1996). Encontrar os signos → associar a eles significantes (linguístico, plástico, icônico) → encontrar os elementos que provocam o significado → atribuir significado.

- ✓ Função da imagem: Predominantemente cognitiva, com concomitância da expressiva, conotativa, simbólica, epistêmica e estética.
- ✓ Contexto de surgimento: A produção do filme de animação aconteceu em horário regular da aula de biologia, com a turma organizada em pequenos grupos, como parte das atividades desenvolvidas em prol da discussão do tema poluição, com os jovens do 1º ano do EM.
- ✓ Descrição: Na abertura, um fundo preto anuncia o título “Poluição: jogue lixo no seu devido lugar”. A história se inicia com um homem que se aproxima do lago e começa a pescar de vara, e logo pega o 1º peixe, mas quando está a pescar o 2º, do outro lado, se aproxima um caminhão e faz o descarte do lixo no lago. O homem permanece pescando, como se nada tivesse acontecido, mostra o 3º peixe, já pescado e um lago cheio de lixo, sem nenhum peixe, assim, ao continuar tentando pescar, vem em sua vara um lixo, no lugar de um peixe, na outra tentativa veio uma garrafa, enquanto isto o caminhão vai embora. O homem pega seus 3 peixes e vai embora também e o lago permanece cheio de lixo, assim como o lixo pescado é deixado na grama. Entra então os créditos com a identificação dos produtores.
- ✓ Análise: Os signos são predominantemente icônicos, pois apesar dos elementos visuais do filme serem fabricados, mantém sua analogia com o real. O enquadramento aberto evidencia que toda a história acontece num único cenário, com montanhas (as mais altas interligadas por um bondinho), vegetação rasteira, sol discreto (quase fugindo do papel) e um pequeno lago, desenhados no grafite e pintados em tom claro, quase monocromático. Apesar das formas pontiagudas das montanhas criarem a sensação de profundidade e certa tensão na parte superior, as cores remetem ao sossego, tranquilidade e suavidade, como se uma iluminação difusa generalizasse o cenário; apresentando-nos uma construção na qual uma leve perspectiva vem dar a sensação de naturalidade. Há assim, uma aparente preocupação com os significantes plásticos: explora os diferentes tons de cinzas do lápis de escrever e usa outras poucas cores, garantindo por meio de tons claros uma paisagem com o ar bucólico do interior, apresentando-nos assim uma vida mais campestre; uma sensação que é reforçada pela vestimenta do pescador, com chapéu de palha e camisa xadrez, comuns à caricatura do caipira. O cenário e o pescador nos remetem a uma relação harmônica entre o homem e

o ambiente, mas a chegada do caminhão, que aparentemente estabelece uma relação simbólica com o processo industrial, produz mudanças na paisagem, na qualidade da água e na vida dos peixes e do homem campestre. Vale lembrar ainda que além do descarte do lixo ter ocorrido em lugar indevido, a sensação é de que tais resíduos vem de outro contexto, que não o campestre. Os impactos do descarte incorreto fica evidente, e o homem campestre aceita com certa passividade, já que sua reação foi parar de pescar, juntar seus peixes e ir embora, não apresentando nenhuma resistência. Se por um lado, o personagem não manifesta uma ação crítica, por outro, o filme deixa uma inquietação para o espectador, como se ficasse uma pergunta no ar: “Como assim, o pescador simplesmente vai embora”, colocando o desfecho da história nas mãos de quem assiste, afinal, logo na abertura, o filme sugere em seu título, “jogue lixo no seu devido lugar”, único momento em que é usado o signo linguístico.

O grupo explora a temática do descarte do lixo, muito discutida na etapa da instrumentalização, mas em outro contexto, diferenciando-se tanto no uso do signo plástico que garantiu a simbologia necessária, como no linguístico, que vem por meio do título diminuir a polissemia. Evidencia-se assim, uma visão crítica, exposta de forma simples e clara, a necessidade do descarte correto dos resíduos, para reduzir os impactos da ação humana e garantir uma relação mais harmoniosa entre homem e ambiente, um dos legados da AC.

Este filme animado chama atenção pela simplicidade e sagacidade, pois para produzi-lo o grupo utilizou duas folhas de papel A4, uma para o cenário, que foi desenhado com lápis de escrever, utilizando a técnica do *sfumato* para explorar os diferentes tons de cinza, além do uso de outras cores em tons suaves; na outra, desenharam e recortaram o pescador, a vara, os peixes, o caminhão e os lixos, sendo estes os elementos que compõem a imagem.

4.2 EDUCAÇÃO INFANTIL

Em conversa, uma professora do infantil 4 (em 2016), mostrou-se preocupada com o fato de ser comum na literatura infantil o uso de clássico, com ênfase nos contos de fadas, em prol da alfabetização lúdica da “Linguagem oral e escrita” e “Matemática”,

negligenciando os outros cinco eixos da proposta pedagógica do município: “Identidade e Autonomia”, “Natureza e sociedade”, “Arte”, “Música” e “Movimento”.

Em seu relato, deixa claro, que o trabalho com os clássicos é muito importante, mas não suficiente, e que muitas vezes, para contextualizar sua prática e abordar os outros eixos, cria suas próprias histórias e atividades. Mas reconhece que esta é uma prática pouco comum, na maioria das vezes o que se encontra é cópia de atividades descontextualizadas e na maior parte das vezes até inadequadas à faixa etária.

Neste sentido, a professora do infantil 4, no intuito de proporcionar um trabalho mais interdisciplinar que atendesse a temática ambiental e nortearse o cotidiano das crianças, criou entre outros materiais, o livrinho de história “Dois peixinhos e a tartaruga doente”, que contou a saga de uma tartaruga que quase morreu por ter comido sacola plástica. Assim, além de possibilitar que cada criança ilustrasse seu livrinho, foi desenvolvido um trabalho no coletivo para construção dos personagens e cenário, e produção da animação, conforme ilustra a imagem 4.

Imagem 4 - Participação das crianças do Infantil 4 da EI na produção dos personagens, cenário e fotografias para o filme “Dois peixinhos e a tartaruga doente”.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

O trabalho resultou em um filme de animação de 2 minutos e 44 segundos de duração, com áudio e legenda, que recebeu o mesmo nome do livro (Dois peixinhos e a tartaruga doente) e, segundo a professora, superou suas expectativas e dos alunos. Ao ser indagada sobre sua avaliação a respeito das expectativas dos alunos, justificou que com mais de dez anos na profissão, poucas vezes havia visto nos olhos de seus alunos tanto encantamento. Segundo suas palavras: “*Eles nem piscavam, aqueles olhos arregalados, atentos, pareciam não acreditar no que fizeram e estavam assistindo, maravilhoso*”.

Diante da avaliação positiva e do interesse da professora em promover um estudo significativo sobre o ar, temática também sugerida por ela sob justificativa de “*ser um assunto mais abstrato, que pode se tornar mais concreto diante dos olhos das crianças*”, foi desenhado o protocolo de intervenção para o segundo semestre de 2017, conforme imagem 5.

Imagem 5 - Representação visual das etapas do protocolo de intervenção aplicado no Infantil 5



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

O protocolo desenhado e implementado em 2017, iniciou com a etapa de problematização, que tornou possível observar que os conhecimentos prévios demonstrados nos diferentes grupos se aproximavam, mas as sutis diferenças nos permitiu selecionar as atividades investigativas. Em um dos grupos, por exemplo, uma criança afirmou que “*Criança não pode assoprar bola, porque é perigoso engolir*”, sendo selecionada para eles, a experiência com a bola de assoprar, para esclarecer sobre estes riscos. Assim como o catavento foi produzido com a turma que reforçou que o vento é produzido pelo ventilador e também pela hélice do helicóptero.

O registro em áudio tornou possível, na fase inicial, detectar o conflito inicial entre o que já se conhecia e o que se deveria saber, para que assim, o novo conteúdo fosse apresentado aos alunos como um desafio possível, sendo estabelecidos vínculos entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios.

Os argumentos estabelecidos pelas crianças nesta etapa demonstraram seus conhecimentos prévios. Mas o diálogo foi fundamental também, em outros dois momentos: as construções argumentativas realizadas durante as investigações; e, os argumentos apresentados durante a construção coletiva da história (roteiro), que foram traduzidos visualmente pelo filme de animação.

Assim, para a etapa de instrumentalização, foram selecionados, para cada turma, quatro momentos de investigações, viabilizando a ampliação e introdução de conceitos sobre o ar, conforme apresentado no quadro 14.

Quadro 14 - Investigações desenvolvidas nas turmas do infantil 5 da EI.

Turma	Investigações					
	O ar ocupa lugar no espaço/vácuo?	Quando respiramos o ar enche nossos pulmões?	O ar geralmente não tem cheiro?	Vento é o ar em movimento?	Quanto mais rápido o ar se movimenta maior a força?	O ar é essencial à vida?
Balão		x	x	x		x
Sopro	x		x	x		x
Catavento	x		x		x	x

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Apesar das atividades investigativas serem aparentemente simples e rápidos, como afundar um copo na água ou apagar a vela, cada uma durou aproximadamente 30 a

40 minutos. Primeiro porque antes era retomada a conversa do encontro anterior. Segundo porque diante do interesse das crianças, as atividades foram repetidas várias vezes, elas não se cansavam de ver, sempre pediam para fazer novamente, e sob a justificativa de que precisavam ter certeza de que também conseguiam, eles queriam tentar fazer.

Na experiência com o copo mergulhado na água, por exemplo, a ideia central era mostrar que o ar ocupa lugar no espaço, ou seja, o copo não estava vazio, mas sim, cheio de ar. Assim as crianças observaram que o copo voltava à superfície quando era solto porque estava cheio de ar, e para ficar mais claro, num dado momento deixou-se a água entrar, e o copo não retornou, permaneceu no fundo, e uma criança fez a seguinte afirmação: “*O copo cheio de ar vira porque é leve e o copo cheio de água não vira porque é pesado*”, inserindo o conceito de densidade na conversa. Com este grupo, aproveitando a noção de que a “densidade” é diferente, brincamos de “*Adivinha: flutua ou não, ar ou água*”. Todos fecharam os olhos, o copo foi colocado na água, ora cheio de ar, ora de água, as crianças faziam suas escolhas aleatoriamente e uma delas colocava o dedo para revelar a turma qual o resultado. Alguns falavam ar, outros água, contávamos até três, e quando o copo era solto observavam atentamente, quando o copo retornava a superfície o grupo que falou ar vibrava, quando não retornava, quem falou água vibrava. Reforçando o conceito, sempre era perguntado “*Porque virou? Porque não virou?*”.

Durante os diálogos estabelecidos, quando surgia um conceito nas falas das crianças, a ideia era reforçada, chamava-se atenção falando “*Olha que legal o que o colega disse, fala de novo para todos os colegas ouvirem*”, promovendo assim uma aprendizagem colaborativa, que considerando a heterogeneidade do grupo, é um dos aspectos positivos desta estratégia, ao socializar o que sabem as crianças também aprendem umas com as outras. Mas após a fala da criança, a repetição/reforço era feita também pela professora, para ajudar na assimilação da ideia em discussão. E em todo encontro, as ideias principais do momento anterior também eram retomadas, estabelecendo um processo contínuo, avaliativo e diagnóstico, das investigações.

Nesta fase de instrumentalização, alguns pais ao buscarem os filhos, no horário da saída, fizeram breves comentários de que as crianças chegavam em casa comentando o que haviam visto e feito em sala de aula com o copo, tanto na água como com a vela, e alguns deles relataram ainda que refizeram com seus filhos as investigações em casa. Na conversa feita no dia da mostra, este também foi um dos fatores positivos destacados pelos pais, ao tentarem explicar o interesse e envolvimento dos filhos.

Mas esta empolgação com as investigações com o copo, refletiu menos na construção do roteiro, que as partes mais lúdicas, como a bola (primeira intervenção da turma balão) ou a pintura de sopro (última intervenção na turma sopro). Só a turma catavento fez uma escolha diferente, pois no diálogo estabelecido durante a investigação com a vela, ao falar sobre a importância do ar para a vida (o processo de respiração), tiveram relatos sobre afogamentos e o risco de brincar perto da piscina, assim, diante da proposta de escrita de uma história, esta foi a temática escolhida.

Concluída a oficina do catavento, num primeiro momento as crianças brincaram sentadas, assoprando para ver se funcionava, sendo lembrado de onde vinha o ar que movia o catavento. O que tornou possível destacar os malefícios do ar poluído, ao corpo humano, e mais especificamente ao pulmão, o que também já tinha sido conversado em todas as turmas na atividade com o talco. No segundo momento, as crianças puderam correr pela sala e investigar a força do ar provocada pelo movimento.

Em todas as etapas as crianças se mostravam muito interessadas e encantadas. Uma das evidências é que na chegada da pesquisadora na sala de aula, demonstravam muita alegria, batiam palmas e recebiam com muito carinho, manifestações consideradas positivas.

Chegada a hora de iniciar a etapa da catarse, o primeiro passo foi convidar as crianças para juntas construir a história, que de acordo com a proposta foi usada como roteiro. Durante o diálogo, além da anotação em diário de bordo, da história

em construção, as falas das crianças foram gravadas em áudio e transcritas logo em seguida para a redação da versão final da história, respeitando-se a liberdade poética e a veracidade dos dados construídos em campo, que evidencia que durante o diálogo, foram estabelecidas questões sobre as quais as crianças tinham que tomar decisões, para continuar a construção, conforme exemplo do diálogo estabelecido com a turma Balão, apresentado no apêndice I.

E diante da oportunidade de conversar e construir a história com um grupo menor (aproximadamente 6 crianças) de uma das turmas, esse diálogo foi estabelecido, no intuito de gerar dados comparativos. Observando o contexto conceitual, não foi possível identificar muita diferença em relação ao coletivo da sala, mas ficou evidente, que num grupo menor, é mais fácil dar vez e voz às crianças, incentivando a participação e fala de todos.

Se no primeiro momento da catarse as ideias foram organizadas e expressas oralmente, na segunda foi expressa por meio de desenho, pois as crianças produziram as ilustrações das partes da história. As histórias construídas no coletivo da sala de aula, com toda a turma, foram organizadas em partes para serem ilustradas, como quem organiza um livro de literatura infantil, no qual cada parte da história ocupa uma página, muito próximo da técnica do *storyboard*, quadro a quadro, em conformidade com as legendas.

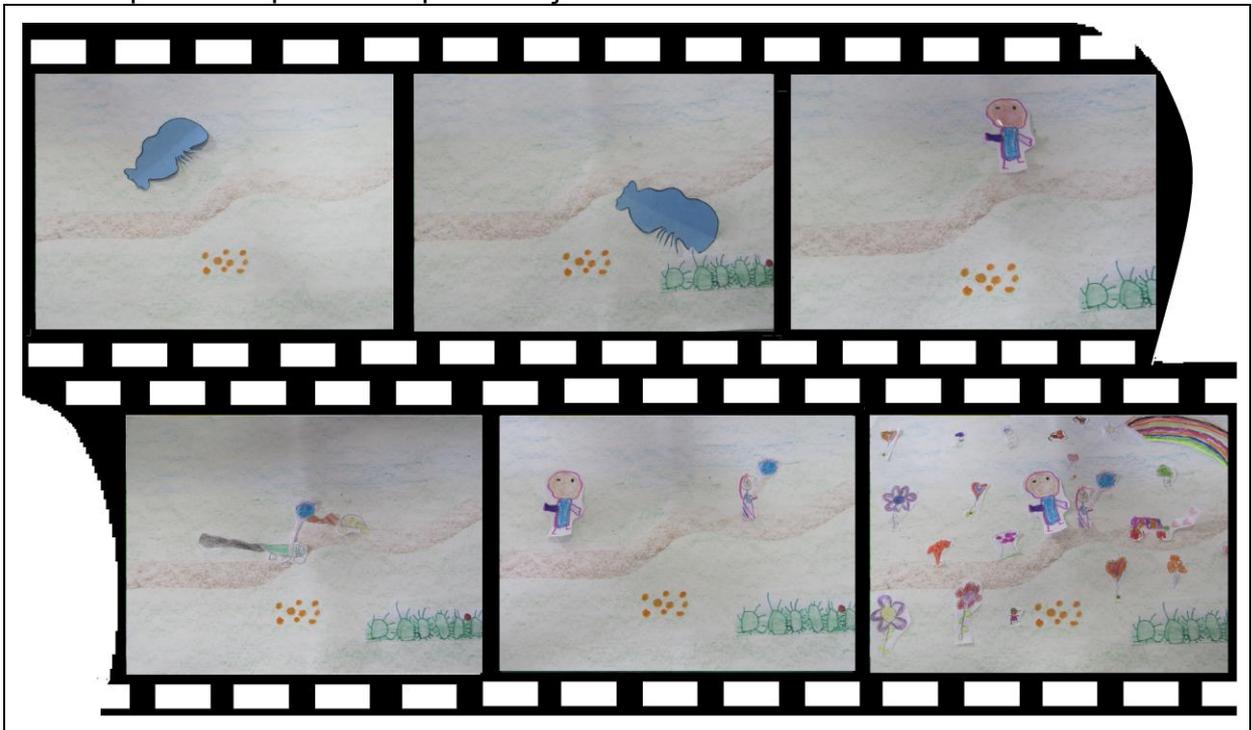
As crianças apresentaram um pouco de dificuldade de ilustrar os elementos das partes que receberam, assim adaptando a estratégia, além de ilustrar parte da história, foi preciso solicitar alguns desenhos específicos em outra folha à parte, como, por exemplo, o dinheiro, os presentes e alguns outros elementos que faziam parte da história na turma sopro, mas não apareciam na ilustração.

Os desenhos foram recortados em sala de aula, diante das crianças que os produziram, sendo explicado a eles como movimentar cada elemento para a produção das fotografias. Elas esperavam ansiosa sua vez, e em alguns momentos, iam circulando a mesa onde estava sendo produzidas as imagens para observar o trabalho dos colegas.

Assim, as 3 (três) histórias construídas no coletivo da sala de aula, uma em cada turma, formam ilustradas e movimentadas pelas crianças, fotografadas diante delas por um adulto, e editadas fora do horário de aula. E no dia da mostra com a presença aproximada de 50% das crianças e familiares, a exibição foi num único espaço, de modo que todos assistiram aos três trabalhos produzidos.

O primeiro filme exibido, “O ar que enche o balão sai de nossos pulmões”, foi produzido pela turma balão, conforme representado na imagem 6.

Imagem 6 - Fotos que compõem o filme animado “O ar que enche o balão sai de nossos pulmões” produzido por crianças do Infantil 5 da EI



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Na garantia de uma conduta analítica da leitura das imagens, foram utilizadas etapas proposta por Joly (1996).

- ✓ Objetivo: Identificar os saberes científicos vinculados ao filme “O ar que enche o balão sai de nossos pulmões” e suas contribuições para a alfabetização científica.
- ✓ Ferramenta da análise: Metodologia de Barthes (JOLY, 1996). Encontrar os signos → associar a eles significantes (linguístico, plástico, icônico) → encontrar os elementos que provocam o significado → atribuir significado.

- ✓ Função da imagem: Predominantemente simbólica, com concomitância da cognitiva, expressiva, epistêmica e estética.
- ✓ Contexto de surgimento: A produção do filme de animação aconteceu em horário regular de aula, em consonância eixo “Natureza e sociedade”, mais especificamente, no desenvolvimento de conceitos sobre o “Ar” em prol de uma abordagem interdisciplinar na EI. Sendo fruto de um trabalho coletivo, que envolveu todos as crianças de 5 anos da turma “Balão”. A atividade investiga com o balão iniciou a fase de instrumentalização uma semana antes, mas foi retomada pelas crianças, na hora da escolha do assunto para a produção da história.
- ✓ Descrição: O filme tem duração de 1 minuto e 30 segundos. As imagens têm caráter ilustrativo em relação à história, E as legendas sugerem uma organização em onze quadros, que narram a história: (1º) Era uma vez um balão cheio de ar que caiu no chão e pocou nas pedrinhas; (2º) aí um menino ficou triste e chorou; (3º) aí encheram outro balão; (4º) que pocou nos espinhos enquanto brincavam; (5º) Assim ele teve uma ideia: fazer um balão de chiclete, mas pocou no rosto dele; (6º) com o pulmãozinho cansado de tanto assoprar, ficou triste; (7º) aí uma menina passou de carro e dele saia um ar poluído e fez o menino que já estava triste, passar mal; (8º) a menina tinha um balão e quando percebeu o menino triste, pediu o carro para parar e saiu para ver se o menino estava bem; (9º) e os dois viraram amigos; (10º) com o ar limpo, surgem muitas flores, árvores e corações, formando um jardim sem lixo; (11º) assim eles ficaram felizes!
- ✓ Análise: Os signos são predominantemente icônicos, pois apesar dos elementos visuais do filme ser fabricados, mantém sua analogia com o real, mas também é feito uso do signo simbólico, como no caso dos corações para representar a amizade. Quanto aos significantes plásticos, em consonância com a idade, as composições são pouco elaboradas e com intenção representativa, apresentando traços, vivacidade de cores e misturas comuns à faixa etária. O signo linguístico estabelece função de revezamento, já que os elementos textuais suprem as carências expressivas. Ao representar que o balão caiu na pedra e que o ar saiu quando pocou, evidencia-se que a bola se mantém cheia enquanto o ar está dentro dela, ou seja, manifesta o conceito de que o ar ocupa lugar. Quando inserem na história a bola de chiclete, mostram que assimilaram e empregaram o conhecimento aprendido em uma situação e/ou exemplo que até então não havia

feito parte das conversas. Em seguida ao explicitar que o menino ficou com o pulmão cansado de tanto assoprar, manifesta o conhecimento do corpo humano tanto quanto às funções do pulmão com relação a respiração, como a noção de que o esforço excessivo do sopro, provoca cansaço; em outra parte da história quando falam da cidade limpa e florida, demonstram o conhecimento ambiental de que o ar poluído prejudica a cidade, impede que ela fique limpa e bonita. No entanto não demonstram consciência de que há uma relação entre sua atitude e os efeitos sobre o ambiente, assim incomodados com o ar poluído e a cidade feia, usaram a amizade como força motivadora de mudança, um pensamento que apesar de romântico, não é todo equivocado. De modo geral, a história se estende, pela repetição dos fatos, mas também pelo surgimento de novas situações, através das quais as crianças organizaram suas ideias e demonstraram diferentes conhecimentos, apresentando um quadro favorável ao desenvolvimento das habilidades necessárias a Pré-AC.

O segundo filme, “O pulmão artista”, foi produzido pela turma sopro, conforme representado na imagem 7.

Imagem 7 - Fotos que compõem o filme animado “O pulmão artista” produzido por crianças do Infantil 5 da EI



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Na garantia de uma conduta analítica da leitura das imagens, foram utilizadas etapas proposta por Joly (1996).

- ✓ Objetivo: Identificar os saberes científicos vinculados ao filme “O pulmão artista” e suas contribuições para a alfabetização científica.
- ✓ Ferramenta da análise: Metodologia de Barthes (JOLY, 1996). Encontrar os signos → associar a eles significantes (linguístico, plástico, icônico) → encontrar os elementos que provocam o significado → atribuir significado.
- ✓ Função da imagem: Predominantemente simbólica, com concomitância da cognitiva, expressiva, epistêmica e estética.
- ✓ Contexto de surgimento: A produção do filme de animação aconteceu em horário regular de aula, em consonância eixo “Natureza e sociedade”, mais especificamente, no desenvolvimento de conceitos sobre o “Ar” em prol de uma abordagem interdisciplinar na EI. Sendo fruto de um trabalho coletivo, que envolveu todas as crianças de 5 anos da turma “Sopro”. O termo “pulmão artista” foi utilizado pela professora durante a pintura de sopro para elogiar as produções, e retomado pelas crianças, na hora da escolha do título para a história utilizada como roteiro.
- ✓ Descrição: O filme tem duração de 52 segundos de duração. As imagens têm caráter ilustrativo em relação à história, e as legendas sugerem uma organização em oito quadros, que narram a história: (1º) Era uma vez duas meninas que gostavam de pintar; (2º) elas tinham o sonho de ser pintoras, elas se chamavam Clarissa e Maria Gabriela; (3º) aí um dia realizaram o sonho, ao descobrir que com o sopro poderiam fazer pelas obras; (4º) então fizeram uma exposição chamada “Pulmão artista: uma pintura feliz”; (5º) elas venderam muitos trabalhos; (6º) e ganharam muito dinheiro; (6º) mas também deram várias obras de presente para amigos e familiares; (8º) e ficaram felizes para sempre.
- ✓ Análise: Os signos são predominantemente icônicos, pois apesar dos elementos visuais do filme ser fabricados, mantém sua analogia com o real. Quanto aos significantes plásticos, em consonância com a idade, as composições são pouco elaboradas e com intenção representativa, apresentando traços, vivacidade de cores e misturas comuns à faixa etária. O signo linguístico estabelece função de

revezamento, já que os elementos textuais suprem as carências expressivas. Aparentemente surpreendidas com o resultado da pintura de sopro e encantadas com o movimento que o ar provocou na tinta, e, as crianças a partir de uma retórica romântica, muito utilizada pelos “faz de conta”, tornam o sonho realidade e alcançam o reconhecimento social e financeiro, apesar de elaborarem uma história curta e com ares de fantasia, elas reorganizaram suas ideias, demonstraram o entendimento da função do pulmão na respiração, e verbalizaram seus conhecimentos, o que é considerado positivo, quando se pensa nas habilidades necessárias à Pré-AC, pois a partir do conhecimento manifestado a respeito do próprio corpo e da função do pulmão na respiração, é possível avançar num diálogo a respeito da importância do ar para a vida e da qualidade deste ar que é inspirado.

Encerrando a mostra, o último filme exibido foi “Não conseguimos respirar embaixo d’água”, produzido pela turma catavento, conforme representado na imagem 8.

Imagem 8 - Fotos que compõem o filme animado “Não conseguimos respirar embaixo d’água” produzido por crianças do Infantil 5 da EI



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Na garantia de uma conduta analítica da leitura das imagens, foram utilizadas etapas proposta por Joly (1996).

- ✓ Objetivo: Identificar os saberes científicos vinculados ao filme “Não conseguimos respirar embaixo d’água” e suas contribuições para a alfabetização científica.
- ✓ Ferramenta da análise: Metodologia de Barthes (JOLY, 1996). Encontrar os signos → associar a eles significantes (linguístico, plástico, icônico) → encontrar os elementos que provocam o significado → atribuir significado.
- ✓ Função da imagem: Predominantemente expressiva, com concomitância da cognitiva, simbólica, epistêmica e estética.
- ✓ Contexto de surgimento: A produção do filme de animação aconteceu em horário regular de aula, em consonância eixo “Natureza e sociedade”, mais especificamente, no desenvolvimento de conceitos sobre o “Ar” em prol de uma abordagem interdisciplinar na EI. Sendo fruto de um trabalho coletivo, que envolveu todos as crianças de 5 anos da turma “Catavento”. Durante a última atividade investigativa, que antecedeu a construção da história que foi utilizada como roteiro, no diálogo sobre a importância do ar para a vida, uma criança relatou um acidente vivenciado com a irmã, que caiu na piscina e quase morreu afogada, e esta foi à temática escolhida para a história.
- ✓ Descrição: O filme tem duração de 1 minuto e 30 segundos. As imagens têm caráter ilustrativo em relação à história, E as legendas sugerem uma organização em oito quadros, que narram à história: (1º) Era uma vez uma casa bem grande, com piscina e jardim; (2º) as crianças foram brincar perto da piscina; (3º) Os adultos foram comer; (4º) aí duas crianças, levantaram e andaram de mãos dadas; (5º) e acabaram caindo na piscina; (6º) as outras crianças que viram gritaram para os pais: salve as crianças, não estão conseguindo respirar; (7º) os pais pularam na piscina, para salvar as crianças, que quase morreram afogadas, porque precisavam do ar para respirar; (8º) como ficou tudo bem, todos ficaram felizes.
- ✓ Análise: Os signos são predominantemente icônicos, pois apesar dos elementos visuais do filme ser fabricados, mantém sua analogia com o real. Quanto aos significantes plásticos, em consonância com a idade, a composição é pouco elaborada, apesar de um excesso visual, com intenção representativa,

apresentando traços, vivacidade de cores e misturas comuns à faixa etária. A imagem se manteve aberta a todo o momento, mas o recurso do uso da imagem fechada poderia ter facilitado e levado o olhar para a situação em destaque, no caso o afogamento. O signo linguístico estabelece função de revezamento, já que os elementos textuais suprem as carências expressivas. As crianças impactadas pela história contada pelo colega acolhem as informações e as reorganizam na história, mostrando a capacidade de relacionar os saberes e as experiências vividas. Assumem uma postura mais realista e, até crítica, dos perigos de deixar crianças brincando perto da piscina e a consciência de que isto acarreta riscos à vida. Diante da noção da importância do ar para a respiração, manifestando conhecimentos e habilidades valiosas à Pré-AC.

Durante a exibição, as pessoas se mantiveram em silêncio e concentradas, ao final, as expressões eram de contentamento e os pais se manifestaram também aplaudindo os trabalhos, e uma mãe, se apresentando em nome de todas, fez um agradecimento tecendo elogios ao projeto, seguido de curtos comentários de outros pais, “*Muito bom*”, “*Muito legal*”, “*Legal mesmo*”. E as crianças, diante da pergunta “*Como foi fazer e ver o filme de animação que vocês produziram?*”, se reservaram a resposta “*Legal*” e “*Muito legal*”, acompanhada sempre de uma expressão facial de alegria e acanhamento. Como a mostra fez parte de uma programação especial de encerramento, não foi possível avançar no diálogo.

Quanto às professoras participantes, declararam ter ficado muito satisfeitas com o envolvimento e aprendizados das crianças e com o resultado dos filmes. Uma delas usou o adjetivo “*Perfeito*”, fazendo alusão, ao filme de animação com áudio (narração da história) e trilha sonora, e as imagens das crianças trabalhando.

Por meio dos argumentos apresentados nas etapas da tríade problematização-instrumentalização-catarse, foi possível identificar em cada uma delas os conceitos científicos pré-existentes e construídos. Na catarse, mais especificamente, a construção do roteiro, se mostrou como uma etapa valiosa de apontamento do que foi aprendido por meio do diálogo. Neste sentido, a construção dos personagens e cenário, veio complementar a proposta, por se tratar de uma forma de registro por

meio desenho, do que foi dialogado, ampliando a significação no processo de construção do conhecimento. E a produção do filme de animação, vem agregar ainda mais valor, porque possibilita, pelo viés da atividade criadora, uma espécie de síntese do que foi aprendido, além de constituir-se como um instrumento de socialização desses saberes.

Enfim, se a proposta se encerrasse sem a construção do filme e seu roteiro, que constituem a produção artística, deixaria de explorar a união da ciência e da arte, bem como o uso das ferramentas tecnológicas, como ferramenta avaliativa e de socialização do saber. Renunciaria também a incorporação de outros saberes à prática educativa, seja no aspecto conceitual, quanto no procedimental, abrindo mão também de suas contribuições enquanto ferramenta para aprendizagem.

Diante de todos os dados coletados, construídos, apresentados e analisados neste estudo, acredita-se ter obtido evidências suficientes para a defesa que a produção de filmes de animação se apresenta como um dos caminhos viáveis à AC, no caso das crianças ainda não alfabetizadas na língua materna, a Pré-AC.

5 DISCUSSÃO

Nesta discussão final, a ideia é fazer uma espécie de *cheq linst*, com base nos objetivos propostos neste estudo, sendo 5 (cinco) específicos e o geral. O 1º, dentre os objetivos específicos, foi “Criar protocolo de intervenção e descrever experiência de associação da linguagem da arte e da ciência na educação básica”.

Se o afastamento entre estas duas linguagens, veio anular o valor das faculdades imaginativas e causou prejuízo a ambas (JOLY, 1996; REIS, GUERRA, BRAGA, 2006), promover a aproximação, significou romper com as práticas tradicionais e valorizar as descobertas. Pois durante a aplicação do protocolo foi possível incentivar a capacidade de interrogar, procurar respostas, superar a fragmentação e desenvolver a capacidade de lidar com o novo de forma criativa e crítica (ARAÚJO-JORGE, 2004; MORIN, 2001), afinal, são duas ciências, uma humana e a outra natural (arte-ciência), e expressam as experiências e a necessidade humana de busca de significações (MORIN, 2001).

Neste sentido, a metodologia de associação de ciência e arte, por sua multiplicidade aproximou-se da concepção de Freire (2010), permitindo retirar uma problemática da realidade e a converter em produção do conhecimento, instituindo um ambiente propício ao protagonismo, com diálogo horizontal, interação, autonomia e colaboração no desenvolvimento dos trabalhos.

A linguagem da animação foi escolhida por ser pouco utilizada, principalmente, associação à produção. Além de pouco presente em sala de aula, é mais comumente usada como entretenimento (DURAN, 2010; MONTEIRO, 2013), principalmente na EI. No ensino médio, diante de curtas como o filme “A história das coisas”, costuma-se estabelecer um papel de espectador com objetivos educativos mais estabelecidos. Mas a proposta de produção de filmes de animação permitiu a superação do papel de espectador, e a assunção ao de produtor, num processo que possibilitou fazer escolhas, tomar decisões, trabalhar em grupo, socializar seus conhecimentos e despertar a atividade criadora. O que veio ao encontro da ideia de

que para ensinar a pensar criticamente é necessário o domínio de mais e novas metodologias e linguagens (GADOTTI, 2000).

Para a construção do protocolo, tomou-se como base experiências no EF; que foi aplicado como pré-teste na EI. Uma vez definido os procedimentos metodológicos, para construção dos dados necessários a este estudo, aplicou-se no EM e na EI. Com os adolescentes do EM, foi possível promover uma apresentação mais honesta dos usos prejudiciais e dos benefícios das ciências, dentro da temática “poluição”. Já com os menores, crianças da EI, explorou-se o encanto dos fenômenos naturais por meio de atividades investigativas a respeito do “ar” (SASSERON, CARVALHO, 2011a).

Cumprida todas as etapas de construção do protocolo de intervenção, foi possível alcançar o 2º objetivo específico “Produzir filmes de animação, com co-participação dos participantes”.

A construção do roteiro (HQ ou texto coletivo) e o próprio filme de animação permitiram avaliar uma parte do conhecimento dos alunos. Pois dentre tudo o que os estudantes sabem (antigos e novos conceitos), há uma ampla possibilidade de saberes, mas o conhecimento manifestado representa o que foi aprendido. E entende-se que nem tudo o que foi aprendido foi manifestado, mas tudo o que foi manifestado/socializado através do filme, fazem parte dos saberes dos alunos.

Entende-se então que os conhecimentos foram expressos por meio da fala (grupo focal e construção coletiva do roteiro), registrados em desenhos e transportados para a linguagem da animação. Permitindo afirmar que os filmes apresentaram os conhecimentos selecionados (consciente ou inconscientemente), e sistematizados, para serem socializados por meio da linguagem da animação.

E para avaliar esta produção, sem correr o risco de cair na inteligência cega (MORIN, 2001), buscou-se na ciência dos signos o embasamento para uma conduta analítica (JOLY, 1996), cumprindo-se assim, o 3º objetivo específico: “Elaborar ficha

para conduta analítica da imagem e identificar saberes científicos vinculados aos filmes produzidos”.

Evidenciamos assim, que a linguagem da arte, entre as quais se integra a animação, carrega a potencialidades de promover habilidades importantes à ciência, pois incentiva a pesquisa, amplia o exercício da atividade criadora, possibilita o trabalho coletivo, aproximam os saberes, resignifica o papel expectador, e também pode eleva ao de produtor (CRUZ, 2009; DURAN, 2010; OLIVEIRA, 2014), mostrando seu potencial enquanto ferramenta de aprendizagem dos conteúdos atitudinais e procedimentais.

Mas o trabalho com a alfabetização científica requer também o rigor necessário ao domínio de uma leitura do mundo, uma visão global, que permita acompanhar os avanços da ciência e da tecnologia e, seus impactos na sociedade (CHASSOT, 2003; 2011). Assim como a pré-AC, permeia o processo inicial de ler e se colocar a pensar sobre o mundo, seus elementos e fenômenos. Neste sentido nos debruçamos sobre o 4º objetivo específico “Verificar contribuições e potencialidades da produção de filmes de animação, para ensinar ciências, com vistas à alfabetização científica”.

A aplicação do protocolo permitiu a imersão numa cultura científica. Primeiramente, foi possível sinalizar que na EI fizeram parte da proposta ações geradoras de indicadores de AC, como: (1) articular o conhecimento teórico com a realidade vivida; (2) aproximar-se do fazer científico por meio da investigação; (3) defender seus argumentos e respeitar o dos outros; além de uma iniciação para (4) utilização de expressões científicas e ampliação do repertório comunicativo. Já no EM, além dessas quatro, foi possível ainda: (5) ler, produzir textos, responder e formular perguntas; e, (6) ampliar sua percepção social sobre as influências da ciência e refletir criticamente sobre a temática. O que, de acordo com o levantamento bibliográfico de Pizarro e Junior (2015), vem ao encontro do que vem sendo discutido e publicado em torno dos indicadores da AC nas últimas décadas.

Mantendo assim consonância com os 8 (oito) indicadores propostos por Pizarro e Lopes Junior (2015). Pois na EI, mesmo sem o domínio da leitura e escrita da língua materna, foi possível o exercício inicial de (1) articular ideias, (2) investigar e (3) argumentar, além de um contato inicial com as habilidades de (4) problematizar e (5) criar. Já no EM é possível identificar também os outros indicadores: (6) ler e (7) escrever em ciências, que requerem o domínio da língua materna; e, (8) atuar, que requer uma compreensão mais crítica.

Um cenário muito próximo também aos indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008), já que no EM foi possível identificar os 10 indicadores: (1) seriação, (2) organização e (3) classificação de informações; (4) raciocínio lógico e (5) proporcional; (6) levantamento e (7) teste de hipóteses, (8) justificativa, (9) previsão e (10) explicação. No entanto, na EI apenas cinco deles se mostraram mais evidentes: (1) seriação, (4) raciocínio lógico, (6) levantamento e (7) teste de hipóteses, e (8) justificativa; apesar de também ser possível em alguns momentos identificar a (9) previsão e (10) explicação.

Sasseron e Carvalho (2011a) defendem um trabalho em prol da AC nos primeiros anos de escolarização, mas voltam suas atenções para as séries iniciais do EF, provavelmente pelo indicativo de que apesar de não suficiente, é fundamental à AC, as habilidades de ler e escrever (SASSERON, CARVALHO, 2011a). O que nos leva a defender que alcançar mais de 50% dos indicadores na EI é considerado muito significativo, principalmente por ser um trabalho inicial, de contato com habilidades importantes à ciência, denominado neste estudo de Pré-AC.

Promover a Pré-AC, significou assegurar às crianças ainda não alfabetizadas, mas já capazes de expressar seus entendimentos e explicações sobre questões cotidianas de seu mundo natural, uma aproximação com o conhecimento científico e tecnológico; propiciando a formação inicial de um arcabouço criativo e científico, que irá contribuir para o desenvolvimento das habilidades necessárias a uma leitura de mundo mais crítica e da consciência de seu potencial transformador.

Compondo assim, experiências foram congregadas no 5º objetivo específico “Produzir filme pedagógico voltado para professores, contendo as produções dos participantes, informações sobre a estratégia educativa, orientações sobre a produção do material e os resultados da pesquisa”.

O que não retrata a defesa que esta seja a única ou a melhor maneira de intervir em prol de uma educação cidadã, rumo à AC, mas um caminho, uma possibilidade de reconfigurar as convivências cotidianas e encontrar/despertar o foco de interesse (CORTELLA, 2014) com investigações científicas (CACHAPUZ, 2011) e atividades diferenciadas baseadas no diálogo e na problematização, que permitam debater, justificar ideais e aplicar seus conhecimentos em situações novas (AZEVEDO, 2009).

Mostrando consonância com um ensino para além da leitura de mundo, que busque formar atitudes, valores e novas competências, para que estas crianças e adolescentes possam progressivamente se formando e informando, para que possam, num futuro muito próximo, ser capazes de formular e debater responsabilmente problemáticas de índole científico/tecnológica em prol de melhores condições de vida (CHASSOT, 2003; 2011).

Também não se trata de ter a ingenuidade de supor que a educação sozinha é capaz de mudar a situação opressora, mas é preciso acreditar em sua capacidade de conscientizar o oprimido e desvelar a opressão (FREIRE, 1987), e a linguagem da arte, pela proximidade com a realidade e interesse da criança e do jovem, contribui para o uso total da inteligência geral (MORIN, 2001).

Com tudo que foi posto, consideramos atingido o objetivo geral deste estudo, que foi “Desenhar uma proposta para produção de filmes de animação em prol da alfabetização científica na educação básica”.

Durante o percurso foi muito bom ser surpreendida com as falas de algumas crianças, observar o espaço da sala de aula se tornar um território de interconexões que comporta os fazeres cotidianos e vai além de facilitar a leitura de mundo, e

acredita-se que semente plantada, irá germinar e contribuir para o protagonismo na construção do conhecimento e para a formação de agentes de transformação (CHASSOT, 2003, 2011).

Evidenciaram-se com este protocolo de intervenção que é possível oferecer as crianças pequenas, situações nas quais elas precisem se colocar a pensar sobre os fenômenos naturais, construir novas ideias, se posicionar e se sentir responsáveis pelo conhecimento que produzem. O que aconteceu a cada exposição de dúvidas, cada vez que traziam novos elementos para a conversa, além da disposição de aprender também com os colegas.

Este estudo se mostrou relevante por tratar de temas importantes para a resignificação da prática educativa, como a arte no mundo atual (pós-moderno), ciência para crianças, alfabetização científica e uso das tecnologias. Uma proposta que a nosso ver se revelou propícia a uma educação para a cidadania, por apresentar os saberes necessários à prática transformadora e à superação da fragmentação, ao propiciar a reflexão crítica, a disciplina intelectual, o respeito ao saber do educando, por meio de uma relação horizontal e dialógica (FREIRE, 2010).

Entende-se assim que a construção do filme de animação, potencializa a promoção da educação científica para a formação de cidadãos, por um viés mais sólido. No qual, o ensino de ciências, assim como a produção artística, como instrumentos de leitura da realidade e facilitadora da aquisição de uma visão crítica do mundo. Aproximando-se assim de um território propício à AC defendidos por Sasseron e Carvalho (2011a), Cachapuz et al (2011), Chassot (2011) e Krasilchik (2008).

Identifica-se, em consonância com Lemke (2006), que é possível tornar o estudo das ciências prazeroso e adequado à faixa etária, explorando o efeito inesperado e encantador dos fenômenos naturais, com as crianças menores, bem como uma apresentação mais honesta dos usos prejudiciais e dos benefícios das ciências, com os maiores.

Assim como defende Araújo-Jorge (2004), por meio da conciliação “ciência e arte”, foi possível estabelecer uma nova relação de construção do conhecimento com a escola, os colegas e a professora, ampliando a possibilidade de uma aprendizagem significativa, que poderá favorecer também mudanças na relação com os recursos naturais.

Entende-se então, que a Pré-AC e a AC potencializam a formação da cidadania, contribuindo para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores, que viabilizem a tomada de decisões, ao tornar visíveis as muitas utilidades e aplicações da ciência na melhoria da qualidade de vida, mas também as limitações e consequências de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003).

6 PRODUTO EDUCATIVO

Essa pesquisa intenciona, quanto aos resultados, sistematizar conhecimentos que evidenciam a contribuição da arte no processo da AC, delineando assim uma aproximação da linguagem da ciência e da arte, por meio de uma prática educativa transformadora, em prol da cidadania, um fazer que ultrapasse a transmissão linear das informações, explore a curiosidade e a pesquisa, amplie a possibilidade de leitura do mundo natural e, dentro do possível, o potencial de intervir sobre ele.

Deste modo, tivemos como produto educativo um capítulo de livro especificamente voltado para o tema da Alfabetização Científica para crianças aliando ciência e arte no qual é relatada parte da experiência desenvolvida nessa dissertação junto as crianças da EI, com alguns acréscimos, por se tratar de um discurso adequado ao público alvo da publicação em questão – o professor da EI.

Nesse capítulo, denominado **“Proposta de como promover alfabetização científica na Educação Infantil: o tema ar”**, buscamos apresentar as potencialidades desse tipo de prática pedagógica, esclarecendo ao professor, por meio de uma linguagem direta, os caminhos metodológicos práticos desenvolvidos.

O capítulo, com 15 páginas, faz parte da publicação recém lançada pela Editora Edifes, cujo título geral é “Ensinando a ensinar ciências: reflexões para a prática docente”. Foi organizado pelas professoras Fabiana da Silva Kauark e Michele Waltz Comarú e tem como objetivo apresentar textos diretos voltados para professores em formação (inicial ou continuada), contém 11 capítulos com temas gerais de interesse dos professores de ciências, e o capítulo que figura como produto educacional dessa dissertação é o de número 4.

Apresentamos o produto educativo como Apêndice A dessa dissertação, e seu arquivo integral estará disponível, tanto na *homepage* do Programa de pós graduação em Educação em ciências e matemática - Educimat (http://educimat.vi.ifes.edu.br/?page_id=1409), quanto na *homepage* da edifes.

Para além do capítulo, foi produzido um filme pedagógico que tem 12min35seg de duração e como público alvo o professor da educação básica, composto de: filmes de animação, que são as representações visuais do que foi aprendido sobre o “ar” e “poluição”, conforme o público (editado com áudio e legenda, para facilitar a compreensão do roteiro); informações sobre a prática pedagógica, suas bases pedagógicas e a relação arte e ciência; e, resultados da pesquisa (o que as crianças aprenderam e as vantagens do uso da metodologia utilizada).

Esta obra visual além de mostrar a importância da conciliação entre a arte e a ciência no processo educativo, apresenta as potencialidades pedagógicas da linguagem da animação usando como exemplo sua própria construção, além de algumas dicas de elaboração e a exibição das produções dos estudantes da educação infantil e do ensino médio. Encontra-se disponível em: <https://youtu.be/cvZAAUVtoIY>.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ciência e Arte, uma associação, que permite uma forma diferenciada de pensar e fazer educação. Uma tríade, Ciência-Arte-Educação, que permite a superação da fragmentação de uma concepção tradicional e excludente, em prol da Alfabetização Científica, ou seja, a formação de todos os sujeitos, para que possam atuar de maneira mais significativa na sociedade em que vivem, com vistas a melhores condições de vida.

Um pensamento que não se apresenta a mim, como uma hipótese, e sim, uma evidência. Lembro-me muito bem das dificuldades que tinha para memorizar aquelas informações que eram utilizadas nas provas e depois esquecidas, mas são vivas também as recordações, daqueles momentos em que os professores diversificavam suas aulas, e as discussões em grupos, os cartazes construídos, as poesias, as maquetes, as paródias, as apresentações teatrais eram consideradas no fechamento das notas, e assim, eu conseguia passar de ano. Tornando a mim notória a ideia de que a garantia de tais propostas educativas foram fundamentais à continuidade e sucesso de meus estudos.

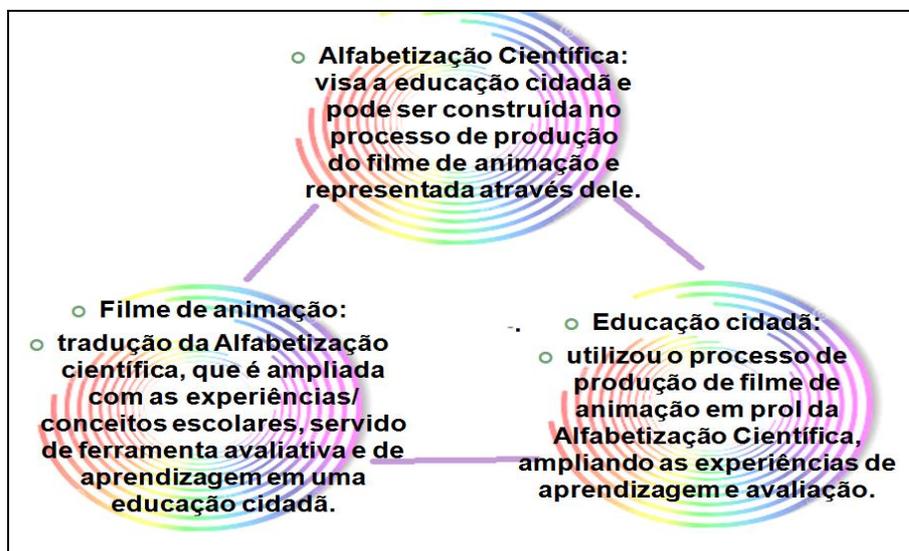
Como professora de arte, quando escuto alguns professores de outras disciplinas criticando nossos “melhores alunos”, aqueles que desafiam meu saber, que questionam, que demonstram uma atividade criadora a todo vapor, mas que não se encaixam na “caixinha”, no modelo pré estabelecido para o aprendiz, só vejo um caminho para reconfigurar esta relação: Ciência-Arte-Educação.

Por isto, diante da inquietação, de “Como a produção de filmes de animação pode contribuir na promoção da Alfabetização Científica na Educação Básica?”, me propus a “Desenhar uma proposta para produção de filmes de animação em prol da alfabetização científica na educação básica”, sendo este meu objetivo geral.

Um estudo que compreende a tríade Ciência-Arte-Educação num movimento cíclico (conforme imagem 9), entre a Educação cidadã, a Alfabetização Científica e a Linguagem da Animação, que envolve o desenvolvimento de uma formação que

supere a fragmentação, amplie a atividade criadora e aumente a capacidade de inovação.

Imagem 9 - Movimento cíclico da tríade Ciência-Arte-Educação



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Neste percurso, buscou-se construir um arcabouço teórico que permitisse explicitar os saberes necessários à prática transformadora, à superação da fragmentação e, sobretudo, em prol da educação cidadã. O que apontou para a necessidade de o professor garantir em sua prática a reflexão crítica, a disciplina intelectual e o respeito ao saber do educando, por meio de uma relação horizontal e dialógica. Qualidades pertinentes ao uso da produção de filmes de animação como ferramenta pedagógica.

Mas reconfigurar as convivências cotidianas já estabelecidas na escola e trabalhar com o interesse desses sujeitos não são tão simples quanto parece. Apesar da linguagem da animação trazer em si o potencial de incentivar a pesquisa, ampliar o exercício da atividade criadora, possibilitar trabalho coletivo, aproximar os saberes, resignificar o espectador e elevar ao papel de produtor, é mais comumente utilizado em sala de aula como entretenimento.

Se por um lado a produção de filmes de animação ainda é uma realidade pouco presente nas salas de aula, por outro raro também é o trabalho de AC para as

crianças da educação infantil. Os renomados autores nos quais nos embasamos ao referenciar a importância de um trabalho voltado a AC ainda nos primeiros anos de escolarização, voltam seus olhares aos anos iniciais do EF. O que a nosso ver, eleva a importância deste estudo, que traz o estudante da educação básica como produtor de filmes de animação, e o trabalho de AC deste a EI, ao qual denominamos Pré-AC.

Pensar na AC de crianças ainda não alfabetizadas, ampliando e aplicando à EI, as considerações feitas ao EF pelos diversos autores que constituem a base teórica deste estudo, e por mim, que também tomei como base esta etapa da educação para a construção do protocolo de intervenção, ao ponto de chegar numa nomenclatura própria, Pré-AC, foi um valioso construto deste estudo.

Outro construto importante ao andamento do estudo, foi o protocolo de intervenção, que veio sistematizar a implementação da proposta, que teve como princípio ser fundamental a promoção de um ensino para além da leitura de mundo, que busquem formar atitudes, valores e novas competências, pessoas capazes de formular e debater responsavelmente as problemáticas que norteiam sua realidade.

Para trabalhar com a produção de filmes de animação, o professor necessita cada vez mais estar disposto a se apropriar de mais e novas metodologias e linguagens, para agregar em suas propostas atividades diferenciadas e/ou investigativas, o diálogo e a problematização, por permitirem o debate, a justificativa de ideais e a aplicação dos conhecimentos em situações novas, essenciais à AC ou Pré-AC.

Mas ao nosso estudo não bastava comprovar que é possível, guiando-se pelo protocolo de intervenção, implementar a produção de filmes de animação como proposta pedagógica, pois desenhá-la era apenas parte de nosso objetivo maior. Faltava então avaliar os processos e as produções, para verificar se por meio da proposta foi possível a promoção da alfabetização científica.

Chegada a hora, de avaliar cientificamente os trabalhos, descobri que não estava preparada para isto. Apesar de minha formação em arte, olhava para os trabalhos,

mas a “inteligência cega” não me permitia ver, porque eu precisava ler as entrelinhas, eu sabia que tinha algo ali, mas não conseguia verbalizar, criar os argumentos. Foi então que mais um objetivo se impôs ao estudo, construir uma ficha de conduta analítica da imagem, com base na ciência dos signos, que guiasse o olhar investigativo. Sendo este, a meu ver, outro fruto importante deste estudo, por permitir ao leitor um exercício inicial à leitura da imagem numa perspectiva crítica.

Neste sentido, vale lembrar que a cognição é constituída de razão e emoção, seja na ciência ou na arte. Assim como ambas revelam a consciência, a intuição e até traços do inconsciente. Por isto, algumas vezes, nem mesmo o artista ou o cientista, são capazes de traduzir em palavras a grandeza de suas produções, até mesmo porque, na maioria das vezes, não se tem ciência da influencia do inconsciente em seus trabalhos.

Uma das ciências que fundamenta a arte, mais especificamente, a leitura da imagem, é a ciência dos signos, e foi tomando-a como base, defendemos nesta pesquisa, que aquele que faz a leitura, não precisa se colocar no lugar do produtor, tentando traduzir o que o outro quis dizer. Enquanto leitor, seu trabalho ou responsabilidade, não é menor do que de quem produziu a mensagem, pois a leitura é tão importante quanto à ideia inicial do produtor.

O filme animado “Poluição: jogue lixo no seu devido lugar” do ensino médio, por exemplo, nos apresenta um ar bucólico da vida campestre e a caricatura do caipira. Expressa a harmonia homem e ambiente até a chegada do caminhão, que faz o descarte indevido do lixo, e logo aparecem os impactos negativos. Mas o desfecho veio acompanhado de certa passividade. Então pensei: como assim, acabou? Primeiro sentimento foi de incompletude. Mas guiada pelo título do filme, deduzi, colocaram o desfecho da história nas mãos de quem assiste, afinal, “jogue lixo no seu devido lugar”. Esta representou uma leitura consciente, pensando na mensagem de quem a produziu. Mas eu queria mais, queria buscar mais significados, e com base na teoria dos signos tornou possível afirmar que o caminhão, representa para aquele personagem bucólico, o que o processo de industrialização representou para uma nação inteira. E neste sentido, não faz diferença se consciente ou

inconscientemente que produziu o filme teve esta ideia, o importante, é a grandeza do significado que ela assumiu a mim, e pode assumir aos demais leitores.

O mesmo acontece com o filme “O ar que enche o balão sai de nossos pulmões”, que a primeira vista nos remete a brincadeira com balões, que estouram fácil, mas que expressam vários conhecimentos científicos pertinentes as crianças de 5 anos, como a noção de que o ar ocupa lugar, a função dos pulmões, além do processo de respiração e do esforço. Empregam ainda o conhecimento aprendido em uma situação nova, quando falam do balão de chiclete. Além da consciência ambiental de que ar poluído prejudica a cidade, mesmo que por meio de uma visão romântica, natural à pré-alfabetização científica, já que a maturidade e a consciência crítica requerem tempo e um aprofundamento típico de quem domina a língua materna.

Já o filme, “O pulmão artista”, se comparado ao filme anterior, tem toda uma retórica mais romântica, muito utilizada pelos “faz de conta”, obras literárias mais utilizadas nesta faixa etária, mas mesmo assim expressam a função do pulmão na respiração, e almejam, por meio de suas produções o reconhecimento social. E criando um paralelo, é possível pensar que esta turma necessita de mais espaços de diálogo e experiências investigativas, para ampliarem seus repertórios e aguçarem seus olhares curiosos.

Assim, o terceiro filme da educação infantil, “Não conseguimos respirar embaixo d’água”, é uma evidencia da importância do diálogo, e como é significativa para as crianças compartilharem suas experiências e aprenderem com os colegas. O filme produzido por este grupo mostra a relação entre os saberes e as experiências vividas, no que tange a importância do ar para a respiração. Assumi-se uma postura mais realista e crítica. E deixam claros os perigos de brincar perto da piscina. Nesta turma que uma das crianças apresentou o conceito de densidade durante a atividade investigativa do copo mergulhado na bacia, indo além do que estava planejado.

Alguns podem pensar, mas é apenas um criança numa turma de 25, podia até ser enquanto ele não tinha socializado, porque depois que ele inseriu esta fala na

conversa, que por meio da fala da professora e da brincadeira foi reforçada, este conhecimento foi socializado. Mais um, mais dois, mais três, não vem ao caso contabilizar, até porque para alguns pode ter feito sentido imediato, que ele entendeu que a água é mais pesada que o ar, para outros, pode estar no inconsciente, mas na hora que ele precisar, vai acionar, e vai manifestar seu conhecimento. O que está realmente em questão? Quanto mais amplas forem as experiências dessas crianças, que manifestam seus saberes principalmente através da oralidade, mais repertório elas terão em suas construções científicas e artísticas, independente da idade.

Os filmes foram produzidos por crianças na EI, mas também por adolescentes do EM, este é o traço forte desta pesquisa que os une. É claro que o percurso foi diferente, deve ser pensado para cada grupo de acordo com a faixa etária, mas também em conformidade com a realidade na qual os sujeitos estão inseridos.

No EM, tendo como ponto de partida as aulas expositivas, o filme “A história das coisas”, o software toodoo e a avaliação pegada ecológica, os sujeitos construíram a HQ (roteiro esquemático), os personagens e cenário, as fotografias e editaram. Na EI, com base em seus conhecimento anteriores e as atividades investigativas, produziram o texto coletivo (roteiro), construíram os personagens e cenário e ajudaram nas fotografias. Mas independente do percurso, pode-se dizer que a alfabetização científica norteou os dois processos.

Seja em sua fase mais inicial, como pré-alfabetização científica, ou para aqueles que já dominam a língua e podem produzir e ler individualmente textos científicos, em conformidade com a faixa etária, assumiu-se para ambos, como indicadores da alfabetização científica: Assumiu o papel de produtor; Articulou ideias; Investigou; Fez escolhas; Argumentou; Tomou decisões; Problematizou; Trabalhou em grupo; Socializou parte do que foi aprendido; Exercitou a atividade criadora; Apropriou-se de ferramentas tecnológicas; Produziu conhecimento.

Isto porque, considerou-se que a criança ao se colocar a pensar sobre a respiração, a poluição do ar, os fenômenos naturais e as relações humanas, ampliou o

entendimento e explicação de questões cotidianas de seu mundo natural, mesmo sem o domínio da língua materna. E com este pensar, parte deste estudo foi transformado em capítulo “Proposta de como promover alfabetização científica na Educação Infantil: o tema ar”, que integrou o livro “Ensinando a ensinar ciências: reflexões para a prática docente”

E de um modo geral, o material foi organizado em um filme pedagógico. Contendo assim, os filmes de animação produzidos pelas crianças e adolescentes, informações sobre a sequência didática e os resultados da pesquisa e, orientações de como produzir e editar o material.

Nossos resultados sugerem que a linguagem da animação contribuiu para discussões e reflexões sobre os conceitos científicos, mostrando-se como uma prática que atinge o interesse dos alunos, institui um ambiente de diálogo e construção colaborativa de saberes, incentiva a atividade criadora e a construção do conhecimento científico, qualidades importantes ao desenvolvimento da AC.

Nosso desejo é que o protocolo de intervenção possa ajudar para que se efetive nos diferentes níveis da educação básica, a prática de valorização e produção de filmes de animação. Que estas experiências, principalmente na educação infantil, possam ser socializadas, ampliando assim a discussão a respeito da pré-alfabetização científica. Que a ficha de conduta analítica possa possibilitar uma leitura mais ampla e crítica das imagens e do mundo circundante. Para que enfim, possa fazer sua pequena contribuição para um mundo melhor, impactando significativamente, todo aquele que se dedica a alfabetização científica.

REFERÊNCIAS

ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

ALVES, José Moysés. Histórias em quadrinhos e educação infantil. **Psicologia: Ciência e Profissão**. vol. 21, nº. 3. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932001000300002. Acesso em 29/05/16.

AMARAL, Sandra Regina do. Empreendedores: o que a escola tem com isso? **Revista Diálogos**. Universidade Católica de Brasília. v.17, n.1, 2012. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br>.

ANGOTTI, J.A.P.; BASTOS, F. P; MION, R.A. Educação em Física: discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Ciência & Educação**. Bauru, v.7, n.2, p.183-197, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/04.pdf>. Acesso em 01/07/2017.

ARAÚJO-JORGE, Tânia C. de (org). **Ciência e arte: encontros e sintonias**. Rio de Janeiro: Senac, 2004.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.03, n.01, p.122-134, jul-dez/2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>. Acesso em: 01/07/2017.

AUSUBEL, D. P. **Alguns aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: Ateneo, 1973.

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

BARBOSA, Ana M. T. B. **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. São Paulo: Cortez, 2002.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa (Portugal): Edições 70/LDA, 2009.

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**. Brasília: Ministério da Educação/MEC, Secretaria de Educação Básica/SEB, 2010.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: arte**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental, 2001.

_____. **Base Nacional Comum Curricular para a Educação Básica**. Documento preliminar em construção. Brasília: Ministério da Educação/MEC, Secretaria de Educação Básica/SEB, 2015. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf>.

CACHAPUZ, Antônio; GIL-PEREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo (org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; CASTRO, Amelia Domingues de. (Org). **Ensinar a Ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

CARVALHO, Carla Joana. **Do movie maker ao youtube**. p.167-210. In.: CARVALHO, Ana Amélia A. Manual de ferramenta da web 2.0 para professores. Ministério da Educação. 2008. Disponível em: http://www.erte.dgfdc.min-edu.pt/publico/web20/manual_web20-professores.pdf. Acesso em: 21/11/2015.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5 ed. Ijuí (RS): Ed. Unijuí, 2011.

_____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr, nº 22, p.89-100, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09>>.

COELHO, Raquel. **A arte da animação**. Belo Horizonte: Formato Editorial, 2000.

CORSINO, Patrícia. Trabalhando com projetos na educação infantil. In: CORSINO, Patrícia (Org.). **Educação infantil**: cotidiano e políticas. Campinas, SP: Autores associados, 2012. p. 101-112.

CORTELLA, Mario Sergio. **Educação, escola e docência**: novos tempos, novas atitudes. São Paulo: Cortez, 2014.

COUTINHO, Laura Maria. **Audiotuvisuais**: arte, técnica e linguagem. Profunçãoário. Curso técnico de formação para os funcionários da educação. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Universidade de Brasília, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/11_audiotuvisuais.pdf. Acesso em: 05/03/2016.

CRUZ, Gabriel. **A linguagem da animação na sala de aula**. Educação Pública. Rio de Janeiro: CECIERJ, 2009. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0223.html>. Acesso em: 14/09/2016.

DURAN, Érika Rodrigues Simões. A linguagem da animação como instrumental de ensino: iniciativas pedagógicas da animação. **Design, arte e tecnologia**. São Paulo: Rosani, Universidade Anhembi Morumbi, PUC-Rio e Unesp-Bauru, 2008. Disponível em: <http://ladeh.com.br/administrador/publicacoes/ed9d34e9584e811768f14a8d544a02e2.pdf>. Acesso em: 05/03/2016.

_____. **A linguagem da animação como instrumental de ensino**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2010. 159 p. Disponível em: <http://www.ladeh.com.br/administrador/publicacoes/728ce87c629c60c125fed9e52c5cc97f.pdf>. Acesso em: 05/05/2016.

FISCHER, E. **A necessidade da arte**. Rio de Janeiro: Guanabara S.A, 1987.

FOERSTE, Gerda. M. S. **Arte-educação**: pressupostos teórico-metodológicos na obra de Ana Mae Barbosa. 223f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar Brasileira). Universidade Federal de Goiás: 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. Disponível em: <http://forumeja.org.br/files/PedagogiadoOprimido.pdf>. Acesso em: 05/03/2017.

_____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa (1996). 42ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

GADOTTI, Moacir. Aprender, ensinar. Um olhar sobre Paulo Freire. **Abceducatio**. Revista da educação, v.3, n.14, p.16-22. São Paulo: 2002.

_____. **Perspectivas atuais da educação**. Ed. São Paulo em perspectiva,14(2), 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>>. Acesso em: 13.12.2009.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5 ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2013.

HECKLER, Valmir. SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. FILHO, Kepler de Souza Oliveira. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 267-273. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v29n2/a11v29n2.pdf>. Acesso em: 05/03/2016.

ICEA. Instituto Caranguejo de Educação Ambiental. **Oficina de stop motion**. 2014. Disponível em: <http://www.caranguejo.org.br/oficina-de-stop-motion-daa/>.

INVERNIZZI, Noelia; FRAGA, Lais. Estado da arte na educação em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no Brasil. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em: <http://143.0.232.35/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/145/111>. Acesso em: 05/03/2017.

JESUS, Edésio Alves de. GOIS, Diego Mendonça de. Stop motion: comunicação visual como recurso didático-pedagógico. In: VI Fórum Identidades e Alteridades e II Congresso Nacional Educação e Diversidade. Itabaiana (SE): UFS, nov./2013. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://docplayer.com.br/11350728-Stop-motion-comunicacao-visual-como-recurso-didatico-pedagogico.html>. Acesso em: 02/04/2016.

JOLY, Martine. **Introdução à análise da imagem**. 10ª ed. Campinas (SP): Papirus, 1996.

KAUARK, Fabiana da S.; MANHÃES, Fernanda C.; SOUZA, Carlos H. M. de. **Metodologia da pesquisa**: um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KENSKI, Vânia Moreira. **O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologia**. In: VEIGA, I. P. A. Didática: o ensino e suas relações. Campinas, SP: Papirus, 1996.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidades: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**. 14 (1), 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>.

LEMKE, J. L. **Aprender a hablar ciencia**. Barcelona: Paidós, 1997.

____. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. Enseñanza de las ciencias. **Revista de investigación y experiencias didácticas**. 2006, v.24, n.1, p. 5-12. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/73528/84736>.

LEONARD, Annie. **A história das coisas**. Curta metragem. Produção: Free Range Studios. Direção: Louis Fox. Fides Foundation e Funders Workgroups for Sustainable Production and Consumption. Duração: 21min17seg. 2005. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>. Acesso em: 17/06/2016.

LONARDONI, Maria Cristina; CARVALHO, Marcelo de. Alfabetização científica e a formação do cidadão. **Portal dia a dia educação**. Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed-PR). UEL, 2007. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_maria_cristina_lonardoni.pdf. Acesso em: 05/03/2017.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Pesquisa em educação em ciências. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.03, n.01, p.45-61, jan-jun/2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 01/07/2017.

MACHADO, Vitor Fabrício; SASSERON, Lucia Helena. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. vol. 12, n. 2, 2012. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2433/1833>. Acesso em 01/07/2017.

MARQUES, Luciana Pacheco; MARQUES, Carlos Alberto. Dialogando com Paulo Freire e Vygotsky sobre educação. In: Associação Nacional de Pós-graduação e pesquisa em educação (ANPED), GT 13, 2006, Caxambu/MG, **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt13-1661-int.pdf>. Acesso em 01/07/2017.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. Uma análise das interações dialógicas em aulas de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**. 2004. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID117/v9_n3_a2004.pdf. Acesso em 01/07/2017.

MONTEIRO, Thalyta Botelho. **Cinema de animação no ensino de arte: experiência e narrativa na formação da criança em contexto campestre**. Dissertação (Mestrado em Educação). Orientação de Gerda Margit Schütz Foerste. Universidade Federal

do Espírito Santo, Centro de Educação. Vitória/ES: UFES, 2013. Disponível em: http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_7224_Cinema%20de%20Anima%E7%E3o.pdf. Acesso em: 02/04/2016.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3 ed. São Paulo: Cortez; Brasília (DF): UNESCO, 2001.

OLIVEIRA JR., Adailton de Sousa (et al). Desenvolvimento de animação para a odontologia como ferramenta no processo educacional. Programa de Pós-Graduação em Odontologia (mestrado). **Revista da Faculdade de Odontologia (RFO)**. Universidade de Passo Fundo (UPF). Passo Fundo, v. 19, n. 3, p. 288-292, set./dez. 2014. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rfo/article/viewFile/3861/3296>. Acesso em: 05/03/2016.

OSTROWER, Fayga. **Criatividade e processos de criação**. Petrópolis: Vozes, 2003.

OTTZ, Patrícia Regina Carvalho. **Alfabetização científica a partir da aprendizagem baseada na resolução de problemas: a contextualização do cultivo da mandioca**. 252 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciência e Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Vitória (ES): IFES/EDUCIMAT, 2014. Disponível em: <https://biblioteca2.ifes.edu.br/vinculos/00000C/00000CE9.pdf>. Acesso em: 01/07/2017.

PASSOS, Maria José Spiteri Tavoraro. **Como fazer animações "stop-motion"**. 2014. Disponível em: <http://rede.novaescolaclub.org.br/planos-de-aula/como-fazer-animacoes-stop-motion>. Acesso em: 02/04/2016.

PENINA, Mayara. **Animação explica o parto com linguagem simples para crianças**. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Set./2015. Disponível em: <http://www.universidadedascrianças.org/perguntas/perguntas.php?a=1>; <https://catraquinha.catracalivre.com.br/geral/cuidar/indicacao/animacao-explica-o-parto-com-linguagem-simples-para-criancas/>. Acesso em: 14/09/2016.

PIMENTA, Selma Garrido. **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?** 11 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; LOPES JUNIOR, Jair. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.20(1), pp. 208-238, 2015. Disponível em: www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID391/v20_n1_a2015.pdf. Acesso em: 29/05/2016.

_____. **Os indicadores de alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental e o uso da história em quadrinhos como recurso didático em ciências**. In.: BASTOS, F. org. Ensino de ciências e matemática III: contribuições da pesquisa acadêmica a partir de múltiplas perspectivas. São Paulo: UNESP/Cultura Acadêmica, 2010, p.109-128. Disponível em:

<http://books.scielo.org/id/3nwyv/pdf/bastos-9788579830860-06.pdf>. Acesso em: 29/05/2016.

PRAIA, João; GIL-PEREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v.13, n.2, p.141-156, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132007000200001&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 05/03/2017.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis/RJ: Vozes, 2003.

REIS, José Cláudio. GUERRA, Andreia. BRAGA, Marco. Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, v. 13 suplemento, p. 71-87, 2006. Disponível em: www.scielo.br/pdf/hcsm/v13s0/04.pdf.

RESSEL, Lúcia Beatriz; BECK, Carmem Lúcia Colomé; GUALDA, Dulce Maria Rosa; HOFFMANN, Izabel Cristina; SILVA, Rosângela Marion da; SEHNEM, Graciela Dutra. O uso do grupo focal em pesquisa qualitativa. **Texto Contexto Enferm**. Florianópolis: Out-Dez/2008, p. 779-86. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v17n4/21.pdf>. Acesso em 02/05/2016.

ROUANET, S. P. **As razões do iluminismo**. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.

SANTOS, Milton. A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar. ©INTERFACEHS. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v.1, n.1, ago/2006. Disponível em: <http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/431/371>. Acesso em: 05/03/2017.

_____. O dinheiro e o território. **GEOgraphia**. Ano 1, n. 1, 1999. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/2-8-1-PB.pdf>. Acesso em: 05/03/2017.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Alfabetização científica**: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011a. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf.

_____. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**. v. 13, n.3, p. 333-352, 2008. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf. Acesso em: 01/07/2017.

_____. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e**

Educação, v.17, n.1, p.97-114, 2011b. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/07.pdf>. Acesso em: 01/07/2017.

_____. Escrita e desenho: análise de registros elaborados por alunos do ensino fundamental em aulas de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v.10, n.2, 2010. Disponível em:
<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2175/1575>. Acesso em 01/07/2017.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 30 ed. Campinas/SP: Autores Associados, 1996.

SEVERINO, Antônio Joaquim. A busca do sentido da formação humana: tarefa da filosofia da educação. **Educação e Pesquisa**, v.32, n.3, p. 619-634. São Paulo: set./dez. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v32n3/a13v32n3.pdf>. Acesso em: 05/03/2017.

SGARBI, Antonio Donizetti; LOBINO, Maria das Graças Ferreira; LEITE, Sidnei Quezada Meireles; ARAÍDE, Wagna Lúcia Quintino; ROXO, Júlio; SACRAMENTO, Henrique Tereza. Alfabetização científica no contexto da sustentabilidade: ciências da natureza no ensino fundamental. **Revista Praxis**. Ano V, Especial, Agosto, pp. 49-54, 2013. Disponível em: <<http://foa.org.br/praxis/numeros/especiais/especial-ago-2013.pdf>>.

SILVA, S. T. A. Desenho animado e educação. In: CHIAPPINI, Ligia (Coord.). **Outras linguagens na escola**: publicidade, cinema e TV, rádio, jogos, informática. São Paulo: Cortez, 2001. p.109-129.

SOFISTE, Juarez. Investigação dialógica: uma pedagogia para o aluno do século 21. **Revista Eletrônica Virtú**. Edição especial. Anais do III Simpósio de Formação de Professores de Juiz de Fora, 2005. Disponível em:
<http://www.ufjf.br/virtu/files/2010/04/artigo-2a12.pdf>. Acesso: 12/06/2017.

TOTI, Frederico Augusto; PIERSON, Alice Helena Campos. Educação científica e cidadania: relações recíprocas em pauta e um referencial em construção? In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Curitiba: 2008. **Anais eletrônicos...** Disponível em:
http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_educacaocientificaecidad.trabalho.pdf. Acesso em: 05/03/2017.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

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

_____. **Imaginação e criação na infância**. São Paulo: Ática, 2009.

_____. **Pensamento e linguagem**. Trad. M. Rezende. 42 ed. Lisboa: Antídoto, 1979.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

Apêndice A - Produto Educativo

Ensinando
a ensinar
ciências:
*Reflexões para
docentes em
formação*





FOPEC
Formação de Professores e Ensino de Ciências



INSTITUTO FEDERAL
Espírito Santo
Campus Vila Velha

Grupo de Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências
Campus Vila Velha - Instituto Federal do Espírito Santo
Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Bairro Soteco
Vila Velha, ES. CEP: 29106-010
www.vilavelha.ifes.edu.br

Tel: (27) 3149-0700 (0823)

E-mail: fopec.vv@ifes.edu.br



Edifes

Edifes - Editora do Ifes

Site: www.edifes.ifes.edu.br

Telefone: (27) 3198-0934 / (27) 3198-0900 ramal 2130

Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância - Cefor
Rua Barão de Mauá, 30 - Jucutuquara, Vitória - ES, 29040-860

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS VILA VELHA

FABIANA DA SILVA KAUARK
MICHELE WALTZ COMARÚ
[ORGANIZADORAS]

ENSINANDO A
ENSINAR CIÊNCIAS:
Reflexões para docentes em formação...

VILA VELHA
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca do Campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo

Catalogação na publicação

I59e	<p>Instituto Federal do Espírito Santo</p> <p style="text-align: center;">Ensinando a ensinar ciências: reflexões para docentes em formação. / Fabiana da Silva Kauark, Michele Waltz Comarú [organizadoras]. Vila Velha: Ifes. – 2017. 155 p. ; il.</p> <p style="text-align: center;">Inclui bibliografia.</p> <p style="text-align: center;">1. Ciência – Estudo e ensino. I. Instituto Federal do Espírito Santo. II. Kauark, Fabiana da Silva. III. Comarú, Michelle Waltz. IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 507</p>
------	--

ISBN 978-85-8263-195-9

2017 INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Revisão do texto:

Fernanda Zanetti Becalli

Nahun Thiaghor Lippaus Pires Gonçalves

Normalização técnica:

Quézia Barbosa de Oliveira Amaral

Valéria Rodrigues Pozzatti

Comitê Científico:

Alex Jordane – IFES

Antônio Donizetti Sgarbi – IFES

Eduardo A. Moscon Oliveira – UFES

Maria Alice Veiga F. de Souza- IFES

Maurício R. M. P. Luz – IOC/Fiocruz

Sandra Cristina S. Reis Abreu – EUSC

Vilma Reis Terra – IFES

Coordenação Editorial:

Fabiana da Silva Kauark

Flávio Lopes do Santos

Michele Waltz Comarú

Nahun Thiaghor Lippaus Pires Gonçalves

Projeto Gráfico e Capa:

Marcelo de Souza Aquino

Flávio Lopes do Santos

Nahun Thiaghor Lippaus Pires Gonçalves

Steferson Zanoni Roseiro

Produção e Divulgação:

Grupo de Pesquisa em Formação de Professores e Ensino de Ciências - FOPEC

Campus Vila Velha - Instituto Federal do

Espírito Santo

Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Bairro Soteco - Vila Velha, ES.

Editora: EDIFES

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	7
PREFÁCIO.....	9
APRESENTAÇÃO.....	15
1 A PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS É FEITA <u>POR</u> E <u>PARA</u> PROFESSORES... ..	17
	SILVA, André Louzada COMARÚ, Michele Waltz
2 LEGADO, SABER-FAZER E IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIA.....	31
	KAUARK, Fabiana da Silva JESUS, Thamires Belo de SILVA, Bárbara Doroti da BECALLI, Fernanda Zanetti
3 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA ALFABETIZAÇÃO DE CRIANÇAS	39
	BECALLI, Fernanda Zanetti KAUARK, Fabiana da Silva SANTOS, Emanuelle Evely Alves
4 PROPOSTA DE COMO PROMOVER ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: O TEMA "AR"	47
	SILVA, Elem M. Miguel da KAUARK, Fabiana da Silva COMARÚ, Michele Waltz AMARAL, Sandra R. do
5 O LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADES LÚDICAS: CONTRIBUIÇÕES NA FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA.....	63
	MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva SOARES, Marlon Herbert Flora Barbosa

6 A FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA A INTEGRAÇÃO CURRICULAR ATRAVÉS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS..... 71

PIERINI, Max Fonseca
LOPES, Renato Matos

7 APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABRP) NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS..... 81

AMADO, Manuella Villar
VASCONCELOS, Clara Maria da Silva

8 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ENTRE PERSPECTIVAS E DESAFIOS 95

MAISSIAT, Jaqueline
SANTOS, Flávio Lopes
GONÇALVES, Nahun Thiaghor Lippaus Pires

9 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: POTENCIALIDADES E PERSPECTIVAS NA SALA DE AULA 109

KAUARK, Fabiana da Silva
SAQUETTO, Diemerson
CUSTÓDIO, Renam Siqueira
JESUS, Tatielle Rocha de

10 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA 123

GONÇALVES, Nahun Thiaghor L. Pires
COMARÚ, Michele Waltz

11 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA FORMAÇÃO DOS NOVOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS 135

COMARU, Michele Waltz

MINICURRÍCULO DOS AUTORES 148

4 PROPOSTA DE COMO PRÓMOVER ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: O TEMA “AR”

Ensinando a Ensinar Ciências

SILVA, Elem M. Miguel da
KAUARK, Fabiana da Silva
COMARÚ, Michele Waltz
AMARAL, Sandra R. do

A ciência, para Chassot (2011), é uma linguagem que facilita a leitura de mundo e, a maior responsabilidade no ensinar ciências é procurar que as crianças se transformem e se tornem agentes de transformação. A ideia da alfabetização científica é a formação de pessoas para além da leitura de mundo, capazes de entender as necessidades de transformá-lo, e, sobretudo, capazes de transformar o seu mundo para melhor. Neste sentido, a ciência não pode ser vista como algo neutro nem incontestável, precisa ser entendida como uma linguagem construída pelas pessoas para explicar seu mundo natural, um espaço de interconexões que comporta os fazeres cotidianos; e seu ensino um processo integrado, no qual a criança é protagonista.

Zabala (1998) defende que uma escola comprometida com a formação integral deve preocupar-se, para além da cognição, com as capacidades motoras, o equilíbrio e a autonomia pessoal, a relação interpessoal e a inserção social. Desta forma, a educação infantil é uma etapa propícia ao fazer educativo interdisciplinar, nela a fragmentação do saber, assim como a valorização dos conteúdos factuais e conceituais em detrimento dos procedimentais e atitudinais, parece ser menos evidente e mais fácil. Porém, nem sempre os professores da

educação infantil tem consciência dessas potencialidades.

Em defesa da formação integral, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (DCNEI, 2010) vêm explicitar uma concepção de educação de crianças que visa romper com dois modos de educação instituídos, o assistencialista e o escolarizante. O que nos permite pensar que a práxis de alguns professores da educação infantil, tem aparentemente transitado entre esses modos, mas também, que alguns já se lançaram à reflexão didática, e têm buscado superar essa visão dicotômica, em prol da construção de uma nova realidade.

Pimenta (2012), tomando por base o princípio marxista, explica que práxis é a atitude (teórico-prática) de transformação da natureza e da sociedade. Neste sentido não basta que o professor domine o saber, ele precisa, em seu fazer educativo efetivar seu potencial de transformação, de si e do mundo, em outras palavras, a Pedagogia (teoria) não muda por si a práxis, mas ela pode ser instrumento para a ação, para a educação (prática).

Segundo Carvalho e Castro (2002) a prática pedagógica, nesta perspectiva, busca por meio dos procedimentos ditos didáticos, o encontro entre o ensinar e o aprender, o que torna o ensinar um esforço e não uma certeza. Pode-se pensar então que a práxis do professor, assim como a própria ciência é historicamente construída e constantemente reconstruída.

No entanto, conforme aponta Cortella (2014) muitas práxis educativas ainda têm como arcabouço os métodos do século XIX, provocando na escola uma colisão de tempos, se considerarmos que as crianças são do século XXI e os professores do século XX. O autor aponta para a necessidade de uma mudança de paradigma na prática pedagógica e lembra que anteriormente pensava-se que a criança se mantinha concentrada por cinquenta minutos, o que norteou a organização dos tempos de aulas, mas estudos mais recentes apontam para seis minutos de concentração. Pensando a práxis educativa numa perspectiva freireana, é preciso aceitar que as crianças não são mais as mesmas, reconfigurar as convivências cotidianas e assumir o desafio de encontrar/despertar o foco de interesse delas.

Freire (2010) faz um convite à reflexão crítica sobre a prática educativo-progressiva em prol da autonomia dos educandos, por acreditar que sem esta, é impossível que se efetive a relação teoria/prática, e nos leva a compreensão de que ensinar é criar as possibilidades para a construção do conhecimento, e que aprender “é um processo que pode deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, que pode torná-lo mais e mais criador” (p.24).

O modelo educativo que marcou e vem condicionando a forma de ensinar ao longo dos diversos séculos, chegou aos tempos atuais “num estado de saúde bastante bom” e traz fatos, conceitos e princípios (conteúdos factuais e conceituais) como bagagem mais aparente do “homem culto” (ZABALA, 1998, p.48). Esses conteúdos, salienta o autor, também têm sua importância para a compreensão de problemas que surgem na vida cotidiana, e que o ensino até comporta exercícios de repetição para que eles possam ser integrados às estruturas de conhecimento e à memória, no entanto, alerta que eles não podem estar no centro do processo. A capacidade criadora, por exemplo, é um tipo de aprendizagem que se constrói investigando, experimentando e tomando decisões, não se pode perder de vista que o centro do processo é a criança, e seu desenvolvimento integral perpassa também pela aprendizagem dos conteúdos procedimentais e atitudinais.

Neste sentido, Zabala (1998), aponta para duas ideias fundamentais: a primeira é a de concepção construtivista dos processos de ensino e aprendizagem, na qual, apoiando-se em Vygotsky (1979), defende que cabe ao professor em sua intervenção pedagógica criar as zonas de desenvolvimento proximal, que serão as bases das interações; tendo a criança como protagonista, superando desafios, evidenciando o ensino como um processo de construção compartilhada de significados. A segunda ideia é de aprendizagem significativa, na qual, apoiando-se em Ausubel (1973), defende que quando a distância entre o que se sabe e o que se irá aprender é adequada, a criança ao comparar e identificar semelhanças e diferenças pode atualizar seus esquemas de conhecimento, e por meio de situações significativas e funcionais, aprenderá o conteúdo juntamente com a capacidade de utilizá-lo.

O ensino de “Ciências da Natureza” para crianças de quatro/cinco anos, de acordo com o documento preliminar para a construção da Base Nacional Comum Curricular da Educação Infantil (BNC, 2015), que apresenta consonância com as concepções de criança e currículo já expressas nas DNCEI (2010), é proposto como um fio condutor a curiosidade peculiar à infância, por defender que esta possibilitará o ponto de partida para o conhecimento de si, do ambiente, dos fenômenos físicos, das relações entre os seres vivos e/ou das mudanças que as ações do homem vêm produzindo, através de uma práxis na qual o professor traz suas proposições, mas também valoriza as observações, questionamentos e investigações, que surgem das brincadeiras e das interações.

Neste sentido institui-se um currículo que tem como base seis grandes direitos de aprendizagem: conviver, brincar, explorar, participar, comunicar e conhecer-se. Parte-se do princípio de que a criança, no convívio com outras crianças e adultos vai interagir e brincar, desenvolvendo sua imaginação, criatividade, capacidades emocionais, motoras, cognitivas e relacionais, ao explorar movimentos, gestos, sons, palavras, histórias, objetos, elementos da natureza e do ambiente urbano e do campo, em um processo no qual ela participa ativamente como protagonista, e por meio do qual ela, ao comunicar com diferentes linguagens suas experiências, ideias e sentimentos, também constrói sua identidade pessoal e cultural. Estabelecendo-se assim, uma organização curricular em cinco campos de experiência: O eu, o outro, o nós; Corpo, gestos e movimentos; Escuta, fala, pensamento e imaginação; Traços, sons, cores e imagens; e, Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

Parte-se então do princípio de que nem tudo se aprende do mesmo modo, existem atividades e situações que, pela sua proximidade com a realidade da criança, contribuem para a aprendizagem, que tomam como ponto de partida os saberes do dia a dia, por isto lhe parecem interessante e fomentam a curiosidade que é a ela peculiar, que levam em consideração as interações nas quais a criança vai se descobrindo e descobrindo o mundo, propondo-lhes questões às quais precisa dar respostas.

Pensando na práxis do diálogo estabelecido até aqui propomos a seguinte pergunta: “Se você não vê e não toca (tocar no sentido do ato de apalpar. Porque, por exemplo, o ar toca o seu rosto, e se você colocar a sua mão na frente do ventilador, sente o ar em suas mãos, apesar de não conseguir pegá-lo...) como sabe que o ar existe?”. O professor, ao lançar esta pergunta às crianças, já tem definido o ponto de partida e parte do caminhar, a partir de seus saberes docentes para planejar sua ação, e isto é fundamental, mas igualmente importante é a flexibilidade e a escuta, pois só assim ele se instrumentalizará com as informações necessárias ao elo, entre o que as crianças já sabem e o que se pretende que elas descubram. Daí a importância de se gerar ambientes educativos nos quais as crianças possam se expressar de forma aberta, que se sintam à vontade para perguntar, promovendo um diálogo diagnóstico, por exemplo, por meio de uma roda de conversa, para mostrar-se menos formal e mais horizontalizado, e quem sabe até, embaixo daquela árvore que fica num cantinho do muro da escola.

Se o diálogo for estabelecido ao ar livre, é possível que uma das respostas seja o apontar para o balançar das árvores, momento no qual o professor já pode ir dando suas contribuições, ao dizer por exemplo, “muito bem, quando o ar se movimenta conseguimos sentir o vento, ver sua ação sobre as diferentes coisas”. Não há necessidade de aprofundar no conceito de que o vento é o ar em movimento, mas de tomar como ponto de partida as observações das crianças e inserir gradativamente no diálogo, alguns vocabulários que podem ser de seu interesse. Pode ser um momento interessante para brincar de bolinha de sabão, para que a criança produza bolinha com seu sopro e também para observar o efeito do ar em movimento; considerando os diferentes conteúdos de aprendizagem, pode-se, por exemplo, explicar às crianças que têm poucos brinquedos e perguntar a eles “Como podemos fazer para que todos possam brincar?”, e aproveitando a fala delas estabelecer algumas regras e fazer a proposta de pequenos grupos para um brinquedo. Saber trabalhar em colaboração com os colegas, partilhar materiais, o exercício responsável e respeitoso em relação ao colega e seu trabalho, a cooperação e solidariedade, além da autonomia e da co-responsabili-

dade, são segundo Zabala (1998) contribuições significativas do trabalho em grupo.

Em outro momento, pode-se fazer a indagação, “Vocês sabiam que o ar ocupa lugar no espaço?”, e se prontificar a mostrar para eles. Vale então apresentar às crianças uma bola de soprar, e perguntar se está vazia ou cheia. É importante a resposta delas, a percepção de que está vazia, pois ao enchê-la a pergunta é refeita, e eles, ao responderem que está cheia, afirmarão que o ar ocupou o lugar, afinal “Está cheia de que?”, de ar. Assim como ao esvaziar, pode-se aproximar o balão do corpo da criança, e pedir que ela sinta o ar saindo. Ampliando esta conversa pode-se perguntar, “De onde vem o ar que enche a bola?”, explicando que o ar está no espaço e que quando respiramos ele enche os nossos pulmões, e com a boca nós soprados para dentro da bola, mas se não amarramos a bola ele escapa e volta para o espaço. Pode-se assim fazer alguns exercícios de respiração, para eles sentirem o ar entrando e saindo do próprio corpo.

Outra maneira de se constatar que o ar ocupa lugar no espaço é colocando um copo de boca para baixo em um recipiente com água, à medida que afunda o copo a água não entra, e “Porque não entra?”, “Porque ele já está cheio. Mas de que?”, levando as crianças a perceberem que é de ar, mas se colocado o copo de lado a água entra e o copo afunda, porque assim o ar tem por onde escapar.

Assim, uma outra maneira de demonstrar o ar em movimento é a pintura de sopro, uma técnica simples, na qual se pinga sobre o papel a tinta (aguada de guache ou anilina), para que a criança construa seu desenho soprando com um canudo, ou seja, a pintura produzida é resultado da ação do ar que ela movimenta ao soprar. Neste sentido é interessante explicar a técnica à criança, para ela ter ciência do que está fazendo, dialogar com ela, perguntar “O que move a tinta?”, para mais uma vez destacar que é o ar em movimento, além de estabelecer com elas alguns combinados. Momento oportuno também para perguntar às crianças “Como faremos para descobrir de quem é cada desenho?” Para que desse diálogo surja a necessidade da escrita do nome e sua utilidade social.

Independente das cores escolhidas para a pintura de sopro, o professor terá proporcionado um experimento de mistura de cores, mas sugere-se o uso das cores primárias (amarelo, azul e vermelho), para se tornar intencional a produção das cores secundárias (verde, laranja e roxo). É possível que algumas crianças percebam a transformação e apontem durante o trabalho suas descobertas. Se fizer parte dos objetivos do(a) professor(a), pode trazer essas descobertas como curiosidade para a roda de conversa seguinte. Momento para o qual pode apresentar as cores primárias em cartão de celofane, para que as crianças possam manipulá-los para rever a transformação se feita e desfeita diante de seus olhos .

Se for de interesse do(a) professor(a) nomear as cores e identificá-las, sugere-se o “pique das cores”, que pode ser aplicado na sala ou nos diferentes espaços escolares ou naturais (o(a) professor(a) define junto ao grupo uma ou mais crianças para ficar no pique e dá a orientação de uma cor. Para ter vantagem de não ser tocada a criança precisa estar encostada naquela cor); ou a brincadeira do “elefantinho colorido”, neste caso o(a) professor(a) explica para as crianças a dinâmica de perguntas e repostas: Elefantinho colorido (fala do professor ou de uma criança); Que cor? (crianças); e responde-se a cor escolhida para que as crianças localizem.

Por se tratar da educação infantil, a brincadeira possibilitará a repetição/reforço destas informações, mas de forma mais significativa e abrangente, por não lançar mão de atividades com aspectos mais tradicionais, como pintura de quadradinhos com as cores ou círculo cromático que acabam abordando mais as aprendizagens nos aspectos conceituais.

O professor busca algumas vezes, até por questões de tempo, organizar práticas que evitem bagunça/sujeira, optando por exercícios que acabam cerceando a autonomia da criança. É preciso entender que algumas aprendizagens não acontecem no território da teoria nem do debate, sendo então fundamental potencializar experiências mais significativas ao universo infantil. É o momento de experimentar (com intencionalidade na investigação), espalhar as cores com as mãos e o

corpo, literalmente pegar a mistura e sentir a textura, se for para trabalhar com tinta.

Para salientar a importância do desenvolvimento de atividades nas quais as crianças possam exercer sua autonomia, Zabala (1998) lembra que é habitual nas salas de aulas todo o grupo fazer a mesma coisa, o que também é válido, mas quando esta se torna a única organização possível, pode tornar-se um problema. Para se chegar a um mesmo objetivo, várias são as possibilidades educativas, optar por uma única organização é inadequado porque pode tornar os trabalhos repetitivos e esgotantes. Não estamos defendendo que diferenciar a estratégia seja tarefa fácil, ao contrário, costuma ser um processo árduo que causa em alguns momentos certa desordem, e na maioria das vezes triplica o tempo para o desenvolvimento de uma atividade, mas à medida que as crianças habituem-se, diminui a desordem e o trabalho se torna mais prazeroso e significativo para ambos, professor(a) e criança.

Retomando a pergunta principal de nossa prática, “Se você não vê e não toca, como sabe que o ar existe?”, considera-se que é tempo de indagar as crianças, “Vocês acham que o ar tem cheiro?” e deixá-las levantar hipóteses, para então convidá-las a descobrir se tem ou não, dando assim as orientações: “Vamos ver se tem ou não? Respirem bem fundo, sentem cheiro de algo? Assim mostra para elas o talco (de preferência indicado ao uso de crianças, para evitar que o cheiro possa provocar algum tipo de alergia) coloca um punhado na mão e joga no ar. E agora, sentem alguma coisa?”. Elas provavelmente responderão que sim, e algumas até devem indicar que é o talco, de qualquer modo deve-se questionar, “Este cheiro é do ar?”, a ideia é levá-las a perceber que o cheiro é do talco, ele está no ar, mas não é do ar. Reforçando assim, a ideia de que o ar não tem cheiro e quando sentimos algum cheirinho é porque tem alguma coisa no ar.

Nesta assertiva, a ideia é reforçar na roda de conversa que o ar não tem cheiro, nem cor, ocupa lugar no espaço e se movimenta; e, fazer a contação e atividade de releitura da história “ClactClactClact” de Michele Iacocca e Liliana Iacocca. Nela uma tesoura tenta controlar os papéis picados, até que um espirro mistura tudo.

Existem várias possibilidades de explorar a história e produzir releituras, uma delas é por meio do trabalho em grupo. Ela permitirá inclusive uma retomada dos conhecimentos a respeito das cores, já que tem papel vermelho, amarelo, azul, verde, laranja (alaranjado) e preto e, permite acrescentar no diálogo as formas geométricas (círculo, quadrado e triângulo) e noções de lateralidade (direito e esquerdo). Neste caso as crianças organizadas em três ou quatro crianças poderiam picar sobre uma folha de cartolina branca os papéis indicados na história, depois organizá-los em algumas posições indicadas pela professora, e por fim, arrumá-lo à direita ou esquerda do papel, para que possam espalhar cola no lado contrário, para que juntos, simulando um espirro, possam espalhar o papel sobre a cola, aí é tirar os papéis que não colaram e apreciar o resultado do trabalho.

É importante a participação ativa das crianças na elaboração das regras e combinados, e colocá-las no papel de protagonista de suas aprendizagens e agente na formulação das propostas de convivência e trabalho, permitindo que os conflitos pertinentes à sua realidade sejam fios condutores de aprendizagens adequados ao seu nível de desenvolvimento, cabendo ao(a) professor(a), em seu processo de intervenção, introduzir processos de reflexão crítica.

Além de reforçar a ideia de que o ar não tem cheiro, nem cor, ocupa lugar no espaço e se movimenta, pretende-se por meio do trabalho com um catavento, por exemplo, a inserção do termo “força” nas conversas. Para a oficina o professor pode entregar o quadrado com as linhas de corte, e deixar claro para as crianças que é preciso seguir passo a passo para que o catavento funcione; isto não significa exigir dela um corte reto convencional, nem entregar o catavento pronto ou cortado, pois esta tentativa de corte também faz parte do processo de desenvolvimento de sua coordenação motora. Deve-se então incentivar e valorizar o fazer da criança, ela pode cortar, usar adesivos para ir prendendo as pontas no centro, para só então o professor providenciar os acabamentos (furo do miolo e encaixe da vareta), tudo combinado anteriormente com as crianças. Ou se preferir o professor pode convidar os familiares a participarem, encaminhando para casa as informa-

ções necessárias à produção do catavento, marcando o dia de trazê-lo a escola.

Com o catavento em mãos, a ideia é levar a criança a perceber que quanto mais rápido o ar se movimentar, maior a força, mais rápido roda o catavento, e isto pode acontecer ao acompanhar o efeito natural do vento, como nas folhas da árvore, ou em corridas que as crianças possam fazer com o catavento em mãos. Para apoiar esta descoberta, o(a) professor(a) precisa ir lançando perguntas que aumentem gradativamente a dificuldade, como por exemplo, colocar o catavento num lugar sob o efeito natural do vento e observar, “O catavento está rodando rápido ou devagar?”, permitindo que todos expressem sua opinião, depois colocar as crianças para caminhar com o catavento na mão e observar, “E agora, o catavento está rodando rápido ou devagar?”, por fim pedir às crianças que corram e comuniquem mais uma vez sua percepção, levando à conclusão que foi mais rápido porque o vento tinha mais força e que eles ajudaram para que fosse assim.

Ampliando a proposta anterior e levando para a roda de conversa o tema “brincadeiras de criança”, recomenda-se que o(a) professor(a) imprima uma cópia colorida das obras de Ivan Cruz e Cândido Portinari referente ao tema (ambos produziram pinturas de crianças brincando de pipa), lembrando que nossa pergunta maior de investigação é “Se você não vê e não toca, como sabe que o ar existe?”. Para alguns se manifestarem e contarem suas histórias bastaria a pergunta: “Quem aqui gosta de brincar?”, e pensar numa abordagem mais ampla pode ser interessante para que todos possam se expressar, talvez soltar pipa até apareça durante a conversa, mas se não surgir, tendo a obra em mãos, o(a) professor(a) consegue levar o diálogo rumo a seus objetivos. No trabalho de apreciação, deve-se mostrar a obra, falar o nome do artista e incentivar as crianças a expressarem suas opiniões, efetivamente se gostaram ou não, se acharam feia ou bonita, enfim, seus gostos e argumentos. Para seguir para a próxima etapa pode ser interessante que cada criança também construa seu desenho, que não precisa ser necessariamente de pipa, sugere-se “brincadeiras de criança”, assim o(a) professor(a) dá um direcionamento, mas também dá certa liberdade de

escolha à criança, tomar essa decisão, fazer escolhas, também faz parte do processo de aprendizado.

Uma outra sugestão seria um momento de contação de história onde a poesia “A pipa Amarela” de Ângela Lugo pode ser trabalhada, para então lançar a pergunta: “Como a pipa sobe e flutua no ar?”.

A Pipa Amarela (Ângela Lugo)			
O vento soprava A pipa no céu voava João e menino Vestido de lindo O carretel segu- rava	Ciumento que era Não deixava dela Seu irmão cho- rava Mas ele não ligava Deixava-o na espera	A pipa de cor amarela Feita com as mãos dela Com carinho e atenção Presente para João De sua mãe Anabela	O vento parou de repente A pipa caiu a sua frente Uma lágrima rolou Seu irmão nem ligou Por não ter sido clemente

Fonte: <http://www.luso-poemas.net/modules/news/article.php?storyid=132933>.

Alguns talvez já tenham soltado pipa com familiares mais velhos e até já tenham algum conhecimento, porém alguma parte do grupo pode não conhecer, por exemplo, que para subir uma pipa é necessário assumir a posição contrária ao vento, o que pode ser explicado até mesmo com uma sacola amarrada no barbante, junto com o convite “vamos fazer de conta que é uma pipa”. Iniciada a compreensão de como a pipa sobe, fica ainda parte da pergunta: “Como a pipa flutua?”. Uma forma de explicar às crianças é pegar, por exemplo, uma folha de papel e uma borracha, e soltar da mesma altura, e pedir que observem qual vai chegar ao chão primeiro, ao apontarem que foi a borracha, vale explicar que quanto maior a superfície de contato com o ar e menor for o peso, mais tempo é possível permanecer flutuando, então um dos motivos da

pipa flutuar é o fato de ser leve, uma pipa pesada demais pode não subir/flutuar .

Avançando na explicação pode se fazer outra demonstração, colocando o papel e a borracha na água (mesmo que o foco seja o ar), para apresentar de modo mais concreto que existe uma força sob os objetos, seja no ar ou na água. É importante que o professor esteja preparado para perguntas do tipo: “O avião é pesado, como ele voa então?”, é uma explicação complexa à linguagem infantil e o professor também não precisa saber tudo, então vale assumir o papel de aprendente, dizer, por exemplo, que leu que o princípio é muito parecido com o da pipa, mas que, como é mais pesado, precisa de uma força a mais, por isto ele tem asa e turbina (maior estabilidade e velocidade dão o empuxo e a força extra).

A leitura de fragmento da obra “O Menino Maluquinho” de Ziraldo, pode ser um convite para chamar atenção ao perigo dessa brincadeira, salientando que o cerol faz com que a pipa deixe de ser um brinquedo e passe a ser muito perigoso, pois pode machucar seriamente as pessoas uma vez que a junção de cola, pó de vidro e a linha tem provocado muitos acidentes, principalmente com motoqueiros, muitos tiveram cortes profundos no pescoço. Uma maneira de reforçar esta informação é destacar o sentimento de quem vê uma pessoa muito querida machucada e convidar a criança a registrar sua tristeza no papel.

<p>A pipa que o menino maluquinho soltava era a mais maluca de todas, rabeava lá no céu rodopiava adoidado caía de ponta-cabeça dava tranco e cabeçada e sua linha cortava mais que o afiado cerol.</p>	<p>E a pipa quem fazia era mesmo o menino pois ele havia aprendido a amarrar linha e taquara a colar papel de seda e a fazer com polvilho o grude para colar</p>	<p>a pipa triangular como o papai lhe ensinara do jeito que havia aprendido com o pai e o pai do pai do papai.</p>
---	--	--

Fonte: ZIRALDO. O menino maluquinho, 64 ed. São Paulo: Melhoramentos, 1998. p. 48-49.

Marcar uma oficina de pipa com os pais pode ser uma boa estratégia para reforçar tudo o que foi conversado com as crianças, convidar os pais para este diálogo e valorizar esses saberes que são passados de uma geração para outra, com o cuidado de não supervalorizar a presença do pai, já que nas organizações familiares atuais este papel pode ser exercido por outros laços.

Para encerrarmos este diálogo, pode ser interessante mais uma pergunta, “Vocês acham que podemos viver sem ar?”. Mesmo sendo intenção mostrar que o ar é essencial à vida, em nível de exemplificação, podemos usar uma vela e um copo, e ao colocarmos o copo sobre a vela acessa ela logo se apagará. A ideia é fazer uma comparação: assim como a vela precisa do ar (oxigênio) para ficar acessa, precisamos do ar para ficarmos vivos. Propõe-se então levar a criança a perceber que o ar poluído pode fazer mal à saúde, pode-se falar que os carros, as indústrias jogam fumaça no ar, e que respirar esse ar poluído pode fazer mal à saúde. Para reforçar esta ideia propõe-se levar as crianças em um lugar bem arborizado e pouco urbanizado para fazer alguns exercícios de respiração, levando-as a sentir o ar puro, a explorar o espaço, a brincar de sacola amarrada no barbante ou de bola de sabão, a observar a presença

do ar, a pensar no que podemos fazer para ter um ar mais limpo.

Enfim, muitas são as possibilidades, e cada passo, recheado de aprendizagens de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, e inúmeras diferenças didáticas. Encerramos então com um convite para a reflexão crítica da práxis, a definir com maior clareza o que se deseja que as crianças saibam, que diz respeito ao domínio dos temas em si; o que saibam fazer, suas habilidades de escrever ou correr, seus processos de investigação e questionamentos; e que sejam, solidário se cooperativos, pessoas capazes de perceber o mundo em transformação e se sintam capazes de promover mudanças significativamente positivas em suas vidas, que exerçam plenamente seu protagonismo de alfabetizado cientificamente.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: Ed Ateneo. 1973.

BNC. **Base Nacional Comum Curricular para a Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação/MEC, Secretaria de Educação Básica/SEB, 2015. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf>.

CARVALHO, A. M. P. de; CASTRO, A.D. de. (Org). **Ensinar a Ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5 ed. Ijuí (RS): Ed. Unijuí, 2011.

CORTELLA, M. S. **Educação, Escola e Docência: novos tempos, novas atitudes**. São Paulo: Cortez, 2014.

DCNEI. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**.

Brasília: Ministério da Educação/MEC, Secretaria de Educação Básica/SEB, 2010.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa (1996). 42ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

PIMENTA, S. G. O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática? 11 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e Linguagem. Trad. M. Resende. 42 ed. Lisboa: Ed. Antídoto, 1979.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Art-med, 1998.

Apêndice B - Exemplo de autorização para o desenvolvimento da pesquisa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
 Avenida Vitória, 1729 Jucutuquara, 29040-780, Vitória, ES

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, ocupante do cargo de direção geral da UMEI “_____”, autorizo a realização da pesquisa científica intitulada **“ANIMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA A PARTIR DO ESTUDO SOBRE O AR”** no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, sob responsabilidade de **SANDRA REGINA DO AMARAL** e orientado pelo pesquisador professor *Dra Michele Waltz Comarú*.

Afirmo que fui devidamente orientado sobre a finalidade e o objetivo da pesquisa (Descrever contribuições da linguagem de animação para a alfabetização científica, no estudo sobre o “ar” na educação infantil), bem como sobre a utilização dos dados, exclusivamente para fins científicos, e sua divulgação posterior, sendo que meu nome, o dos professores e dos alunos envolvidos na presente pesquisa serão mantidos de acordo com os padrões profissionais de sigilo, com a utilização de nomes fictícios para a apresentação dos dados coletados.

Caso necessário, a qualquer momento poderei revogar este termo de autorização, se comprovada atitudes que causem prejuízo à instituição ou que comprometam o sigilo dos dados dos participantes desta pesquisa.

Estou ainda devidamente informado(a) de que em qualquer etapa do estudo, poderei ter acesso ao pesquisador responsável, Sandra Regina do Amaral, que pode ser encontrado no endereço _____ . Tomo ciência de que poderei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto Federal do Espírito Santo, onde esta pesquisa foi aprovada, para obter informações específicas sobre a aprovação deste projeto ou demais informações pelo e-mail: etica.pesquisa@ifes.edu.br - Tel/fax: (27) 3357-7518.

Assim, tenho sido informada dos objetivos de maneira clara e detalhada, autorizo a utilização e a divulgação dos dados pelo fato de a pesquisa ter sido desenvolvida na UMEI “_____”

Vila Velha - ES, ___ de _____ de 2016.

 Diretora Escolar

Apêndice C - Exemplo de TCLE do Professor colaborador



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS VITÓRIA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
 MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
 RECONHECIDO E CREDENCIADO PELA CAPES/MEC
 HOMOLOGADO PELO CNE - PORTARIA 1364/2011 - DOU 189/2011



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO De acordo com a Resolução N° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/MS

Caro Professor Colaborador:

Gostaríamos de obter o seu consentimento para participar como voluntário da Pesquisa **ANIMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA A PARTIR DO ESTUDO SOBRE O AR**, sob a responsabilidade da pesquisadora SANDRA REGINA DO AMARAL, a qual pretende descrever contribuições da linguagem de animação para a Alfabetização Científica, no estudo sobre o "Ar" na Educação Infantil.

A forma de participação consiste no desenvolvimento do planejamento colaborativo sobre o tema ar e autorização para observação das atividades (em horário regular de aula): roda de conversa, observação de experiências adequadas à idade (como catavento e bola de assoprar), produção de filme de animação (com construção coletiva do roteiro, cenário e personagens) e na mostra da produção. Por se tratar de observação, enquanto participa das atividades, poderá sentir-se constrangido, no entanto, a pesquisadora, se compromete a tomar todos os cuidados para o não constrangimento durante o desenvolvimento das atividades citadas. Se permitir a participação estará contribuindo para as descrições de intervenções que buscam favorecer tanto o processo de ensino, na construção de conhecimentos e valores, quanto o processo de avaliação da aprendizagem.

Se depois de consentir a participação, desistir da permissão tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O(a) senhor(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada (será guardada em sigilo) em cumprimento as exigências da Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde. Por se tratar de participantes da educação infantil (não alfabetizados), a pesquisadora se compromete em solicitar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos responsáveis dos menores e de fazer os devidos esclarecimentos às crianças em substituição ao Termo de Assentimento Livre e Esclarecido. Para qualquer outra informação, poderá entrar em contato com a pesquisadora na _____ Ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – IFES, que é encarregado da avaliação ética dos projetos de pesquisa que envolve seres humanos como sujeito participantes, de modo a respeitar sua integridade e dignidade, garantindo os padrões éticos científicos; situado na Rua Avenida Rio Branco, 50, Santa Lúcia, Vitória/ES, funcionamento das 8h às 12h, telefones (27) 3357-7518 e (27) 3357-7500, ramal 3088, email etica.pesquisa@ifes.edu.br.

Consentimento Pós-Infomação

Eu, _____, portador do RG nº _____, confirmo que a pesquisadora Sandra Regina do Amaral, explicou-me os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para o menor participar como voluntário desta pesquisa e estou recebendo uma via deste documento. Desta forma **AUTORIZO** a pesquisadora a registrar a atuação do estudante durante as atividades em fotografias e áudio, com a finalidade **ÚNICA** de sua veiculação em publicações científicas e trabalhos acadêmicos. E declaro o recebimento de uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Vitória/ES, _____ de _____ de _____.

Assinatura do responsável legal pelo participante

Pesquisadora responsável: Sandra Regina do Amaral

Apêndice D - Exemplo do TCLE do Responsável do menor



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS VITÓRIA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
 MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
 RECONHECIDO E CREDENCIADO PELA CAPES/MEC
 HOMOLOGADO PELO CNE - PORTARIA 1364/2011 - DOU 189/2011



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO De acordo com a Resolução N° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/MS

Caro Responsável/Representante Legal:

Gostaríamos de obter o seu consentimento para o menor _____ participar como voluntário da Pesquisa **ANIMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**, sob a responsabilidade da pesquisadora SANDRA REGINA DO AMARAL, a qual pretende descrever contribuições da linguagem de animação para a Alfabetização Científica, no estudo de questões ambientais no Ensino Médio.

A forma de participação consiste no desenvolvimento de atividades sobre o tema, inclusive a produção de filme de animação (com construção de história em quadrinho, cenário e personagens, imagens e edição). As atividades serão desenvolvidas pela própria professora da turma (em horário regular de aula) e acompanhadas pela pesquisadora. Por se tratar de observação, enquanto participa das atividades, poderá sentir-se constrangido, no entanto, a pesquisadora, se compromete a tomar todos os cuidados para o não constrangimento durante o desenvolvimento das atividades citadas. Se permitir a participação do menor, estará contribuindo para as descrições de intervenções que buscam favorecer tanto o processo de ensino, na construção de conhecimentos e valores, quanto o processo de avaliação da aprendizagem.

Se depois de consentir a participação do menor, desistir da permissão tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O(a) senhor(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas a identidade do menor não será divulgada, sendo guardada em sigilo, cumprido expressamente as exigências da Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, que também prevê o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para assinatura do menor em concordância com a participação. Para qualquer outra informação, poderá entrar em contato com a pesquisadora na _____. Ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – IFES, que é encarregado da avaliação ética dos projetos de pesquisa que envolve seres humanos como sujeito participantes, de modo a respeitar sua integridade e dignidade, garantindo os padrões éticos científicos; situado na Rua Avenida Rio Branco, 50, Santa Lúcia, Vitória/ES, funcionamento das 8h às 12h, telefones (27) 3357-7518 e (27) 3357-7500, ramal 3088, email etica.pesquisa@ifes.edu.br.

Consentimento Pós-Infomação

Eu, _____, portador do RG nº _____, confirmo que a pesquisadora Sandra Regina do Amaral, explicou-me os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. As alternativas para a participação do menor _____ também foram discutidas. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para o menor participar como voluntário desta pesquisa e estou recebendo uma via deste documento. Desta forma AUTORIZO a pesquisadora a registrar a atuação do estudante durante as atividades em fotografias e áudio, com a finalidade ÚNICA de sua veiculação em publicações científicas e trabalhos acadêmicos. E declaro o recebimento de uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Vitória/ES, ____ de ____ de ____.

Assinatura do responsável legal pelo participante

Pesquisadora responsável: Sandra Regina do Amaral

Apêndice E - Exemplo do TALE do Menor



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS VITÓRIA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
 MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
 RECONHECIDO E CREDENCIADO PELA CAPES/MEC
 HOMOLOGADO PELO CNE - PORTARIA 1364/2011 - DOU 189/2011



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO De acordo com a Resolução N° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/MS

Você está sendo convidado a participar como voluntário da Pesquisa **ANIMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**, sob a responsabilidade da pesquisadora SANDRA REGINA DO AMARAL, a qual pretende descrever contribuições da linguagem de animação para a Alfabetização Científica, no estudo de questões ambientais no Ensino Médio.

A forma de participação consiste no desenvolvimento de atividades sobre o tema, inclusive a produção de filme de animação (com construção de história em quadrinho, cenário e personagens, imagens e edição). As atividades serão desenvolvidas pela própria professora da turma (em horário regular de aula) e acompanhadas pela pesquisadora. Por se tratar de observação, enquanto participa das atividades, poderá sentir-se constrangido, no entanto, a pesquisadora, se compromete a tomar todos os cuidados para o não constrangimento durante o desenvolvimento das atividades citadas. Se participar, estará contribuindo para as descrições de intervenções que buscam favorecer tanto o processo de ensino, na construção de conhecimentos e valores, quanto o processo de avaliação da aprendizagem.

Se você desistir da permissão tem o direito e a liberdade de retirar seu assentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. Você não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo, cumprido expressamente as exigências da Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, que também prevê o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para assinatura de seu responsável em concordância com a participação. Para qualquer outra informação, poderá entrar em contato com a pesquisadora na _____ Ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – IFES, que é encarregado da avaliação ética dos projetos de pesquisa que envolve seres humanos como sujeito participantes, de modo a respeitar sua integridade e dignidade, garantindo os padrões éticos científicos; situado na Rua Avenida Rio Branco, 50, Santa Lúcia, Vitória/ES, funcionamento das 8h às 12h, telefones (27) 3357-7518 e (27) 3357-7500, ramal 3088, email etica.pesquisa@ifes.edu.br.

Assentimento Pós-Informação

Eu, _____, confirmo que a pesquisadora Sandra Regina do Amaral, explicou-me os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. Eu li e compreendi este Termo de Assentimento, portanto, eu concordo em participar como voluntário desta pesquisa e estou recebendo uma via deste documento. Desta forma AUTORIZO a pesquisadora a registrar minha atuação durante as atividades em fotografias e áudio, com a finalidade ÚNICA de sua veiculação em publicações científicas e trabalhos acadêmicos. E declaro o recebimento de uma via deste Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

Vitória/ES, _____ de _____ de _____.

 Assinatura do responsável legal pelo participante

 Pesquisadora responsável: Sandra Regina do Amaral

Apêndice F - Questionário “Pegada ecológica” (adaptado à faixa etária do EM).

**Teste sua pegada ecológica:
Quantos planetas terra são necessários para sustentar seu estilo de vida?**

Alimentação	Com que frequência consome produtos de origem animal (carne, peixe, ovos)? 1. Nunca (Sou Vegetariano) 2. Como carne vermelha com pouca frequência, priorizo frango, peixes e ovos 3. Como carne vermelha frequentemente, intercalo com frango, peixes e ovos 4. Como carne vermelha sempre, raramente peixes.
	Qual a procedência dos alimentos que você consome? 1. De minha própria horta e pomar ou de lojas de produtos orgânicos ou feiras e quitandas. 2. A maior parte de feiras, quitandas. Poucas vezes compro em supermercados ou hipermercados. 3. Normalmente em supermercados e poucas vezes em feiras e quitandas. 4. Sempre de supermercados e hipermercados.
Transporte	Qual meio de transporte que normalmente você usa? 1. Ando à pé ou de bicicleta 2. Transporte coletivo 3. Táxi 4. Transporte individual
Consumo	Quanto tempo você costuma ficar no chuveiro? 1. Até 5 minutos 2. De 5 a 10 minutos 3. De 10 a 20 minutos 4. Mais de 20 minutos
	Você costuma deixar o chuveiro na posição quente todas as vezes que vai tomar banho? 1. Nunca 2. Raramente 3. As vezes 4. Sempre
	Você deixa o chuveiro aberto para passar sabão? 1. Nunca 2. Raramente 3. As vezes 4. Sempre
	Você utiliza aparelhos de ar condicionado em sua casa? 1. Não 2. Sim
	Você costuma deixar a luz acesa quando não têm ninguém no cômodo? 1. Nunca 2. Raramente 3. As vezes 4. Sempre
	Quando não utiliza o computador, você: 1. Desliga o computador 2. Deixa em espera 3. Desliga a tela e deixa o computador ligado 4. Deixa ligado
	Com que frequência você ou sua família compram eletrodomésticos e equipamentos eletrônicos? 1. Somente quando quebram e precisam ser substituídos 2. Ocasionalmente troco por versões mais modernas 3. Troco sempre por aparelhos mais modernos
Resíduos	Você reaproveita a água já utilizada? 1. Sempre 2. As vezes 3. Raramente 4. Nunca
	Você costuma separar o lixo para a reciclagem? 1. Sempre 2. As vezes 3. Raramente 4. Nunca
	Se você está andando na rua e for comer por exemplo uma bala você: 1. Coloca o lixo na lixeira mais próxima ou guarda na bolsa para jogar fora 2. Joga no chão ou em um lugar qualquer

Fonte (adaptação nossa): http://www.proprofs.com/quiz-school/story.php?title=teste-sua-pegada-ecologica_1; WWW.suapegadaecologica.com.br.

Apêndice G - Instrumento de construção da HQ

Escala de avaliação (some a sua pontuação):

Total de ponto	Sua Pegada Ecológica
13 a 15 (1 planeta)	Parabéns, você tem o estilo ideal à conservação do planeta e seus recursos.
16 a 22 (2 planetas)	Bom, mas você poderia contribuir ainda mais à conservação do planeta e seus recursos.
23 a 33 (3 planetas)	É preciso rever muitos conceitos, seu estilo de vida é pouco sustentável.
34 a 47 (4 planetas)	Precisamos rever com urgência muitos conceitos, seu estilo de vida é insustentável.

Agora vamos à análise e construção!!!

Nome dos componentes do grupo	Total de pontos
1.	
2.	
3.	

1. Considerando que 13 pontos equivale a 1 planeta e representa um estilo ideal à sua conservação e, 47 é o limite para um estilo insustentável, conclui-se que:

2. Escolha a avaliação de maior pontuação para continuar a análise.

3. Quais critérios precisam ser revistos em prol de um estilo ideal à conservação do planeta e seus recursos.

() Alimentação () Transporte () Consumo () Resíduos

4. Quais hábitos vocês consideram primordiais para a mudança positiva no estilo de vida?

5. Escolha um desses hábitos para criar uma história em quadrinhos (organizada em 8 quadros).

1.	2.	3.	4.
5.	6.	7.	8.

Apêndice H - Instrumento de construção de dados no EM (avaliação).

Nome: _____ Turma: _____

Tomando como base as aulas sobre poluição e consumo, bem como as experiências com o filme "A história das coisas", o teste da pegada ecológica, as histórias em quadrinhos e a animação, responda as questões abaixo:

1) As experiências contribuíram para o aprendizado do tema "Poluição e Consumo"?

() sim () não. Por quê?

2) Você já tinha utilizado a técnica da animação?

() sim () não.

3) Dentre as animações assistidas, escolha a animação que mais gostou e escreva um pouco sobre ela.

4) O que mais chamou a sua atenção nessas aulas e por quê?

5) Pensando que o uso mais adequado dos recursos naturais requer, uma relação mais sustentável no que diz respeito a alimentação, transporte, consumo e resíduos, o que você acha que precisa mudar em suas atitudes? Por quê?

6) Seu estilo de vida contribui para a conservação do planeta e seus recursos? Justifique.

Apêndice I - Transcrição das falas das crianças da turma Balão na EI

Turma Balão: A Prof.^a estabeleceu com as crianças um diálogo sobre as quatro experiências desenvolvidas e convidou o grupo a construir uma história com base nestas vivências.

Prof. ^a	Quem vai ser o nosso personagem? Vamos inventar um personagem, pode ser uma criança, um balão, uma vela, um carro que está triste porque está poluindo o ar! Vamos começar essa história assim: Era uma vez...
Cr's geral	Um balão
Criança	Eu prefiro vela
Prof. ^a	A gente pode tentar colocar a vela na história depois. Vamos sempre seguir a maioria. Era uma vez um balão, e aí?
Criança	Ele encheu.
Criança	Ele soprou e o ar ficou dentro do balão.
Prof. ^a	Quem encher o balão? Foi uma criança?
Criança	Sim, foi.
Prof. ^a	Então, era uma vez um balão ficou cheio de ar.
Criança	Ele pode ir para baixo e o balão pocar num furinho
Prof. ^a	Ele tava cheio de ar, mas ele estourou então? É isso?
Criança	Pode ser? Todos concordam?
Cr's parte A	Não.
Cr's parte B	Sim.
Prof. ^a	E aí?
Criança	Pode ser assim, ele pode ir lá para baixo e tinha pedrinhas aí ele poca.
Prof. ^a	Então ele caiu no chão? Para baixo que você diz, é cair no chão cheio de Pedrinhas?
Criança	Sim.
Prof. ^a	Ele caiu no chão e pouco nas Pedrinhas...
Criança	(interrompe com grilo, mas não avança) Eu sei...
Prof. ^a	(diante do silêncio) Acabou a nossa história?
Cr's geral	Não.
Criança	Ficou triste aí encheu outro balão.
Prof. ^a	Quem ficou triste?
Criança	O balão.
Criança	A criança.
Cr's parte A	O balão.
Cr's parte B	A criança.
Criança	A criança né, afinal quem pouco foi o balão
Prof. ^a	Então a criança ficou triste.
Criança	E ficou chorando
Prof. ^a	Todos concordam, acham legal a criança chorar?
Cr's geral	Sim.
Prof. ^a	A criança ficou triste e chorou.
Criança	Então ele fez um montão de balão
Prof. ^a	Então ele encheu outro?
Cr's geral	Sim.
Criança	Encheu, pouco, encheu pouco...
Prof. ^a	Nossa
Criança	Não.
Criança	Encheu mil.
Prof. ^a	Encheu outro, que pouco nos espinhos. Acabou?
Cr's geral	Não.
Criança	Ele encheu o balão e pouco.
Criança	Na cara dele
Criança	Ele assopra o chiclete né, aí, aí, coloca assim, não tem aquele chiclete grande que a gente mastiga? Quando vai assoprar poca na cara toda (e as outras crianças fiam).
Prof. ^a	Então ele teve a ideia de fazer um balão de chiclete?
Criança	E pouco. E a cara ficou cheia de chiclete.
Prof. ^a	Pocou no rosto dele?
Cr's geral	Sim.
Prof. ^a	O que a gente pode falar mais? Será que ele ficou cansado de encher as bolas?
Cr's parte	Não.
Criança	Ele não conseguiu respirar
Criança	Aí o coração parou
Criança	E morreu.
Prof. ^a	O menininho vai morrer? Vocês querem que o personagem morra no final?
Cr's geral	Não.
Prof. ^a	Ele encheu uma bola de soprar, depois

	encheu outra bola de soprar e encheu...
Criança	A bola de chiclete
Prof. ^a	A bola de chiclete. E aí ele ficou cansado?
Cr's geral	Sim.
Prof. ^a	Porque ele ficou cansado?
MÔNICA	Porque saiu o ar todo do pulmão.
MAGALI	Todo, é.
MÔNICA	De tanto assoprar.
MAGALI	É.
Prof. ^a	Ele ficou cansado de tanto assoprar porque? O que aconteceu com o pulmãozinho?
Criança	Porque não aguentou respirar.
Criança	É.
Criança	Porque acabou tanto
CHICO	Tem aquela brincadeira na piscina também que a gente, aquela brincadeira também quem fica mais tempo debaixo da piscina. Aí teve uma vez um menino né, brincou dessa brincadeira e foi e ficou um tempo na água, aí quando o pai dele viu, ele tava morto.
Criança	Hummm (susto).
CHICO	De tapar a respiração.
Criança	Muito perigoso.
Prof. ^a	(retoma a história) Era uma vez um balão que a criança encheu de ar caiu no chão perto das pedrinhas e pouco e a criança ficou triste então ela resolveu encher outro balão que caiu perto dos espinhos e também pouco aí ele teve a ideia de fazer um balão de chiclete que pocou no rostinho dele e aí o pulmãozinho dele ficou cansado de tanto assoprar.
Criança	E morreu.
Prof. ^a	Tadinho. Vamos fazer um final feliz? Vamos colocar mais azinho na história? Pode colocar que ele sentiu para sentir um ventinho. Ou que passou um carro e ele sentiu sufocado por causa do cheiro ruim (retomando a fala de uma criança na retomada das experiências). Vamos pensar em outras coisas que podem ser colocadas na história?
CARMINHA	Ah, já sei. Uma menininha estava no carro...
HORÁCIO	Aí veio um tubarão.
JOTALHÃO	Um tubarão de três cabeças
Criança	Aí que medo
JOTALHÃO	Um tubarão de três cabeças que estava com chiclete.
Prof. ^a	Qual a relação com o ar? E aí!
CARMINHA	Eu acho legal assim, que um balão, que tava junto com a menina lá dentro do carro, aí por causa do cheiro ele ficou sufocado dentro do carro.
Prof. ^a	Uma outra menina passou de carro ou é o menino que encheu os balões?
CARMINHA	Não. E que passou de carro.
Prof. ^a	Estamos falando dessa criança que soprou os balões e o chicletinho, ou de outra criança.
CARMINHA	Outra criança, o balão tava no carro, aí a menininha estava junto com balão no carro, aí veio um cheiro forte do carro da, da, do carro dela, aí ele sufocaram lá dentro.
Criança	Hummm (susto).
HORÁCIO	O carro caiu dentro da água
JOTALHÃO	E o tubarão quebrou o carro. É um tubarão martelo.
CARMINHA	E aí...
Prof. ^a	(retoma a história) Outra criança passou de carro, com balão dentro do carro...
Criança	E cheio, pode ser cheio? O carro tá cheio de balão.
Prof. ^a	O carro soltou...
Criança	Um ar, o carro soltou um ar.
Prof. ^a	Um ar poluído?
Criança	Aham aham (em concordância). E aí...
Prof. ^a	Aí o menino que estava descansando, por que já tinha encheu os balões
JOTALHÃO	O balão estava enchendo sozinho (e ri). Igual um fantasma.
Prof. ^a	Passa mal?
Cr's parte	Sim.
Prof. ^a	E quem tá dentro do carro percebe que o menino passou mal?

Cr's parte A	Sim.
Cr's parte B	Aí ele morreu.
Criança	E acabou. Ele foi para o céu.
Criança	Não ele foi enterrado.
Prof. ^a	Então quando a menina percebe para o carro?
Criança	Ele morreu?
Criança	Morreu.
Prof. ^a	A menina percebe, para o carro, sai para ver se o menino está bem. E aí?
Criança	Mas ele já estava morto?
Criança	Não! Ele só tava passando mal.
Criança	Mai, mai, mai, mai.
Prof. ^a	Então, a gente combinou que o final vai ser feliz, ou não.
Criança	Sim.
Prof. ^a	Então ela saiu do carro para ver se o menino estava bem
HORÁCIO	Aí chega um dinossauro Rex.
Prof. ^a	O dinossauro tem a ver com a história que a gente tá contando.
HORÁCIO	Sim. Não.
Criança	Não. A nossa história é de respiração.
Prof. ^a	Então ela desce do carro e aí os dois ficam sentados? Os dois viram amigos?
Cr's parte A	Sim.
Cr's parte B	Não.
Prof. ^a	Os dois viram amigos?
Cr's geral	Sim.
JOTALHÃO	Aí fulano foi lá e deu um tiro na cara dele.
Prof. ^a	Nossa, o quê vocês estão assistindo? Porque essas ideias, morre um, bate no outro, dá um tiro no outro. Que história mais feias!
Criança	Triste né.
Prof. ^a	Por que tanta violência? (olhando para as duas crianças). Vocês acham mesmo legal?
Criança	A gente pode colocar umas florzinhas e os coraçãozinhos?
Prof. ^a	Aqui na história? Quando eles se tornam amigos?
Criança	Sim.
Prof. ^a	Pode.
Criança	Vou colocar. Vamos, vamos colocar na história.
Prof. ^a	Então eles ficaram com muitas flores.
Criança	No jardim.
Criança	E foram felizes para sempre.
Prof. ^a	Então eles se tornam amigos ficam sentadinhas se formou um jardim em volta deles, com flores e coraçãozinhos.
Cr's geral	Sim.
Criança	Eles ficou, ficou felizes para sempre.
Prof. ^a	E onde tem jardim a gente vai colocar o ar poluído ou a limpo.
Cr's geral	Limpo.
Criança	Não tem lixo.
Criança	Mas tem ar também que vem do lixo, aí a gente não consegue respirar.
Criança	É, a gente não consegue respirar, tem que fechar o nariz.
Prof. ^a	Então nossa história vai terminar assim os dois sentados aí vai formar um monte de florzinha e eles vão terminar sentadinhas.
Criança	E o coração.
Criança	Uma árvore.
Criança	E o coração.
Prof. ^a	Então está anotado. Na próxima aula nós vamos fazer o desenho dessa historinha e depois a gente vai recordar para que ele se movimenta porque o que a gente vai fazer é um desenho animado. Primeiro vamos desenhar e depois recortar os personagens para eles se movimentarem no desenho de vocês.

Legenda: Cr's geral (a maioria das crianças); Cr's parte (parte das crianças); Criança (falas aleatórias, uma complementa a outra); MÔNICA e demais nomes fictícios (quando a fala é interrompida e retomada).

Apêndice J - Artigo completo publicado e apresentado no XI ENPEC

XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017

Animação no ensino de ciências: contribuições para a alfabetização científica a partir do estudo sobre o ar

Animation in science teaching: contributions to scientific literacy from the study of air

Sandra Regina do Amaral

Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes
sandraamaral@gmail.com

Fabiana da Silva Kauark

Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes
fabianak@ifes.edu.br

Michele Waltz Comarú

Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes
mcomaru@ifes.edu.br

Resumo

Este artigo tem por objetivo analisar contribuições do uso da animação no ensino de ciências, a partir do estudo sobre o ar, para a alfabetização científica, tendo como universo de pesquisa a educação infantil, um território propício à interdisciplinaridade. Foram desenvolvidos experimentos para a ampliação de conceitos científicos que funcionaram como disparadores para prática de criação de filmes de animação. O uso da linguagem da animação associada à experimentação, evidenciou o protagonismo, o diálogo horizontal, a interação, a colaboração, a formulação de hipóteses e um ambiente de descobertas, por meio de uma pesquisa qualitativa que adotou como metodologia de coleta/construção de dados, além da produção de filmes, grupos focais e oficinas/experimentos. Neste contexto o filme de animação, produzido por crianças matriculadas na UMEI Maria Emelina Mascarenhas Barcellos (Vila Velha/ES) se apresentou como uma ferramenta avaliativa, mas também de aprendizagem, propiciando ensino mais significativo, que ampliou a possibilidade de crianças não alfabetizadas entenderem e explicarem questões cotidianas de seu mundo natural (pré-alfabetização científica) sedimentando conhecimentos necessários a uma nova relação do homem com os recursos naturais.

Palavras chave: prática educativa, linguagem da animação, alfabetização científica

Abstract

This article aims to analyze the contributions of the use of animation in science education, from the study on the air, to scientific literacy, having as a research universe child education, a territory conducive to interdisciplinarity. Experiments were developed to broaden scientific

concepts that functioned as triggers for creating animation films. The use of the language of animation associated with experimentation showed the protagonism, the horizontal dialogue, the interaction, the collaboration, the formulation of hypotheses and an environment of discoveries, through a qualitative research that adopted as methodology of data collection / construction , As well as the production of films, focus groups and workshops / experiments. In this context, the animation film produced by children enrolled in the UMEI Maria Emelina Mascarenhas Barcellos (Vila Velha / ES) was presented as an evaluation tool, but also a learning tool, providing a more meaningful teaching, which expanded the possibility of non-literate children to understand and To explain daily questions of their natural world (scientific pre-literacy), sedimenting the necessary knowledge to a new relation of the man with the natural resources

Key words: educational practice. language of animation, scientific literacy

Introdução

Por entender que a alfabetização científica traz em si o potencial de promover uma educação mais comprometida com a formação de todos os cidadãos (KRASILCHIK, 2000) e de fazer correções em ensinamentos distorcidos (CHASSOT, 2003), este estudo buscou desenhar uma prática educativa sobre o ar, que contribuísse para a alfabetização científica, pelo viés da conciliação entre ciência e arte.

Morin (2001) aponta que a educação do futuro, oriunda de um novo olhar sobre a situação do ser humano no universo, foi engendrada no final do século XX, mas o homem permaneceu esquartejado apontando, assim, a necessidade de união dos conhecimentos oriundos das ciências naturais para compreensão real da condição humana no mundo, e das ciências humanas, dentre elas as artes, para fecundar o potencial de mudanças.

Defende-se, então, que a conciliação entre ciência e arte propicia a superação da fragmentação dos conhecimentos e a promoção da interdisciplinaridade, além de fomentar a imaginação e a capacidade de inovação (ARAUJO-JORGE, 2004), evidenciando que a atividade mental essencial à construção do conhecimento não perpassa por um tratamento dogmático e esvaziado de significado (REGO, 2003). A ideia é, então, suplanta o pensamento cartesiano que segregou o homem de sua própria essência humana (MORIN, 2001) e levou a uma imagem estereotipada do cientista, do artista (REIS; GUERRA; BRAGA, 2006), e também do professor.

A atividade criadora, que se expressa tanto na ciência como na arte, é resultante da busca imaginativa humana, sendo vital à capacidade de socializar-se, adequar-se ao meio ou transformá-lo. Está relacionada à necessidade de transformar o produto da imaginação em algo palpável, mas também à capacidade que o cérebro tem de conservar experiências vividas e, a partir delas, reelaborar e criar novas normas e concepções, fazendo com que quanto mais ricas e amplas forem às experiências vividas, mais material o sujeito terá disponível para a imaginação (VIGOTSKI, 2009).

Assim, na busca de evidenciar um investimento pedagógico capaz de criar as condições necessárias para que as crianças tenham suas experiências ampliadas, a arte vem contribuir porque potencializa a atividade criadora, permitindo que se institua na escola um espaço-tempo no qual o aprendiz toma conta de seu aprendizado e a criação/participação supera a repetição/exposição (BARBOSA, 2002).

E como universo de pesquisa, estabeleceu-se a educação infantil, um território, por si só, propício à interdisciplinaridade, porque é menos evidente o peso dos conteúdos conceituais (ZABALA, 1998). Por outro lado, identifica-se o peso da ausência de disciplinas científicas no currículo de formação inicial dos professores que nela atuam (SGARBI, LOBINO e LEITE, 2013), pois, apesar de não ser suficiente, é fundamental o domínio do saber, bem como a apropriação de novas metodologias e linguagens (FREIRE, 2010; GADOTTI, 2000).

Freire (2010) reconhece como necessário o rigor à disciplina intelectual, mas aponta que são vários os saberes necessários a uma prática educativa transformadora, sendo fundamental o estabelecimento de uma relação horizontal dialógica, para que o educando deflagre uma curiosidade crescente e não tenha sua liberdade cerceada.

Com este pensar defende-se a promoção de estudos das ciências, mais especificamente do “Ar”, mais prazerosos e adequados às habilidades e anseios de cada faixa etária, explorando o efeito inesperado, encantador e extraordinário dos fenômenos naturais, mesmo os mais simples (LEMKE, *apud* SASSERON; CARVALHO, 2011)

Neste sentido, vale lembrar que Sasseron e Carvalho (2011) apontam que ler e escrever são habilidades não suficientes, mas fundamentais à alfabetização científica, pois alicerçados na ideia de alfabetização freireana, defendem a construção de habilidades que vão além do domínio da leitura e escrita, ao incorporar em si a consciência e a interferência sobre seu contexto. Mas nosso público alvo são crianças regularmente matriculadas na educação infantil, então denominaremos de pré-alfabetização científica essa construção inicial de conhecimentos, que ajudarão pessoas que ainda não dominam a leitura e a escrita convencional no entendimento e explicação de questões cotidianas de seu mundo natural, possibilitando futuramente, uma leitura de mundo mais madura da realidade e da ciência (contribuições e malefícios), assim como a consciência de seu poder enquanto agente transformador.

Mas para mudar o cenário educacional de modo que a pré-alfabetização científica venha ampliar as experiências desde a infância, é preciso aceitar o desafio de reconfigurar as convivências cotidianas e encontrar/despertar o foco de interesse do educando (CORTELLA, 2014). E acredita-se que uma das maneiras seja por meio da linguagem da animação, ainda pouco presente em sala de aula por ser mais comumente apresentada como entretenimento, embora carregue em si o potencial de elevar o aluno do papel de expectador ao de produtor (DURAN, 2010; CRUZ, 2009; OLIVEIRA, 2014). Silva (*apud* OLIVEIRA, 2014) defende ainda que mesmo quando usada como entretenimento a animação constitui-se como uma experiência que emancipa o imaginário, por ativar as estruturas mentais relacionadas à criatividade, às emoções e às sensações.

Assim, no intuito de levar os alunos a pensar, debater, justificar suas ideais e aplicar seus conhecimentos em situações novas, defende-se a ampliação de conceitos por meio de atividades experimentais, pois em tais processos investigativos, o professor deixa de agir como transmissor do conhecimento e assume o papel de orientador do processo de aprendizagem e passa, assim, a acompanhar a discussão e a fazer os questionamentos necessários, de forma a provocar perguntas e propor novas questões, ajudando a manter a coerência das ideias (AZEVEDO, 2009).

Tendo como perspectiva a ciência como uma linguagem construída pelas pessoas para explicar seu mundo natural, busca-se criar um espaço de interconexões que comporta os fazeres cotidianos e vai além de facilitar a leitura de mundo, contribuindo também para a formação de agentes de transformação, num processo integrado no qual aquele que aprende seja protagonista na construção de seu saber. Trata-se da promoção de um ensino que busque formar atitudes, valores e novas competências, pessoas capazes de formular e debater

responsavelmente problemáticas de índole científico/tecnológica em prol de melhores condições de vida (CHASSOT, 2011).

Percurso Metodológico

Trata-se de uma pesquisa qualitativa (KAUARK; MANHÃES; SOUZA, 2010), que adotou como metodologia de coleta/construção de dados grupos focais, oficinas/experimentos e produção de filme de animação, tendo como registro os áudios das gravações, além das animações construídas. Quanto à metodologia de análise, tem-se como princípio a análise de conteúdo na perspectiva de Bardin (2009). Quanto aos sujeitos da pesquisa, são crianças regularmente matriculados na Unidade Municipal de Educação Infantil (UMEI) Maria Emelina Mascarenhas Barcellos de Vila Velha/ES, com as 3 turmas de 5 anos do turno matutino, envolvendo assim aproximadamente 75 participantes.

Resultados e Discussão

O projeto raiz deste estudo se iniciou em 2016, por iniciativa de uma professora do infantil 4, que buscou parceria para o desenvolvimento de trabalho diferenciado sobre a questão ambiental, mais especificamente a preservação da vida marinha, no Projeto “Barra, seus saberes, valores e sabores”. Ela relatou que é mais comum na educação infantil o uso de livros para a contação de histórias explorando os contos de fadas, o que também é importante, no entanto, muitas vezes, muitas vezes, os trabalhos desenvolvidos ficam descontextualizados e, com ênfase na alfabetização lúdica da “Linguagem oral e escrita” e “Matemática”, negligenciando os outros cinco eixos da proposta pedagógica do município, que são, “Identidade e Autonomia”, “Natureza e sociedade”, “Arte”, “Música” e “Movimento”.

Neste sentido, ela optou por produzir seu próprio material didático, com vistas a proporcionar um trabalho mais interdisciplinar que atendesse a temática e norteasse o cotidiano das crianças. Criou assim, entre outros, a história “Dois peixinhos e a tartaruga doente” que contou a saga de uma tartaruga que quase morreu por ter comido uma sacola plástica e foi organizado em formato de livro para que as crianças pudessem produzir suas ilustrações. Foi proposto que, além de ilustrar, as crianças iriam também animar a história, que serviria de roteiro para a produção do filme.

Na época da produção do filme, as crianças já sabiam de “cor” o roteiro, porque dentro da proposta, além de cada uma ter produzido/ilustrado seu próprio livrinho, a história também fez parte de várias rodas de conversa. Assim todas se mostraram empolgadas e curiosas durante a confecção do cenário, dos personagens e suas movimentações, para a produção das fotografias, conforme retratado no quadro 1.



Quadro 1: Participação das crianças na produção dos personagens, cenário e imagens.

O trabalho resultou em um filme de animação de 2min e 44seg de duração, com áudio e legenda, que recebeu o mesmo nome do livro (Dois peixinhos e a tartaruga doente) e, segundo

a professora, superou suas expectativas e dos alunos. Ao ser indagada sobre sua avaliação a respeito das expectativas dos alunos, justificou que com mais de dez anos na profissão, poucas vezes havia visto nos olhos de seus alunos tanto encantamento. Segundo suas palavras: “*Eles nem piscavam, aqueles olhos arregalados, atentos, pareciam não acreditar no que fizeram e estavam assistindo, maravilhosos*”.

Diante da avaliação positiva e do interesse da professora em promover um estudo significativo sobre o ar, temática também sugerida por ela sob justificativa de “*ser um assunto mais abstrato, que pode se tornar mais concreto diante dos olhos das crianças*”, foi elaborada uma proposta educativa para o segundo semestre de 2017. A pesquisa, aprovada pelo Comitê de Ética do Ifes, se apresentou como cenário investigativo, conforme procedimentos metodológicos descritos na tabela 1.

Etapa	Procedimentos	Data	Construção de dados	Registro	Metodologia de análise
I	Levantamento dos conhecimentos prévios das crianças	16/09/16	Grupo focal	Gravação de áudio	Análise de conteúdo
II	Inserção de conceitos no diálogo, utilizando experiências como recurso.	18 a 21/11/16	Demonstração experimental investigativa	Gravação de áudio	Análise de conteúdo
III	Construção do roteiro (avaliar o que eles aprenderam)	23/11/16	Grupo focal	Gravação de áudio	Análise de conteúdo
IV	Construção dos personagens e cenário	25 e 28/11/16	Oficina	Gravação de áudio	Análise de conteúdo
V	Produção das fotografias	30/11 e 01/12/16	Oficina	Gravação de áudio	Análise de conteúdo
VI	Exibição do filme de animação para as crianças e seus responsáveis	06/12/16	Roteiro de observação	Gravação de áudio	Avaliação das reações
VII	Avaliação do uso da animação como atividade pedagógica pelas crianças e seus responsáveis	06/12/16	Grupo focal	Gravação de áudio	Avaliação dos comentários

Tabela 1: Procedimentos metodológicos para o estudo sobre o Ar na educação infantil

O levantamento dos conhecimentos prévios das crianças permitiu conhecer as concepções que já norteavam seus discursos. E num total aproximado de 75 (setenta e cinco) crianças, o único conceito que pareceu comum a todos foi o da importância do ar para nossa vida (respiração), e dentre outros apontamentos, a maioria identificou o vento como o ar em movimento e o ventilador como um produtor de vento (força) e 2 (duas) apresentaram o conhecimento de que o ar que sopramos vem dos pulmões.

Durante a inserção de conceitos no diálogo, utilizando experiências como recurso, foi possível observar a alegria, o envolvimento e olhar curioso das crianças. Seis experimentos foram desenvolvidos conforme a tabela 2.

As crianças faziam perguntas e os colegas ao tentar responder levantavam hipóteses, outros pareciam não acreditar no que estavam vendo e pediam para repetir a atividade, embora os que já estavam convencidos dos resultados também queriam ver novamente. E tamanhas foram suas empolgações, que vários pais relataram que eles iam para casa contanto dos

experimentos, alguns inclusive falaram que tiveram que reproduzir em casa, porque os filhos faziam questão que eles vissem o que ia acontecer.

EXPERIMENTO	DESCRIÇÃO E CONTEÚDOS CIENTÍFICOS ESTUDADOS
1. O ar ocupa lugar no espaço/vácuo:	Colocando um copo de boca para baixo em um recipiente com água, para que a criança perceba que a medida que o copo afunda a água não entra, porque o copo não está vazio, e sim cheio de ar. Mas se coloca o copo de lado a água entra porque tem por onde o ar escapar (Química: conceito de matéria).
2. Quando respiramos o ar enche nossos pulmões:	Enchendo a bola de soprar com as crianças é possível trabalhar com a ideia de que o ar ocupa lugar no espaço, assim como de ajudá-las a entender que só é possível colocar o ar para dentro da bola com a boca, porque quando respiramos ele enche os nossos pulmões, mas se não amarramos a bola ele escapa e volta para o espaço (Química: relação matéria e espaço / Biologia: Respiração).
3. O ar geralmente não tem cheiro:	Colocar um punhado de talco na mão e jogar no ar, levando-os a perceber que o cheiro do talco se misturou às partículas do ar, que geralmente não tem cheiro. O que significa que quando sentimos algum cheirinho é porque algo se misturou as partículas em suspensão (ar). Pode-se falar assim da importância do olfato e dos danos que a poluição pode causar no nosso corpo (Química: mistura. Biologia: respiração. Educação ambiental).
4. Vento é o ar em movimento:	A pintura de sopro é uma técnica simples, na qual se pinga sobre o papel a tinta (aguada de guache ou anilina) e sopra com o canudo movimentando a tinta, assim a pintura produzida pela criança é resultado do vento que ela produz com seu sopro (Física: movimento).
5. Quanto mais rápido o ar se movimenta maior a força:	Pretende-se por meio do trabalho com o catavento a inserção do termo “força” nas conversas, estabelecendo-se que quanto mais rápido o ar se movimenta, maior a força, mais rápido roda o catavento, e isto pode ser de forma gradativa com a criança parada (com o catavento em mãos acompanhando o efeito natural do vento), em uma caminhada, ou em uma corrida (Física: força e movimento).
6. O ar é essencial à vida:	Para exemplificação, pode-se colocar um copo (de boca para baixo) sobre uma vela, a ideia é fazer uma comparação, assim como a vela precisa do ar (oxigênio) para ficar acesa, uma florzinha ou uma pessoa precisa do ar para ficarem vivos. Pode-se salientar que o ar poluído pode fazer mal a nossa saúde. Apesar da vela não ser um ser vivo, considera-se a facilidade da criança de fazer analogias (Biologia: geração de energia pelas células).

Tabela 2: Experimentos utilizados para o estudo sobre o Ar na educação infantil

Experimentos aparentemente simples, mas que diante da curiosidade e encantamento peculiar às crianças de 5 (cinco) anos tomavam as dimensões necessárias à investigação e descobertas, confirmando a defesa de Lemke (apud SASSERON e CARVALHO, 2011) que é possível tornar o estudo das ciências prazeroso e adequado à faixa etária, explorando o efeito inesperado e encantador dos fenômenos naturais. Deste modo, em conformidade com os experimentos/oficinas, o conceito de matéria (de que o ar ocupa lugar no espaço/vácuo) foi trabalhado com o copo afundado num recipiente com água. Os conceitos de respiração e a relação matéria-espaço ocorreram por meio da bola de assoprar. Também foi abordada a respiração, a mistura de partículas e elementos de Educação Ambiental, por meio da liberação de um punhado de talco no ar. O conceito de movimento (vento) foi trabalhado com a pintura de sopro; o de movimento e força, com o cata-vento e o de geração de energia pelas células, com o copo sobre a vela.

Na etapa subsequente – a de criação do roteiro -, além de contar uma história, se buscava evidenciar o que as crianças aprenderam, por isto, apesar de ser construída coletivamente, num processo dialógico, buscou-se respeitar a liberdade poética do grupo, intervindo dentro do possível com questões problematizadoras, para o enriquecimento da produção, conforme sugere Azevedo (2009).

Analizando com o olhar voltado para as habilidades e processo de aprendizagem das crianças de 5 (cinco) anos, quando no roteiro eles falam que “o balão caiu na pedra e estourou”, evidencia-se que a bola se mantém cheia enquanto o ar está dentro dela; em outra parte da história quando falam da “cidade limpa e florida”, demonstram o conhecimento de que o ar poluído prejudica a cidade, impede que ela fique limpa e bonita. No entanto, não é demonstrada a consciência de que há uma relação entre sua atitude e o efeito sobre o ambiente. Incomodados com o ar poluído e a cidade feia, usam a amizade como força motivadora de mudança, o que nos permite refletir e trazer para a conversa a ideia de que a mudança perpassa pela consciência, comprometimento e instituição de uma nova relação.

Na fase de construção dos personagens e cenários, tentou-se, a princípio, realizar um trabalho de maior autonomia ilustrativa. Assim, fatiou-se a história em páginas, como num livro, e os alunos em dupla receberam uma página, no entanto, apresentaram um pouco de dificuldade de representar os elementos contidos na história sendo, então, solicitados alguns desenhos específicos em uma folha à parte. Os desenhos foram recortados em sala de aula, diante das crianças que os produziram e, em seguida explicado como iriam se movimentar cada elemento para a produção das fotografias. As crianças esperavam ansiosas a sua vez e, em alguns momentos, iam circulando a mesa onde estavam sendo produzidas as imagens para observar o trabalho do colega.

De forma indireta as crianças também participaram da etapa de produção das fotografias, já que apesar de a máquina ter sido manipulada por um adulto, elas é que fizeram a movimentação dos elementos, desenvolvendo assim a técnica *stop motion*. Ao todo foram produzidos 3 (três) filmes, um em cada turma, e apenas a etapa da edição foi realizada fora da sala de aula.

Assim, o diálogo a respeito dos fenômenos do mundo natural, suas associações e suas consequências, buscou estabelecer relação entre os conhecimentos sistematizados na escola e os assuntos que as crianças se defrontam no dia a dia (FREIRE, 2010), iniciando com (1) uma situação problemática, com vistas ao levantamento do conhecimento prévio; (2) seguindo explorando o fenômeno natural, por meio de estratégias que atinjam a curiosidade e o interesse dos alunos, promovendo o pensar crítico sobre as considerações, na busca de sua intrincada relação com a vida cotidiana e; (3) finalmente, organizando o conhecimento construído por meio da linguagem da animação, conforme retratado no quadro 2.



Quadro 2: Participação das crianças na roda de conversa, experimento e produção do filme (ilustração/fotos)

A exibição para as crianças e seus responsáveis ocorreu em uma mostra que contou com a presença aproximada de 50% das crianças e familiares. Durante a exibição, de modo geral as pessoas se mantiveram em silêncio e concentradas, ao final, foi agradecido aos pais pela confiança e autorização (termo de consentimento livre e esclarecido). Os pais aplaudiram

sorridentes, e uma mãe (em nome dos demais), fez o agradecimento pelo trabalho, e alguns outros pais complementaram dizendo: “ *muito bom*”, “ *muito legal*”, “ *legal mesmo*”.

No intuito de avaliar o uso da animação como atividade pedagógica, foi perguntado às crianças “ *Como foi fazer e ver o filme de animação que vocês produziram?*”, e as respostas e os gestos se repetiam, “ *legal*”, acompanhado de um belo sorriso, que mais uma vez representava todo o encantamento e magia que norteiam a linguagem da animação. Como não foi possível avançar no diálogo, nesta etapa se obteve mais informações visuais. Cabe ressaltar que alguns pais voltaram a relatar que as crianças chegavam em casa querendo compartilhar suas descobertas.

Conclusões e implicações

Os dados da pesquisa sugerem que a metodologia implementada promoveu o resultado esperado. Entende-se, assim, que a linguagem da animação contribuiu para discussões e reflexões sobre o conceito de “ *ar*”, mostrando-se como uma prática educativa que atinge o interesse dos alunos, institui um ambiente de diálogo e construção colaborativa, incentiva a atividade criadora e a construção do conhecimento científico, qualidades importantes ao desenvolvimento da alfabetização científica.

Foi possível estabelecer, deste modo, uma educação científica formadora de cidadãos, que entende o ensino de ciências como um instrumento de leitura da realidade e facilitadora da aquisição de uma visão crítica do mundo, em conformidade com as contribuições de Sasseron e Carvalho (2008), Chassot (2003; 2011) e Krasilchik (2000). Essa formação deve começar desde a educação infantil, com um trabalho lúdico de alfabetização, denominado neste estudo como pré-alfabetização científica, empregando uma linguagem construída por pessoas ainda não alfabetizadas. Essa proposta permite o entendimento e explicação de questões cotidianas de seu mundo natural, permitindo assim a formação inicial de um arcabouço científico que apoiará futuramente uma leitura de mundo mais madura, assim como a consciência de seu poder enquanto agente transformador.

Neste sentido, não se trata da defesa incondicional do uso da linguagem da animação, mas sim, do pluralismo metodológico no processo de ensino. A ideia não é a valorização de uma estratégia em detrimento da outra, mas o reconhecimento da linguagem da animação como uma das possibilidades de se diferenciar e ofertar aos alunos múltiplas situações de ensino. Acreditamos que este seja um dos modos de se adequar a prática educativa à concepção de aprendizagem alicerçada em Freire (2010), pois propicia um diálogo que surge com base na problemática da realidade e se converte em produção do conhecimento.

Vigotski (2009) explica que quanto mais ricas e amplas tiverem sido as experiências vividas, mais material o sujeito terá disponível para a imaginação. E aponta ainda a necessidade humana de transformar o produto da imaginação em algo palpável. Nesta perspectiva, a arte, assim como a ciência, não deve ser vista como um objeto ou produto, mas sim a tradução da atividade criadora em algo que pode ser experienciado na coletividade.

Evidenciou-se, assim, um ambiente propício ao protagonismo das crianças, diálogo horizontal, interação, autonomia, colaboração, amizade, alegria e satisfação no desenvolvimento dos trabalhos. Acredita-se que deste modo foi possível estabelecer uma nova relação avaliativa, mas também de aprendizagem com a escola, os colegas e a professora, o que ampliou a possibilidade de uma aprendizagem mais significativa, que propicie uma mudança também em sua relação com os recursos naturais.

Espera-se assim, que as experiências educativas relatadas e analisadas nesta proposta possam servir de incentivo para o estabelecimento de processos de ensino que estimulem a atividade criadora com vistas à alfabetização científica, para que às informações trabalhadas na escola se traduzam em uma reorientação de comportamento e adoção de atitudes que venham minimizar os impactos de nossas ações sobre os recursos naturais em prol de uma relação sustentável.

Referências

- ARAÚJO-JORGE, Tânia C. de (org). **Ciência e arte: encontros e sintonias**. Rio de Janeiro: Senac, 2004.
- AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- BARBOSA, Ana M. T. B. **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. São Paulo: Cortez, 2002.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa (Portugal): Edições 70/ LDA, 2009.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5 ed. Ijuí (RS): Ed. Unijuí, 2011.
- _____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr, Nº 22. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09>>.
- CORTELLA, Mario Sergio. **Educação, escola e docência: novos tempos, novas atitudes**. São Paulo: Cortez, 2014.
- CRUZ, Gabriel. **A linguagem da animação na sala de aula**. Educação Pública. Rio de Janeiro: CECIERJ, 2009. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0223.html>. Acesso em: 14/09/2016.
- DURAN, Érika Rodrigues Simões. **A linguagem da animação como instrumental de ensino**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2010. 159 p. Disponível em: <http://www.ladeh.com.br/administrador/publicacoes/728ce87c629c60c125fed9e52c5cc97f.pdf>. Acesso em: 05/05/2016.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa** (1996). 42ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.
- GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Ed. São Paulo em perspectiva, 14(2) 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>>. Acesso em: 13.12.2009.
- KAUARK, Fabiana da S.; MANHÃES, Fernanda C.; SOUZA, Carlos H. M. de. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010
- KENSKI, Vânia Moreira. **O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologia**. In: VEIGA, I. P. A. **Didática: o ensino e suas relações**. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidades: o caso do ensino das ciências**. **São Paulo em perspectiva**. 14 (1), 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3 ed. São Paulo: Cortez; Brasília (DF): UNESCO, 2001.

OLIVEIRA JR., Adailton de Sousa (et al). Desenvolvimento de animação para a odontologia como ferramenta no processo educacional. Programa de Pós-Graduação em Odontologia (mestrado). **Revista da Faculdade de Odontologia** (RFO). Universidade de Passo Fundo (UPF). Passo Fundo, v. 19, n. 3, p. 288-292, set./dez. 2014. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rfo/article/viewFile/3861/3296>. Acesso em: 05/03/2016.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis/RJ: Vozes, 2003.

REIS, José Cláudio. GUERRA, Andreia. BRAGA, Marco. Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, v. 13 suplemento, p. 71-87, 2006. Disponível em: www.scielo.br/pdf/hcsm/v13s0/04.pdf.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Alfabetização científica**: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf.

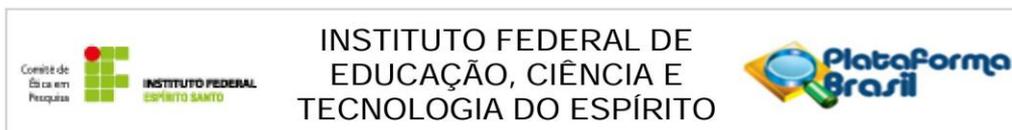
SGARBI, Antonio Donizetti; LOBINO, Maria das Graças Ferreira; LEITE, Sidnei Quezada Meireles; ARAÍDE, Wagna Lúcia Quintino; ROXO, Júlio; SACRAMENTO, Henrique Tereza. Alfabetização científica no contexto da sustentabilidade: ciências da natureza no ensino fundamental. **Revista Práxis**. Ano V, Especial, Agosto, pp. 49-54, 2013. Disponível em: <<http://foa.org.br/praxis/numeros/especiais/especial-ago-2013.pdf>>.

VIGOTSKI, Lev S. **Imaginação e criação na infância**. São Paulo: Ática, 2009.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXO

Anexo I. Parecer do Comitê de Ética (carta de aprovação)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANIMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA A PARTIR DO ESTUDO SOBRE O AR

Pesquisador: SANDRA REGINA DO AMARAL

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 56227516.9.0000.5072

Instituição Proponente: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - IFES

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.662.680

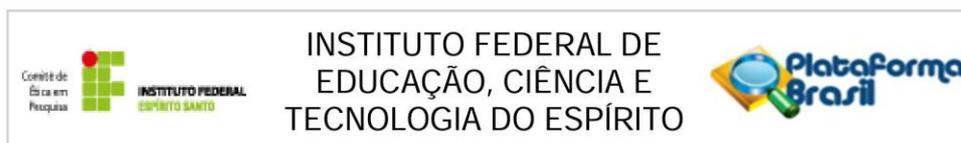
Apresentação do Projeto:

Conforme resumo apresentado pela pesquisadora: "a linguagem da animação, associada à linguagem da ciência, podem ser utilizadas para ampliar a possibilidade de fomentar na criança seu desejo de aprender, explorar a curiosidade e o entusiasmo que lhe são peculiares, facilitando a leitura do mundo natural e um entendimento melhor de si e do ambiente que a cerca. Tendo como aporte teórico, dentre outros, Araújo-Jorge (2004), Barbosa (2002), Chassot (2011), Freire (2010) e documentos nacionais, busca-se realizar intervenções que favoreçam tanto o processo de ensino, na construção de conhecimentos e valores, quanto no processo de avaliação da aprendizagem. Essa pesquisa, pelas suas características de análise e construção de dados pode ser classificada como uma pesquisa do tipo descritiva e de abordagem qualitativa, por meio de elaboração de sequência didática, a ser realizada nas três turmas de educação infantil cinco do turno matutino da rede municipal de Vila Velha. Como produto educativo, será produzido e validado um filme pedagógico que tem como público alvo o professor, contendo as produções das crianças, informações sobre a sequência didática, os resultados da pesquisa e orientações de como editar o material".

Objetivo da Pesquisa:

Conforme projeto apresentado o objetivo geral é: descrever contribuições da linguagem de

Endereço: Avenida Rio Branco, nº 50
Bairro: Santa Lúcia **CEP:** 29.056-255
UF: ES **Município:** VITORIA
Telefone: (27)3357-7518 **Fax:** (27)3331-2203 **E-mail:** etica.pesquisa@ifes.edu.br



Continuação do Parecer: 1.662.680

animação para a alfabetização científica, no estudo sobre o "ar" na educação infantil.

Objetivos específicos: investigar conceitos e conhecimentos prévios das crianças sobre o tema ar por meio de experiências; produzir filme de animação, com produção co-participativa dos alunos da educação infantil, sobre o tema "ar"; avaliar vantagens e desvantagens do uso da animação para ensinar ciências, com vistas à alfabetização científica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos foram considerados pelo pesquisador que os descreve da seguinte forma: por se tratar de observação o colaborador enquanto participa das atividades, poderá sentir-se constrangido.

Quanto aos benefícios diz o pesquisador que a pesquisa visa contribuir "para as descrições de intervenções que buscam favorecer tanto o processo de ensino, na construção de conhecimentos e valores, quanto o processo de avaliação da aprendizagem".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A justificativa e objetivos da pesquisa aparecem de forma clara. O cronograma da pesquisa está de acordo com as exigências. Todos os itens considerados importantes para o bom desenvolvimento, em termos éticos, da pesquisa foram atendidos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Encontram-se nos documentos postados todas as informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa, a saber: responsabilidade do pesquisador, descrição da infra-estrutura necessária e folha de rosto preenchida e assinada de forma adequada. Incluiu o termo de autorização da direção da escola onde a pesquisa será desenvolvida e do direção geral da IES na qual o projeto esta sendo desenvolvido.

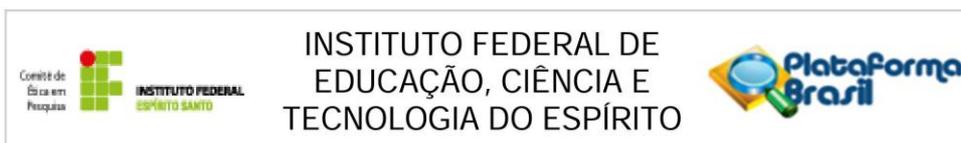
Apresenta TCLE para que os responsáveis pelos estudantes colaboradores possam autorizar a pesquisa, mas não apresenta TCLE para os professores que irão participar da pesquisa.

Há descrição suficiente dos objetivos, procedimentos, riscos benefícios, bem como as informações sobre pesquisadores.

Recomendações:

Não há recomendações.

Endereço: Avenida Rio Branco, nº 50
Bairro: Santa Lúcia **CEP:** 29.056-255
UF: ES **Município:** VITORIA
Telefone: (27)3357-7518 **Fax:** (27)3331-2203 **E-mail:** etica.pesquisa@ifes.edu.br



Continuação do Parecer: 1.662.680

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando que todas as recomendações do relato anterior foram acatadas não há pendências ou lista de inadequações no projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_710371.pdf	21/07/2016 13:26:49		Aceito
Outros	AutorizacaoDirecaoFES.pdf	21/07/2016 11:36:52	SANDRA REGINA DO AMARAL	Aceito
Outros	TCLEProfessorColaboradorJul.pdf	21/07/2016 11:34:48	SANDRA REGINA DO AMARAL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLERespMenorSandraJul.pdf	21/07/2016 11:21:54	SANDRA REGINA DO AMARAL	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoSandraAmaralCEPJul.pdf	21/07/2016 11:19:41	SANDRA REGINA DO AMARAL	Aceito
Outros	TermoAutorizacaoDiretora.pdf	18/05/2016 13:51:09	SANDRA REGINA DO AMARAL	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoCEP.pdf	17/05/2016 03:06:33	SANDRA REGINA DO AMARAL	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VITORIA, 02 de Agosto de 2016

Assinado por:
Felipe Morais Addum
(Coordenador)

Endereço: Avenida Rio Branco, nº 50
Bairro: Santa Lúcia **CEP:** 29.056-255
UF: ES **Município:** VITORIA
Telefone: (27)3357-7518 **Fax:** (27)3331-2203 **E-mail:** etica.pesquisa@ifes.edu.br