



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

FRANCISCO ECIO DA SILVA

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ARTE DO CINEMA: DIÁLOGOS E
CENAS DA SÉTIMA ARTE COM A PRÁTICA DOCENTE

FORTALEZA
2025

FRANCISCO ECIO DA SILVA

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ARTE DO CINEMA: DIÁLOGOS E
CENAS DA SÉTIMA ARTE COM A PRÁTICA DOCENTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa.

FORTALEZA
2025

Dados Internacionais de Catalogação na publicação Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S1e Silva, Francisco Ecio da.

O ensino de ciências e a arte do cinema: diálogos e cenas da sétima arte com a prática docente / Francisco Ecio da Silva. – 2025. 111 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa.

1. Ensino de ciências. 2. Arte na educação. 3. Cinema na educação. 4. Desenho animado e criança. I. Título. CDD 370.7

FRANCISCO ECIO DA SILVA

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ARTE DO CINEMA: DIÁLOGOS E
CENAS DA SÉTIMA ARTE COM A PRÁTICA DOCENTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará, como requisito para requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 30/06/2025.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Diva Maria Borges Nojosa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Maria Danielle Araújo Mota
Universidade Federal de Pernambuco (UFRPE)

Aos que me acolhem e me tornam um ser rico de bem-quereres: amiga e amante, Naze, filhos, Naanna e Olavo, minhas irmãs, Solange e Edna, e minha mamãe Daldite.

AGRADECIMENTOS

Aos familiares e amigos que compartilharam comigo essa jornada de agregação de conhecimentos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa, por seu brilhante saber e infinita paciência, aturando minhas tantas ausências de rumos.

Ao Deus em que creio pelo amparo e fortalecimento.

Aos companheiros do mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará, pelo compartilhamento de tantos conhecimentos nos encontros do curso.

Aos professores do mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará, pela sabedoria e zelo na condução desse meu processo de aprendizagem.

À Universidade Federal do Ceará, fonte disseminadora de intenso saber.

À Secretaria de Educação do Município de Fortaleza, por contribuir com essa etapa de crescimento pessoal e profissional.

Aos gestores, professores e alunos participantes da pesquisa da EMTI José Carvalho, pelo apoio e consideração permanentes.

Ao Prof. Dr. Marcôncio Moura, por seu poder disseminador do conhecimento.

À Banca Examinadora, ao Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa, à Profa. Dra. Gisele Simone Lopes (Qualificação), à Profa. Dra. Diva Maria Borges Nojosa e à Profa. Dra. Maria Danielle Araújo Mota pelas sábias sugestões de melhoria do texto apresentado.

“De que valeria a obstinação do saber se ele assegurasse apenas a aquisição dos conhecimentos e não, de certa maneira, e tanto quanto possível, os descaminhos daquele que conhece?” (Michel Foucault, 1988, p. 13).

RESUMO

As Ciências da Natureza têm desafio na continuidade da busca do prazer pela descoberta do conhecimento. Pesquisas feitas evidenciaram desinteresses dos estudantes no ensino destas Ciências, sugerindo estratégias que superem o cenário diagnosticado. Nessa perspectiva, apresentamos o ensino de Ciências da Natureza dialogando com a Arte, investigando as contribuições de uma atividade pedagógica no ensino fundamental, articulando as obras fílmicas e o ensino de Ciências da Natureza, proporcionando uma melhor prática na área pesquisada. Apoiamo-nos nos filmes de animação em turmas de sexto ano e sétimo ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de Fortaleza. A teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1982) apresenta-se como corpo de sustentação da investigação, ambientada na metodologia da aprendizagem cooperativa e solidária, intencionando promover a aprendizagem em processo cooperativo. A intervenção associou o emocional como lastro em que a razão e a afetividade se vinculam na apropriação do conhecimento. Os encontros foram registrados em diário de bordo que se transformou em narrativa. A pesquisa qualitativa no campo de narração de experiência planejada focou nas vivências do pesquisador-narrador. Os quatro encontros de intervenção foram submetidos à análise de conteúdo com base em Laurence Bardin (2020) para desvendar intencionalidades inclusas em pensamentos e atitudes. Nas unidades de análise, consideramos os conteúdos prévios, a contribuição para a aprendizagem, o engajamento emocional e cognitivo, a interconexão ciências e filmes de animação e as dificuldades e surpresas ao longo da pesquisa. Constatamos, ao final da investigação, uma favorável contribuição dos filmes do gênero animação nos processos de ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza. A pesquisa gerou um produto educacional, um *e-book*, como ponto de orientação para professores e pesquisadores que planejam suas ações didático-pedagógicas na construção de espaços que favoreçam uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: ensino de ciências; arte na educação; cinema na educação; desenho animado e arte.

ABSTRACT

Natural Sciences face a challenge in continuing to seek pleasure through the discovery of knowledge. Research has shown that students are not interested in learning these Sciences, suggesting strategies to overcome this situation. From this perspective, we present the teaching of Natural Sciences in dialogue with Art, investigating the contributions of a pedagogical activity in elementary education that articulates film works and the teaching of Natural Sciences, providing better practice in the area researched. We used animated films in sixth and seventh grade classes of elementary school in a municipal school in Fortaleza. David Ausubel's (1982) Theory of Meaningful Learning is presented as the basis for the research, based on the methodology of cooperative and supportive learning, with the intention of promoting learning in a cooperative process. The intervention associated the emotional as a basis in which reason and affectivity are linked in the appropriation of knowledge. The meetings were recorded in a logbook that was transformed into a narrative. The qualitative research in the field of planned experience narration focused on the experiences of the researcher-narrator. The intervention meetings were subjected to content analysis based on Laurence Bardin (2020) to reveal intentions included in thoughts and attitudes. In the units of analysis, we considered the previous content, the contribution to learning, the emotional and cognitive engagement, the interconnection between science and animated films, and the difficulties and surprises throughout the research. At the end of the investigation, we found a favorable contribution of animated films in the teaching-learning processes in the area of natural sciences. The research generated an educational product, an e-book, as a point of guidance for teachers and researchers who plan their didactic-pedagogical actions in the construction of spaces that favor meaningful learning.

Keywords: science teaching; art in education; motion pictures in education; animated films and children.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CE	Comitê de Ética
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
ENCIMA	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
E1/6	Encontro um na turma de sexto ano
E2/6	Encontro dois na turma de sexto ano
E1/7	Encontro um na turma de sétimo ano
E2/7	Encontro dois na turma de sétimo ano
PE	Produto Educacional
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Propósitos Investigativos	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1	O Ensino de Ciências e o Cinema: a busca pelo Estado da Arte.....	20
2.2	Cinema, Filmes e Animação como Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências	24
2.3	Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) aplicada ao ensino de ciências.....	27
2.4	Aprendizagem Cooperativa e Solidária: ambientação para a TAS de Ausubel.....	33
2.5	Explorando as emoções, buscando significância na aprendizagem	34
2.6	Conexões entre a Arte e o Ensino de Ciências.....	36
3	PERCURSO METODOLÓGICO	38
3.1	Tipo e Método de Pesquisa	38
3.2	Lócus e Participantes da Pesquisa.....	39
3.3	Instrumentos para Coleta de Dados.....	40
3.4	Desenvolvimento da Pesquisa	41
3.5	Intervenção nas aulas de Ciências da Natureza.....	42
3.6	Registro de Dados	51
3.7	Análise de Dados	52
3.8	Produto Educacional.....	52
3.9	Aspectos Éticos	54
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO: NARRATIVA DA INVESTIGAÇÃO NA INTERFACE CIÊNCIAS E FILMES DE ANIMAÇÃO	55
4.1	Resultados de uma Prática Pedagógica Pautada em Desenho Animado.....	55
4.2	Ancorando Hidrosfera em A Era do Gelo 2: o degelo.....	55

4.3	O Cenário de <i>Wall-E</i> , Arcabouço de Discussões de Materiais Sintéticos e dos Resíduos Sólidos.....	59
4.4	Buscando uma Trúfula para Encontrar Processos Naturais e Antrópicos Impactando nos Ecossistemas.....	61
4.5	Uma Família Domando Rebeldia das Máquinas e Emoldurando Tecnologia e Sociedade.....	63
5	A CONTAÇÃO E OS DADOS EM ANÁLISE.....	67
5.1	Unidade Caçando o tesouro dos subsunçores – Categoria Identificação de conteúdo prévio	68
5.2	Unidade “Caçando o tesouro dos subsunçores” – Categoria Contribuição para a aprendizagem dos alunos	72
5.3	Unidade “Explorando filmes de animação” - Categoria Engajamento emocional e cognitivo	73
5.4	Unidade “A interface ensino de Ciências e Arte” - Categoria Conexão Ciências e filme de animação.....	76
5.5	Unidade “A interface do ensino de Ciências e Arte” - Categoria Dificuldades e surpresas ao longo do processo investigativo	78
5.6	Contextualizando a Vivência	80
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
	REFERÊNCIAS	82
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL DO ENCONTRO E1/6 (6 ANO- A ERA DO GELO 2: O DEGELO/HIDROSFERA).....	92
	APÊNDICE B – RESPOSTAS AOS QUESTIONAMENTOS DO QUESTIONÁRIO INICIAL. ENCONTRO E1/6 (6 ANO- A ERA DO GELO 2: O DEGELO/HIDROSFERA)	93
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO EM GRUPO (APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA). E1/6 (6 ANO- A ERA DO GELO 2: O DEGELO/HIDROSFERA).....	94
	APÊNDICE D – FORMULÁRIO GOOGLE FORMS DO ENCONTRO E1/6 (6 ANO- A ERA DO GELO 2: O DEGELO/HIDROSFERA).....	95
	APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO INICIAL ENCONTRO 2/6 (6 ANO-.....	97
	APÊNDICE F – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO INICIAL E2/6 (6 ANO- WALL-E/MATERIAIS SINTÉTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS).....	98

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO EM GRUPO (APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA). E2/6 (6 ANO- WALL-E/MATERIAIS SINTÉTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS).....	99
APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO FORMULÁRIO GOOGLE FORMS ENCONTRO E2/6 (6 ANO- WALL-E MATERIAIS SINTÉTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS).....	100
APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO INICIAL ENCONTRO E1/7 (7 ANO- O LORAX: EM BUSCA DA TRÚFULA PERDIDA/DIVERSIDADES DE ECOSSISTEMAS, FENÔMENOS NATURAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS)...	101
APÊNDICE J – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO INICIAL ENCONTRO E1/7 (7 ANO- O LORAX: EM BUSCA DA TRÚFULA PERDIDA/DIVERSIDADES DE ECOSSISTEMAS, FENÔMENOS NATURAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS).....	102
APÊNDICE K – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO EM GRUPO (APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA). E1/7 (7 ANO- O LORAX: EM BUSCA DA TRÚFULA PERDIDA/DIVERSIDADES DE ECOSSISTEMAS, FENÔMENOS NATURAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS)...	103
APÊNDICE L – FORMULÁRIO GOOGLE FORMS ENCONTRO E1/7 (7 ANO- O LORAX: EM BUSCA DA TRÚFULA PERDIDA/DIVERSIDADES DE ECOSSISTEMAS, FENÔMENOS NATURAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS).....	104
APÊNDICE M – QUESTIONÁRIO INICIAL ENCONTRO E2/7 (7 ANO- A FAMÍLIA MITCHELL E A REVOLTA DAS MÁQUINAS/TECNOLOGIAS E SOCIEDADE).....	105
APÊNDICE N – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO INICIAL ENCONTRO E2/7 (7 ANO- A FAMÍLIA MITCHELL E A REVOLTA DAS MÁQUINAS/TECNOLOGIAS E SOCIEDADE).....	106
APÊNDICE O – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO EM GRUPO (APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA). E2/7 (7 ANO- A FAMÍLIA MITCHELL E A REVOLTA DAS MÁQUINAS/TECNOLOGIAS E SOCIEDADE).....	107
APÊNDICE P – FORMULÁRIO GOOGLE FORMS ENCONTRO E2/7 (7 ANO- A FAMÍLIA MITCHELL E A REVOLTA DAS MÁQUINAS/TECNOLOGIAS E SOCIEDADE).....	108
APÊNDICE Q – AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO.....	109
APÊNDICE R – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	110
APÊNDICE S – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) (NO CASO DO MENOR).....	112

1 INTRODUÇÃO

Um ambiente sob o império da globalização cria um cenário exigente de um olhar ampliado que desconstrua a fragmentação do conhecimento. E, nessa teia de emaranhadas situações, uma escola não deve contribuir para o desenvolvimento de conhecimentos acoplados e fechados desfavorecendo o diálogo. No pensar educativo e no ato de planejamento, o professor busca formas que mostrem caminhos de aprendizagem. Dessa forma, cada disciplina necessita sair de seu próprio cercado¹, desvinculando-se do enimesmamento e criando conexões com outras disciplinas, buscando a interdisciplinaridade. Nessa procura, as interconexões são propícias à diluição de posturas restritas, facilitando liames para um maior e melhor processo de ensinar e de aprender.

O ensinamento dos conceitos de Ciências Naturais requer estratégias e procedimentos que sejam facilitadores da consolidação desses saberes. Cabe ao professor fazer o agregamento de ideias que propiciem avanços no ensinar/aprender.

No pensamento de Deccache-Maia e Messeder (2016) é comum falar-se da crise mencionada nos trabalhos sobre ensino de Ciências, por falta da procura de estratégias que modifiquem esse estado de desinteresse e desânimo. Ainda, segundo referidos autores, há opções diversas que (re)encantarão as salas de aula com o ensino de Ciências.

Para Linhares, Fazenda e Trindade (2001), a construção de um plano de aula ou de uma disciplina assimila caracteres, visando maior eficiência nos processos de ensino e aprendizagem. Em conformidade com o pensamento de Smole e Diniz (2001), as diversas áreas de saberes precisam de conjunto de forma que a proposta de aprendizagem de uma disciplina ocorra com maior desenvoltura, no sentido de apropriação do conhecimento específico, ou seja, um conteúdo específico se beneficia de outras disciplinas.

Nossa vivência em sala de aula, como professor de Ciências, desde o início, já criava horizontes no envolvimento com expressões artísticas, quando buscávamos direcionamento com estratégias, embasando um conteúdo em diálogo com um poema, ou com uma música, ou com um quadro de um pintor. Inclusive, escolhemos escrever um trabalho de conclusão de curso fazendo ponte entre música popular brasileira e os diversos conteúdos de Biologia.

Em nossas caminhadas pelo terreno educacional, muito nos atraiu o uso de ferramentas que causam aproximações do assunto discutido com as manifestações artísticas. Intenções propositais para dizer aos estudantes: “Observem como esse conteúdo pode ser facilitado se fizermos essa ligação com a arte”. E a partir dessas

1 Área delimitada pelos conceitos, atitudes e procedimentos pedagógicos das disciplinas de formas particulares e peculiares.

percepções, surgiu nosso interesse em trabalhar com a sétima arte, o cinema no ensino de Ciências. Essa possibilidade do desenvolvimento de um trabalho, que enlaça ciências e arte, repousa em nós como águas que clareiam e limpam o processo educativo, tornando-o mais eficaz e mais prazeroso.

Ensinar é um campo de encantamento se estivermos em um ambiente de deleite. E esse ambiente se criará e provocará encantamentos se houver, nas linguagens usadas, encaixes do querer aprender e da efetiva aprendizagem. E a provocação desse vínculo de ciências e arte está contida nesse texto dissertativo. E isso ocorreu com a utilização do cinema, como recurso pedagógico, em uma proposta de prática de uso de conteúdos de entretenimento com cunho educacional. E a referida possibilidade apresenta-se como um passaporte para a consolidação desse espaço de bem aprender e apreender.

A diversidade das expressões artísticas no ambiente da sala de aula de Ciências, é um recurso pedagógico desencadeador de melhorias na aprendizagem, embora haja uso limitado. Esse potencial das expressões artísticas presentes na literatura, mostra-se deficitário no ambiente sala de aula. Esse fato pode ser uma decorrência do desconhecimento desse potencial nas diversas formas de aplicação. Ou ainda, uma consequência pela falta de tempo ao acesso de pesquisas que adotem propostas de uso das expressões artísticas (Barros; Zanella; Araújo-Jorge, 2018). As expressões artísticas constituem-se de métodos auxiliares de criatividade e estimuladores do desenvolvimento social de maneira a compreender as pessoas e o meio em que se inserem (Correia, 2009).

Atalay (2007) diz que a natureza é objeto da Arte e das Ciências: a Arte interpreta e a Ciência explica. Então, o diálogo entre ciências e arte na compreensão de seus ensinamentos é uma vertente de amplas possibilidades. Nesse sentido, utilizamo-nos de uma prática educativa provocativa de diálogos entre as disciplinas, constituindo uma ponte de integração de Ciências Naturais e de Arte.

Diante do exposto é que surgiu nossa pergunta investigativa que é: “Quais as contribuições de uma atividade pedagógica no ensino fundamental que envolve a articulação entre a arte, especificamente as obras fílmicas, e o ensino de Ciências de maneira a proporcionar uma melhor prática na área de Ciências da Natureza?”. No desenvolvimento da pesquisa, nossas pressuposições indicavam uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem, estabelecendo novos significados aos conhecimentos assentados cognitivamente, demonstrando que os filmes de animação são uma estratégia pedagógica agregadora de conhecimentos de das Ciências da Natureza.

Nas palavras de Mello e Araújo (2017), o cinema nas salas de aula apresenta uso limitado ao teor recreativo, desconsiderando-se o potencial educativo. Assim, os

mesmos autores atentam para a necessidade de uma maior exploração do estudo do cinema no ensino de Ciências.

Falando em estratégias acopladas ao desenvolvimento do trabalho do professor, estamos pondo em referência, segundo Petrucci e Batiston (2006), ao processo que capture o olhar discente de forma que descubra encantos para com o saber. Naturalmente que, de acordo com Anastasiou e Alves (2004), o norteamento dessas estratégias requer cuidados no adequado planejamento e um contrato didático, pactuado entre professores e alunos. Ressalte-se que:

No processo de ensino-aprendizagem, vários são os fatores que interferem nos resultados esperados: as condições estruturais da instituição de ensino, as condições de trabalho dos docentes, as condições sociais dos alunos, os recursos disponíveis. Outro fator é o de que as estratégias de ensino utilizadas pelos docentes, devem ser capazes de sensibilizar (motivar) e de envolver os alunos ao ofício do aprendizado, deixando claro o papel que lhe cabe (Mazzioni, 2013, p. 23).

Em Nunez e Melo (2020) evidenciam-se aspectos distintos na resposta da aprendizagem em Ciências com destaque para o aspecto falta de motivação dos estudantes.

As estratégias de ensino devem adquirir o papel de mediação, estabelecendo pontes para que os conhecimentos pedagógicos tenham alcance aos conhecimentos científicos (Uhmann; Zannon, 2013). Desse modo, ainda conforme os mesmos autores, os significados e, também, os ressignificados dos conhecimentos acontecem como decorrência de uma interação no contexto social vivenciado por professores e estudantes. Faz-se necessário salientar que “conferir significados é um processo dialógico que envolve pessoas em conversação e a aprendizagem é um processo pelo qual os indivíduos são introduzidos em uma cultura por seus membros mais experientes”, relatam Driver et al. (1999, p. 34).

Diferentes estratégias didáticas no ensino de Ciências são molas propulsoras do conhecimento, pois se contrapõem a um ensino apoiado apenas nos conceitos memorizados (Lopes; Silva, 2019). E uma interessante estratégia são os vídeos que dinamizam a prática pedagógica, instigando no estudante o gosto pelo conteúdo apresentado, notadamente no ensino de Ciências, conforme Bastos; Rezende Filho, Pastor Junior, (2014) quando se referiram a Lopes e Silva (2019).

Apresentamos, nesta dissertação, um exercício de promover o encontro de Ciências e Arte, empregando expressões artísticas. Essa contribuição propôs ampliar melhorias na apropriação dos conhecimentos de Ciências, inserindo o cinema como manifestação artística agregadora de Ciências e Arte. E, ainda, construir um modelo replicável de ensino, pesquisa e extensão na educação do município.

Organizamos nosso texto em cinco partes: Fundamentação teórica; Percurso metodológico; Resultados e discussão: narrativa da investigação na interface Ciências e filmes de animação; A Contação e os dados em análise; e Considerações gerais.

Na primeira parte, temos a fundamentação teórica com o *corpus* de autores que nos ajudam a embasar nosso tema de pesquisa. Ela está dividida em seis subtópicos: 1) O Ensino de Ciências e o cinema: a busca pelo Estado da Arte; 2) Cinema, filmes de animação como recursos didáticos para o ensino de Ciências; 3) Teoria da Aprendizagem Significativa aplicada ao ensino de Ciências; 4) Aprendizagem cooperativa e solidária: ambientação para a TAS de Ausubel; 5) Explorando as emoções: buscando significâncias na aprendizagem; e 6) Conexões entre a arte e o ensino de ciências.

Ao abordarmos o Ensino de Ciências e o cinema, iniciamos na busca pelo Estado do conhecimento. Recorrendo a Vasconcellos, Nascimento da Silva e De Souza, estamos nos cientificando de que:

O Estado da Arte e o Estado do Conhecimento são denominações de levantamentos sistemáticos ou balanço sobre algum conhecimento, produzido durante um determinado período e área de abrangência. Dessa forma, os pesquisadores que decidem fazer um Estado da Arte ou Estado do Conhecimento têm em comum o objetivo de “olhar para trás”, rever caminhos percorridos, portanto possíveis de serem mais uma vez visitados por novas pesquisas, de modo a favorecer a sistematização, a organização e o acesso às produções científicas e à democratização do conhecimento (2020, p. 2).

Então, na construção do Estudo da Arte, estamos nos referindo a uma revisão sistemática de literatura com propósitos bem definidos na identificação de produções acadêmicas relacionadas ao projeto de pesquisa. As produções investigadas foram restritas a descritores compostos e a um intervalo de tempo de dez anos. A busca feita na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, BDTD², durante o primeiro semestre de 2023, concentrou-se nos descritores compostos o ensino de ciências e cinema de animação.

No subtópico Cinema, filmes e animações como recursos didáticos para o ensino de ciências, alargamos nosso caráter investigativo, pois de posse do estado do conhecimento procedemos uma revisão sistemática da literatura na plataforma Capes³, o que nos resultou em cento e trinta (130) publicações. E usando os descritores *ensino de ciências e filmes de animação*, obtivemos dezoito (18) artigos publicados como resultado da busca.

2 <https://bdtd.ibict.br/vufind/>

3 <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?>

Em Teoria da Aprendizagem Significativa Aplicada ao ensino de Ciências, terceiro subtópico, apresentamos a teoria de Ausubel como corpo de sustentação da pesquisa focando na significância do aprendizado de Ciências. Munfor e Lima (2007) apresentam uma dicotomia nas ciências: uma exercitada em sala de aula e outra, vivenciada pelos cientistas acadêmicos, diferente da primeira. Essa falta de consonância aponta diferentes direções, contrárias ao pensamento de Silva e Schirlo (2014), em que as modificações tecno-científicas estimuladoras de avanço cognitivo promove letramento científico.

Na abordagem da aprendizagem cooperativa e solidária, ambientação para a TAS de Ausubel, discorremos da promoção de um cenário despertador da vontade de aprender usando-se do caráter cooperativo agregado ao sentimento da solidariedade. Uns e outros irmanados para um crescimento que contemple a toda comunidade envolvida no processo de ensinar e aprender.

No subtópico explorando as emoções: buscando significâncias na aprendizagem, falamos dos sentimentos emocionais na busca pelas significâncias do processo de ensinar e aprender, uma exploração do emocional na confluência com o cognitivo. O emocional fazendo lastro para que a razão e a afetividade estejam vinculadas, culminando na eficaz apropriação do conhecimento.

No sexto e último subtópico, Conexões entre a Arte e o Ensino de Ciências, criamos um espaço de discussão entre arte e ensino de ciências. Nessa fase, o objeto é deixar evidente os liames, que não só aproximam as disciplinas como também se constituem como fontes de melhorias na prática pedagógica, fazendo com que as Ciências da Natureza ao beberem do potencial das manifestações artísticas, consolidem saberes científicos.

Na segunda parte, indicamos o percurso metodológico, caminho percorrido para atingirmos nossos objetivos, respondendo à nossa questão investigativa. Aqui indicamos o tipo e o método de pesquisa; os instrumentos para coleta de dados; o lócus e sujeitos da Pesquisa; o desenvolvimento das aulas de Ciências da Natureza; os registros de dados; as análises de dados; o produto educacional; e os aspectos éticos. Na terceira parte, apresentamos os resultados e discussão da intervenção constituída de quatro encontros com estudantes dos anos finais do ensino fundamental de uma escola pública. A intervenção efetivou-se apoiada por quatro filmes de animação interconectados com temáticas específicas de turmas de sexto e sétimo ano. Os registros foram efetuados em diário de bordo, posteriormente transformados no processo narrativo.

A parte quatro se compõe da análise de conteúdo da narração, em conformidade com a estruturação de Laurence Bardin (2020). A narração analisada buscou a compreensão dos momentos construídos. Referidas análises são recorrências das narrativas, evidenciando-se o significado do que foi vivenciado nos encontros.

E, finalizando, apresentamos as considerações finais em que respondemos a problemática de nosso processo investigativo, mensurando o sucesso dos objetivos alcançados.

1.1 Propósitos Investigativos

Nosso objetivo geral compreendeu a investigação de como intercorreu a articulação entre a arte cinematográfica, do tipo longas metragens do gênero animação, e o ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, de maneira a proporcionar a melhoria da prática docente. Mais especificamente, a investigação se constituiu dos seguintes estágios: a) Desenvolver um planejamento didático de aulas contemplando trechos de longas metragens do gênero animação; b) Produzir e analisar narrativas de experiências sobre minha experiência como uso desta interface arte-ciência; e c) Produção de conteúdo digital, um e-book, contendo os relatos narrativos e sugestões de longas metragens do gênero animação, além de orientações para utilização desta interface arte-ciência nas aulas de Ciências para professores.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A abordagem pedagógica de um filme abre espaços para discussões que desconstroem, identificam e segregam elementos educacionais, de forma que sejam estabelecidas interligações de referidos elementos com os conteúdos considerados de uma determinada disciplina (Santos; Gebera, 2015, p.36). E, desta forma, o cinema diversifica os olhares da comunidade escolar.

Uma obra cinematográfica influencia a vida das pessoas nos significados e representações, de forma ampla, através de sua linguagem, por isso é um agente de socialização. A função cultural e educativa desempenhada pelo cinema já se estabelece desde seu início em Paris, no ano de 1895 (Oliveira, 2003, p.182). O filme causa reflexões e interações dando margens à construção de conhecimentos de acordo com Napolitano, (2018):

Trabalhar com o cinema em sala de aula é ajudar a escola a reencontrar a cultura ao mesmo tempo cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte (p.11).

Napolitano (2018), direcionado a professores das redes públicas e privadas, destaca que os filmes encontram entraves para incluírem-se nas escolas, mesmo sendo uma obra de linguagem educativa. A obra do autor direciona-se para professores que pensam nos filmes como enriquecimento de suas didáticas, superando o posicionamento do emprego de filmes como meros anexos de ilustração de momentos em sala de aula. Encontram-se, na publicação de Napolitano (2018), procedimentos básicos de análises de um filme e indicações de atividades com obras fílmicas, possíveis adaptações e modificações com inclusões de filmes não mencionados, objetivando uma sala de aula com fins educativos eficientes.

No ensino de Ciências, são diversas as estratégias facilitadoras que buscam possibilidades por melhorias qualitativas no processo de ensino-aprendizagem (Lopes; Silva, 2019). Alertando, os mesmos autores acrescentam para que haja atenção adequada, considerando o ambiente social em que se inserem os estudantes, às ideias e aos planejamentos dos recursos escolhidos. O educador, segundo Assmann (2004), é detentor do papel de gerar estímulos na disposição para a aprendizagem, despertando a curiosidade, evocando o prazer na construção e ressignificação do conhecimento.

As metodologias precisam ser dinâmicas e facilitadoras dos diversos conteúdos propostos, causando envolvimento emocional, pois, conforme diz Mora (2013, p. 66): “A curiosidade, o que é diferente e se destaca no entorno, desperta a

emoção. E, com a emoção, se abrem as janelas da atenção, foco necessário para a construção do conhecimento”.

A maioria dos estudantes tem dificuldade na assimilação dos ensinamentos de ciências naturais, em parte como decorrência da forma de como os conteúdos são apresentados (Tresena; Lucena, 2018). Por conta disso, os autores dizem que muitos docentes não identificam que a responsabilidade pode estar em sua prática pedagógica.

Nunez e Melo (2020) relatam sobre a pouca efetividade da aprendizagem nas ciências naturais e demonstram que aprender ciências é o desenvolvimento de uma diferente maneira de pensar que se contrapõe às experiências pessoais dos estudantes. Essa falta de convivência com pensamentos científicos propicia um ambiente que dificulta um novo aprender.

Um filme, em sua linguagem artística, carrega a alternativa de instrumento capaz de fazer-se ação pedagógica, relacionando conteúdos estudados com as cenas apresentadas, resultando em qualidade de aprendizagem. A discussão da ciência conectando o cotidiano social e possibilidades futuras, como discorre Piassi (2015), fazem dos filmes um recurso valioso para a educação científica.

Uma obra fílmica de animação, assim como outros recursos didáticos metodológicos, apresenta-se como uma fonte de compreensão de aspectos científicos nas aulas de ciências. Logo, configura-se a utilização do cinema como uma opção didática.

No desenvolvimento do processo de investigação, recorreremos à Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel em associação com a estratégia de aprendizagem cooperativa e solidária, que consiste na possibilidade de uma práxis pedagógica envolvendo afetividade e resultados eficazes de acordo com estudos de Lima (2018). Há na compreensão da proposta, ainda conforme o mesmo autor, uma confluência da solidariedade e da cooperação, para uma evidente consolidação dos conteúdos acadêmicos. Em referência à TAS, focamos na relevância dos subsunçores, pois, para Ausubel, o aspecto cognitivo dos seres é estruturado em forma hierárquica e especialmente organizada e, assim, relacionam-se ideias antigas e ideias novas que se reorganizam e estabelecem conhecimentos mais significantes (Moreira, 2023).

A fundamentação teórica criou, em um primeiro momento, um arcabouço teórico com autores que embasam nosso tema. Assim, inicialmente, no tópico ‘O Ensino de Ciências e o Cinema’: realizamos a busca pelo Estado do Conhecimento através de uma garimpagem no Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD)⁴. Aqui,

4 <https://bdtd.ibict.br/vufind/>

praticamos a intenção de saber o que na literatura acadêmica já havia sobre nosso tema e que pudesse contribuir para o devido embasamento nos outros tópicos.

2.1 O Ensino de Ciências e o Cinema: a busca pelo Estado da Arte

Nessa etapa, nossa pesquisa buscou mapeamentos e discussões, considerando uma produção acadêmica, na intenção de determinar aspectos e dimensões destacados e preferidos em épocas e locais distintos, observando formas e condições para produção de dissertações. Aqui, nos referimos a um levantamento narrativo da literatura, utilizando os dados coletados da busca de produções acadêmicas armazenadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Ao fazermos essa restrição aos documentos publicados como dissertações e teses, estamos priorizando as pesquisas submetidas às bancas examinadoras de diversas instituições científicas, avaliadas por seus pares acadêmicos. A investigação realizada apresentou a intenção de forma direcionada, de obter resultados dos trabalhos acadêmicos (dissertações e teses) assemelhados ao campo do ensino de ciências e de filmes de animação. Ao elencarmos os resultados, tivemos uma visão de magnitude dos textos científicos que se reportaram ao tema estudado.

Referida busca, denominada o Estado da Arte, caracterizou-se como um estudo que, conforme Ferreira (2002, p.14), enlaça os desafios de esquematizar e de discutir produções acadêmicas, respondendo aos questionamentos aproximados do conteúdo, objeto de pesquisa, explorando dados, posicionamentos e experiências publicados. Optamos pelo termo composto Ensino de ciências e cinema de animação, na revisão bibliográfica no BDTD, por serem eles a base do nosso objetivo geral. O resultado apresentou 12 publicações. Ao fazermos a busca usando termos simples e separados como “Ensino de Ciências”, “Cinema” e “Cinema de animação” nos rendeu um excessivo número de trabalhos como resultado, tornando nossa investigação inviável. E, além disso, não contemplava a proximidade entre o ensino de ciências.

O resultado da pesquisa com os descritores considerados (ensino de ciências *and* cinema de animação) está apresentado no quadro a seguir. São 11 dissertações e uma tese, como pode ser visto no Quadro 01, a seguir.

Quadro 01 – Relação do resultado da pesquisa BDTD
com o descritor ensino de ciências e cinema de
animação

Trabalho	Autores	Tipo/Ano Publicação
O uso de cinema e teatro: desenvolvimento de roteiros de estratégias de ensino de boas práticas de fabricação na graduação em química.	Mendonça, Leda Glicerio	Dissertação/2010
Contribuições do uso do cinema para o ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2009.	Carrera, Vanessa Mendes	Dissertação/2012
A utilização de desenhos animados em aula de espanhol como língua estrangeira para falantes de língua portuguesa.	Pereira, Patricia Massarute	Dissertação/2012
O filme de animação no ensino de Administração: uma análise do filme <i>Monstros S.A.</i>	Miranda, Ederval Marques	Dissertação/2014
Os desenhos animados na área de comunicação: conteúdos e abordagens interdisciplinares presentes nas teses e dissertações defendidas entre 1987 e 2012.	Vieira, André Richard Durante	Dissertação/2014
Cinema e educação: produção e democratização do audiovisual com crianças e adolescentes em Curitiba.	Stecz, Solange Straube	Tese/2015
Design em movimento: elementos da linguagem gráfica nos créditos de abertura de filmes.	Tau, Marcio Rodriguez	Dissertação/2017
Projeto “Física Animada”: uma abordagem centrada no aluno para o ensino da cinemática no Ensino Médio.	Amorim, Lair Cláudio Cerqueira de	Dissertação/2017
Cinema e ensino: a produção de cinema de animação para o ensino de ciências por meio do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).	Ernest, Priscila	Dissertação/2017
Ensino de história e imaginação histórica: estudantes e representações do passado em uma escola de Novo Hamburgo.	Machado, Meri Emeli Alves	Dissertação/2018
Sid, o cientista: um estudo sobre a recepção dos conhecimentos científicos da animação pelas crianças.	Andrade, Michele Jacqueline Rocha da Silva	Dissertação/2019
O cinema como modalidade didática: a percepção sobre hábitos alimentares de estudantes do programa.	Vido, Maria da Penha Martins	Dissertação/2019

Analisando os dados encontrados, excluímos sete trabalhos, uma vez que o uso do termo Ensino de Ciências e Cinema de animação fez com que a busca apresente os trabalhos que em seus campos, título, autor e assunto apareçam os termos Ensino, Ciências, Cinema e Animação.

Os trabalhos excluídos foram: Mendonça (2010), Pereira (2012), Miranda (2014), Vieira (2014), Tau (2017), Machado (2018) e Andrade (2019) por considerá-los como propostas com um distanciamento maior das intenções do objeto, pretensão de estudo e/ou fora do intervalo de tempo de 10 anos, tornando a investigação inserida em um espaço temporal contemporâneo atual.

A seguir, apresentamos e discutimos os trabalhos selecionados como relativos, sendo: quatro dissertações e uma tese: Carrera (2012), Stecz (2015), Amorim (2017), Ernest (2017) e Vido (2019). Eles foram selecionados pois atenderam aos seguintes critérios: i) contemplassem um espaço de tempo considerado a partir de 2010; ii) estabelecessem conexões entre cinema e ensino; e iii) especialmente, abordassem em suas referências as aulas de Ciências, procurando respostas para “como dialogar cinema e ensino de Ciências Naturais resultando em melhorias de minha prática pedagógica”.

Carrera (2012) investigou produções acadêmicas que tratavam da utilização do cinema no ensino de ciências. A busca feita, qualitativamente, contemplou três bancos de dados (ENPEC, CEDOC e SIBIUSP) em um recorte temporal definido (1997 até 2009) e, tomando como base uma metodologia baseada no Estado da arte. No trabalho, foi possível concluir que a quantidade de pesquisas destinadas ao uso de filmes comerciais para o ensino de Ciências é muito pequena e recente, pois está concentrado a partir do ano de 2002 com algumas oscilações e um pico em 2009. Acredita o autor que as causas estejam no fato do despreparo do profissional da educação em lidar com os equipamentos e com a linguagem audiovisual e o receio dos erros conceituais em filmes comerciais. Então, utilizar vídeos educativos desenvolvidos pedagogicamente seria mais seguro. Há predominância de uso do gênero da ficção científica (robótica, clima e genética). E menor uso de filmes de animação e de aventura abordando meio ambiente e interferência humana na natureza.

Stecz (2015), estuda as relações do cinema de animação com a educação em Curitiba. É uma análise da construção de pontes do audiovisual em sua dimensão artística, educativa e humanística, pensando o perpassar da sensibilidade e da criticidade da criança sob um olhar cinematográfico. O aporte do referencial teórico aborda autores como Alain Bergala (2008), para quem a escola deve ser o espaço de uso do cinema que exige adoção de uma pedagogia de criação e não apenas contemplativa. Há na tese a constatação de que a escola se configura como espaço apto ao uso do cinema e de forma criativa na pedagogia, ultrapassando a simples

utilização do cinema como estratégia de contemplação. Esta pesquisa constitui um aspecto de contribuição para o desenvolvimento da presente proposta de investigação.

Amorim (2017) realiza uma proposição para melhor entendimento dos conceitos de movimento, utilizando a criação de animação usando *softwares* gratuitos: o MUAN, para a criação dos vídeos e o Tracker, para análise cinemática. O autor faz uma abordagem centrada no aluno para o ensino da cinemática no Ensino Médio, e defende o uso de filmes na escola que possibilita aumento de interesse e de motivação pela aprendizagem, foco de nosso trabalho. Os alunos participaram de minicursos e foram questionados em entrevistas e instrumentais escritos. E a conclusão defende o estudo, considerando o aumento de interesse e da motivação pela aprendizagem.

O estudo realizado por Ernest (2017) no Paraná considera cinema e ensino, especialmente o ensino de vírus e bactérias na disciplina de ciências em uma abordagem de CTS associada à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Usando massa de modelar, os estudantes criaram filmes de animação. Em uma visão metodológica qualitativa e descritiva com observação participante, os estudantes produziram pesquisas e participaram de oficinas de produção de vídeos. O resultado aponta contribuições para Educação em Ciências e promoção da ACT, e reforçou o processo de reflexão e aguçamento do senso crítico. Nesta dissertação de Ernest há indicação de caminhos de justificativa para nossa pesquisa, considerando que, no trabalho apresentado, a criação de filmes de animação no ensino de ciências contribui, de forma vantajosa, no processo de aprimoramento de senso crítico dos estudantes, promovendo a Educação em Ciências e o letramento científico.

Vido (2019) pensa o desenvolvimento de uma abordagem metodológica utilizando oficinas de ciência e arte, baseadas no cinema, visando à educação alimentar e nutricional de jovens e adultos, numa visão ampliada das perspectivas históricas, culturais e de políticas alimentares. A abordagem metodológica usada foi qualitativa, segundo o método de análise do conteúdo de Laurence Bardin. Os filmes estudados foram *Ratatouille* (animação) e *Muito além do Peso* (documentário). Realizaram oficinas dialógicas. O resultado apresentou avaliação positiva no uso de filmes e oficinas como facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

Vido (2019) propõe, em sua dissertação, uma indicação de possibilidades na pesquisa que desenvolveremos, apoiada pelos resultados obtidos que evidenciam aspectos positivos no emprego de filmes como estratégia pedagógica facilitadora nos processos de ensino-aprendizagem.

As produções acadêmicas pesquisadas apresentaram conclusões que possibilitam o estudo dos filmes de animação nas aulas de ciências, como contribuição de aprofundamento do letramento científico. Vido (2019) considera que o uso de filmes e oficinas são facilitadores do ensino-aprendizagem e Ernst (2017) afirma que há

contribuição para a alfabetização científica. Carrera (2012) concluiu que a quantidade de pesquisas destinadas ao uso de filmes comerciais para o ensino de Ciências é muito pequena e recente e diz que há predominância de uso do gênero da ficção científica e menor uso de filmes de animação e de aventura nos ambientes de estudo das Ciências da Natureza. Assim, diante de tais constatações, realizamos a presente investigação na perspectiva de melhor utilização das obras cinematográficas do gênero filme de animação. Buscamos na investigação resultados promissores do ensino-aprendizagem de Ciências, na proposição de incentivo quanto ao uso dos desenhos animados nas propostas e práticas pedagógicas dos professores de Ciências.

Em face das constatações evidenciadas nas produções acadêmicas analisadas, percebemos um cenário indicador de possibilidades para a presente investigação, que apresentou como objetivo o uso de cinema de animação como recurso pedagógico para melhoria dos processos de ensino-aprendizagem. Ressaltamos que não encontramos registros que não recomendem o uso de filmes nas aulas de ciências das séries finais do ensino fundamental.

2.2 Cinema, Filmes e Animação como Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências

O ambiente das salas de aulas é o cenário propício para desbravamento do saber científico, havendo nele o professor, mediador por excelência, e o encantamento pelo estímulo da capacidade intelectual dos estudantes. Nas cenas escolares, os recursos pedagógicos são as formas facilitadoras do processo de aprender.

Na intenção de promover ganhos no ensino-aprendizagem, recorre-se a estratégias diversificadas que sejam alentadoras no apropriar-se do conhecimento. Uma delas é fazer interdisciplinaridade com a Arte. Napolitano (2018) refere-se ao uso do cinema na educação dizendo que “é importante porque traz para a escola aquilo que ela se nega a ser e que poderia transformá-la em algo vívido e fundamental”. É um indicador relevante da utilização de estratégias que contribuem para a consolidação da aprendizagem.

A convivência diária do estudante com amigos e familiares é permeada por séries de televisão, internet e cinema e essa constatação é um indicativo para que o professor se utilize desse recurso da Arte em suas aulas (Leles e Miguel, 2017).

Uma obra cinematográfica manifesta-se como a maneira mais prática em que são retratados o tempo e o espaço por meio de colagens de cenas (Piovesan, 2010). O aluno pode vivenciar esse ambiente. E, desta forma, na escola, o “ver filmes” assume múltiplas opções. Uma sessão de cinema pode configurar-se em uma discussão, ou uma investigação ou, ainda, como apreciação de conteúdo das disciplinas. Todavia, faz-se necessária a compreensão do estético e das mensagens

socioculturais veiculadas. O potencial educacional está presente nos filmes, embora não haja um olhar para eles como fonte de investigação pedagógica. Essa carência precisa ser trabalhada para que o cinema tenha a valia de instrumental pedagógico. Um filme é uma junção de arte e indústria, e aí se englobam a cultura e o entretenimento. E, para Silva (2010), o cinema assume valor na pedagogia e adota, também, o papel de propagador de ideologias.

Faz-se necessário o conhecimento do professor sobre os meios e os instrumentos da linguagem cinematográfica, a fim de que esse recurso, em sala de aula, tenha um bom aproveitamento (Piovesan, 2010). Continua o autor, os conteúdos necessários à aprendizagem podem estar representados no cinema e, dessa maneira, são criadas as perspectivas pedagógicas ao promover o aspecto cognitivo e de percepção do aprendiz. Silva (2009) afirma que uma forma de auxiliar e intervir na construção do conhecimento reside nos filmes. Nesta pesquisa, adotamos trechos de longas metragens, buscando estreitar as relações com os conteúdos das séries, alvos da pesquisa. Um professor não deve e nem pode constituir-se como o primordial berço de propulsão do conhecimento, porém é quem se responsabiliza nas salas de aula pelo cúmplice maior da aprendizagem, catando caminhos metodológicos, criando ambientes propícios para que o aprender assuma-se como foco substancial.

Um recurso pedagógico é todo elemento contribuidor da aprendizagem do estudante conforme Santos (2011). E daqui desse ensinamento, a elaboração do conhecimento nas escolas, as Ciências Naturais adotando os filmes de animação como recurso metodológico intencionou destacar pontes dialogantes entre o conhecimento científico e o currículo escolar. Para Napolitano (2010), conteúdo, técnica, ou seja, os diferentes elementos presentes na obra fílmica podem ser utilizados na sala de aula. Visto que o vislumbrar de um conteúdo também contempla a fonte e o texto originais. Importante ressaltar que,

O filme não deve ser utilizado no contexto escolar como simples ilustração, mas sim, como forma de promover uma análise crítica da narrativa e das representações fílmicas, consideradas elementos propulsores de pesquisas e debates temáticos, promovendo a articulação currículo/ conteúdo, habilidades e conceitos que são categorias básicas da relação de ensino-aprendizagem escolar (Santos; Souza; Gebara, 2015, p. 1364).

As ligações com o currículo das Ciências Naturais através da utilização de trechos de longas metragens de animação é um comprometer-se com o desconstruir, o identificar e o discriminar de elementos construtores dessa obra de animação. Para Santos (2015), “o filme como recurso pedagógico permite ao aluno o apropriar-se de conhecimentos científicos, capazes de propiciar situações de troca para que possa estabelecer relações entre o estudo do científico e a realidade” (2013, p. 62).

Alguns procedimentos são essenciais no ato de planejar, como a reflexão do que a obra cinematográfica está apresentando para que haja uma adequação de linguagem criando os laços do filme com os conteúdos propostos. Ou seja, analisar. Segundo Vanoye; Goliot-Lété:

Analisar um filme ou um fragmento é, antes de mais nada, no sentido científico do termo, [...] decompô-lo em seus elementos constitutivos. É despedaçar, descosturar, desunir, extrair, separar, destacar e denominar materiais que não se percebem isoladamente “a olho nu”, pois se é tomado pela totalidade. Parte-se, portanto, do texto fílmico para “desconstruí-lo” e obter um conjunto de elementos distintos do próprio filme. [...] em seguida, em estabelecer elos entre esses elementos isolados, em compreender como eles se associam e se tornam cúmplices para fazer surgir um todo significante: reconstruir o filme ou o fragmento (1994, p. 15).

As obras cinematográficas podem ser auxiliares no processo de letramento científico, estimulando a evolução do aprender ciências que ao se consolidar com um fazer científico, em que o construir do conhecimento é gerado de forma ativa entre estudante, saber e a mediação docente conforme Ramos e Guimarães (2018). A capacidade de compreensão, análise, avaliação, comparação e confronto da informação de uma gama de fontes e, assim, empregá-la de forma crítica, é estar apto a identificar a ideia do escritor ou produtor, compreendendo os significados inseridos na imagem e desvendando os interesses envolvidos. Convém ressaltar, para esclarecimentos, que segundo Sasseron e Carvalho (2011), na literatura brasileira, o termo “letramento científico” ou “alfabetização científica” ou ainda, “enculturação científica”, são discussões de mesmas preocupações no ensino de ciências. No entanto, salientamos o quanto é perceptível que tais discussões encerram em si, o desejo de uma formação cidadã, possibilitando aos alunos o domínio e o uso dos conhecimentos científicos em diversos espaços da vida cotidiana.

Nesse contexto, em um processo de reflexão, os filmes podem estar como recurso metodológico nas salas de aula, debatendo a natureza dos trabalhos científicos no inter-relacionamento de Ciência, Tecnologia e Sociedade (Silva, 2011). Conforme Machado e Silveira (2020) através de pesquisa foi detectado a alternativa do uso do cinema como inclusão de reflexões CTS no ensinar e aprender de Ciências Naturais. E ainda acrescenta, concluindo, os mesmos pesquisadores dizendo:

Por fim, denota-se a ausência de formação dos professores para trabalhar com o cinema e, também, com o enfoque CTS. Esse cenário remete à necessidade de se promover ações de formação continuada para os docentes com o intuito de lhes dar condições de explorar este recurso com vistas à alfabetização científica dos alunos (Machado; Silveira, 2020, p. 26).

Sousa *et al.* (2014) relatam do potencial do cinema nos aspectos de informação e conhecimento, pois os filmes são sinônimos de acesso aos

conhecimentos e às informações inesgotáveis. E, ainda, reportam-se a épocas, sociedades e características econômicas, políticas e culturais. E a utilização da ludicidade como forma de ensino desperta a curiosidade, instigando os estudantes pela proposição feita, abrindo campo da compreensão do conteúdo estudado (Santos; Silva, 2011).

Carmo (2003) diz que a utilização de filme no ambiente escolar é buscar uma visão diferenciada nos olhares, decifrando inquietações da modernidade que se moldam nos espaços das manifestações artísticas imagéticas. E, concordando, Piovesan (2010) afirma: “o cinema em sala de aula pode ser utilizado como ferramenta pedagógica para ajudar no ensino-aprendizagem”. É por isso que apresentamos algumas reflexões sobre uma teoria que constitui-se como embasamento para nossa pesquisa que se utiliza de filmes do gênero animação no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental.

2.3 Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) aplicada ao ensino de ciências

O ensino de Ciências, conforme a diretriz dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997) correspondia ao desenvolvimento de uma aprendizagem que transcorria por processos compostos de observar, comparar, aferir suposições e estabelecer relações entre fatos ou fenômenos e ideias. A autonomia do estudante seria uma etapa que presumia uma oferta de modelos sugeridos pelo professor.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) dispõe um ensino de Ciências amparado na necessidade de uma abordagem investigativa, um processo ativo baseado no pensamento do letramento científico. Dessa maneira, o ensino promoverá as fases de investigação científica: observação, questionamento, análise de demandas, proposição de hipóteses, divulgação e implementação de sugestões para resolução de problemas do dia a dia.

A transferência de conteúdo, mecanizada e deficitária em diálogos, encaminha para uma perspectiva simples de memorização. Essa forma de ensino-aprendizagem recebe um convite de superação através da BNCC. Ao professor cabe ser a fonte da informação, orientando, a partir dessa ação, um processo investigativo autônomo dos alunos. O aguçamento por informações e conhecimentos estabelecerá a ponte para assegurar o desenvolvimento do letramento científico. A compreensão, a interpretação e a formulação de pensamentos em múltiplos contextos, incluindo neles a vivência cotidiana, são os princípios elementares do letrado científico. Ressalte-se que deve estar incluso nesse desenvolvimento, a viabilidade de que referidos ensinamentos possam ser usados, socialmente, em uma intervenção de intencional modificação do meio em que os estudantes interagem.

O processo de inovação curricular na BNCC propõe aos professores estudos para uma atuação consciente nas áreas de pesquisa e de prática pedagógica no ensino de Ciências no Brasil (Reinaldo; Caldeira, 2023). Na escola, o currículo é o organizador da estrutura da escolarização e o unificador do desenvolvimento escolar ao propor os níveis e os tipos de exigências que ordenam o tempo escolar e as progressões (Sacristán, 2013). O ensino de Ciências é uma abrangência do conhecimento do mundo natural, onde existem os fenômenos naturais, o desenvolvimento tecnológico, as relações do homem com a natureza, o ambiente e a tecnologia. Assim, navegar no ensino de Ciências é visitar mares e ilhas, desvendando habitantes e hábitos deles, percebendo múltiplas intercalações. Nessa área de extensa diversidade de definições, conceitos e processos, o estudante de ciências está inserido em um ambiente que requer larga demanda por leituras. Esse vasto segmento de informações evidencia-se no pensamento que diz:

...de um modo geral, o ensino de ciências tem se realizado por meio de proposições científicas, apresentadas na forma de definições, leis e princípios e tomados como verdades de fato, sem maior problematização e sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias e evidências do mundo real, em tal modelo de ensino, poucas são as oportunidades de se realizar investigações e de argumentar acerca dos temas e fenômenos em estudo. O resultado é que estudantes não aprendem conteúdo de ciências e constroem representações inadequadas sobre a ciência como empreendimento cultural e social (Munford; Lima, 2007, p. 90).

E que opções lançar para fazer frente a esse campo de não aprendizagem? Para Munfor e Lima (2007) há um fator dissonante: convivemos com duas ciências, a escolar e a dos cientistas. Ciências distanciadas e identificadas nos próprios conteúdos a que cada uma delas recorre. A forma escolar das ciências é abstrata e descontextualizada e, dessa maneira, não conversa com os modelos e as situações que originam respostas de compreensão social conforme pensam Brown *et al.* (1989) citado por Munfor e Lima (2007). E o que falta às ciências na sala de aula?

Aprender ciências vai além do alargamento do conhecimento dos alunos sobre os fenômenos e exige mais que desafiar ideias já aceitas de formas distorcidas pelos alunos. Aprender ciências passeia por diferentes formas de pensar no mundo natural, explicando-o e socializando-o em novos olhares sobre a comunidade, proporcionando ganhos de mudanças segundo Driver *et al.* (1999). Os conhecimentos brotam das práticas acadêmicas e não é recomendável fazer a dissociação da ciência científica da ciência escolar. A escola tem a função de difundir a aprendizagem de um conhecimento científico já consolidado, e à ciência acadêmica cabe a produção de novos conhecimentos científicos. Essas ciências se permeiam. E, perguntamos, como aproximar a ciência escolar da ciência dos cientistas?

Os avanços científicos e tecnológicos geram mudanças na sociedade e nas áreas de conhecimento. E tais modificações criam expectativas do desenvolvimento de habilidades cognitivas que promovam o letramento científico, de acordo com Silva e Schirlo (2014). Alarcão (2001) citado pelos mesmos autores, diz que os educadores precisam estar cientes dos embates e caminhos de sua profissão, apropriando-se de vários conhecimentos para desenvolvimento e aprimoramento de suas habilidades. E, aqui, surge a evidência da demanda pelos saberes educacionais, arcabouços de sustentação dos processos de ensino-aprendizagem.

Ao tentarmos responder a esses questionamentos da aprendizagem no ensino de ciências, buscamos a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Paul Ausubel (25/10/1918±09/07/2008). Utilizamos a TAS como uma base de contribuição para o ensino de ciências. Aplicando a Teoria da Aprendizagem Significativa, evidenciando uma parceria na elucidação de possíveis divergências da ciência da escola para ciência dos cientistas, construindo aprendizagem significativa.

Moreira e Masini (2006, p.3) dizem que: “A psicologia cognitivista preocupa-se com o processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição, e tem como objetivo identificar os processos estruturados dessa transformação”. E, ainda no pensamento dos mesmos autores, sabemos que os significados são a largada inicial para chegadas em outros significados. Ou seja, há um aporte esquelético propiciando uma estrutura cognitiva. O conhecimento prévio do estudante encadeia novos informes armazenados aportando em aprendizagem significativa. Ausubel, segundo Moreira e Masini (2006), é um representante do cognitivismo, autor da TAS, uma explicação teórica do processo de aprendizagem no ensino.

Pelizzari *et al.* (2002) Relatam que:

Para que a aprendizagem significativa ocorra é preciso entender um processo de modificação do conhecimento, em vez de comportamento em um sentido externo e observável, e reconhecer a importância que os processos mentais têm nesse desenvolvimento. As ideias de Ausubel também se caracterizam por basearem-se em uma reflexão específica sobre a aprendizagem escolar e o ensino, em vez de tentar somente generalizar e transferir à aprendizagem escolar conceitos ou princípios explicativos extraídos de outras situações ou contextos de aprendizagem (Pelizzari *et al.*, 2002, p. 38).

O processo de ensino-aprendizagem, conforme Ribas (2021), precisa encaminhar uma aprendizagem significativa de forma que o estudante apresente significados sobre o que lhe foi proposto como ensinamento. Ao apropriar-se de um significado, sua estrutura cognitiva modificou-se assumindo caráter permanente, tornando-o um novo leitor na análise de mundo.

A aprendizagem significativa é o processo em que um conhecimento novo se remete aos conhecimentos prévios, em uma interação significativa com o recente

conhecimento apresentado, alterando a estrutura cognitiva do aluno. A disponibilidade do aspecto cognitivo do aluno é essência na aprendizagem de conceitos científicos, que são compostos e organizados como uma rede que interage com a estrutura de conhecimentos, denominada subsunçor. Para Ausubel (1973), conforme menção de Silva e Schirlo, (2014), “subsunçor é uma estrutura específica na qual uma nova informação pode se agregar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual, que armazena experiências prévias do sujeito” (2014, p.38). Em Ciências, por exemplo, se os conceitos de estados físicos da água já existirem, eles serão subsunçores para a compreensão do ciclo da água. Novos significados que se manifestam no aluno e, desta forma, ocorrem ponderações que complementam um processo de significância na aprendizagem. Pois, para Ausubel (1973), a aprendizagem é um organizar e um integrar na estrutura cognitiva, escalada em hierarquias conceituais, classificadas em fases.

No mesmo sentido, Zompero e Laburú (2010), afirmam que a significância da aprendizagem existirá quando houver a percepção de que o mesmo conceito esteja expresso em modos diversos, seja em signos diferentes ou em grupos de signos que sejam equivalentes.

A fase um, de acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), compreende o uso de organizadores prévios na manipulação da estrutura cognitiva, identificando se o aluno não possui subsunçores ou os tem de forma insatisfatória, para aportar nova aprendizagem. Moreira e Masini (2006) referem-se a esses subsunçores como textos, filmes, esquemas, desenhos, fotos, perguntas e mapas conceituais que devem ser usados antes para permitir a apreensão de novos conceitos. Moreira (2023) faz a sugestão de que se apresente para o aluno, caso ele não tenha subsunçores suficientes, os conceitos específicos para que possa ser exposto a novos conceitos. Ainda segundo Moreira (2023), o aluno pode apresentar subsunçores inativos e, assim, faz-se necessário trabalhar os organizadores prévios, ativando os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Nas ciências, o estudo do ciclo da água pode ser relegado a um outro momento, discutindo primeiramente os estados físicos da água.

A TAS, na fase dois, segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), faz referência ao material. Esse material carece de uma significância potencial para o aluno e, assim, disponibilizando um novo conhecimento. E, trazendo para o campo do ensino de ciências, citamos que o estudar das mudanças de estado físico possui o requisito de noções de temperatura e de comportamento das moléculas no estado físico da água.

Na fase três, a TAS, Moreira (2023) diz ser relevante o encadeamento dos conhecimentos recentes e os subsunçores existentes na estrutura cognitiva, ocasionando uma nova reelaboração que resulta em uma outra significância,

assumindo o caráter de maior elaboração. Ou seja, acrescentando significado ao estudo de novos conceitos. Ademais, conforme Moreira (2023), os símbolos de conceitos dos significados apreendidos inicialmente, na medida em que novas aprendizagens acontecem, serão estabelecidos ressignificados desses símbolos, proporcionando uma nova construção dos conceitos estruturados antes. No ensino de ciências, por exemplo, a compreensão de sustentabilidade necessita de subsunçores de conhecimentos conceituais de recursos naturais renováveis e não renováveis.

Segundo Pelizzari *et al.* (2002), a aprendizagem escolar está distinta em dois eixos: aprendizagem significativa e aprendizagem memorística. No primeiro eixo, organiza-se o processo de aprendizagem e a estrutura de um aprender por descoberta e aprender receptivo. É a maneira como o aluno percebe os conteúdos. E quanto mais ocorre a aprendizagem por descoberta, há menor acabamento e requisição de definições. Já quanto mais receptiva a aprendizagem, mais os conteúdos são passados em forma finalizada. No segundo eixo, o processo ocorre como aprendizagem significativa ou como aprendizagem mecânica, e quanto mais o conteúdo novo se relaciona com substancialidade e de maneira não arbitrária com aspectos cognitivos, muito mais haverá aprendizagem significativa. Podemos citar como uma aprendizagem mecânica em ensino de ciências, a memorização da fórmula que calcula a densidade. Para Boss (2023), na TAS, ocorre a contraposição entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica de mera memorização, pois os novos conhecimentos são apresentados sem correlação com assentamentos na estrutura cognitiva do estudante, não havendo conceitos prévios específicos.

O revigoreamento da estrutura cognitiva pode ocorrer pelas estratégias de ensino, da sequência de apresentação de conteúdos, de revisão de conteúdos, entretanto, caso o conteúdo estudado não consiga apoio em um suporte de conhecimento anterior, a aprendizagem será mecânica. A definição de aprendizagem mecânica para Ausubel corresponde à que possui pouco ou nenhum escoramento prévio, cognitivamente falando. Isto é, não há ponte com absorções anteriores de conhecimento, há aprendizagem sem interação com conceitos estruturados previamente, e a memorização se perde em pouco tempo. Moreira (1999) diz que se a produção é menor em significado e é armazenada através de liames arbitrários, fica caracterizada uma aprendizagem mecânica. E a aprendizagem tornar-se-á mais significativa caso a aprendizagem mecânica assumisse-se como uma aprendizagem por recepção ou por descoberta.

Os subsunçores, também denominados ideias-âncora, ou os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do sujeito, direcionam para outro significado de um conhecimento novo em conformidade com Menegaz (2023). Esse mesmo autor continua dizendo que processo se estabelece tanto por recepção quanto por descoberta, resultando em aprendizagem mecânica ou significativa. Havendo a ausência de

subsunçores, fica justificada a aprendizagem mecânica, porque permanecerá até que novas informações possam ser subsunçores.

A aprendizagem por recepção acontece sob a forma de aprendizagem mecânica ou de aprendizagem significativa quando o conteúdo a ser aprendido é oferecido ao aluno sob a forma final, exigindo-se desse aluno o acesso desses conhecimentos para uma ocasião futura, conforme Ausubel, Novak e Hanesian, (1980). E, ao ser exigido do aluno apenas a internalização sem significado, a aprendizagem é denominada por recepção mecânica. No ensino de ciências, ao apresentar que a densidade é uma relação entre a massa e o volume, ocorre somente a percepção da fórmula para a aplicação na resolução de uma questão que envolva essa propriedade.

Na aprendizagem por descoberta, mecânica ou significativa, o aluno reagrupa informações e incorpora à estrutura cognitiva existente, reorganizando e transformando o conhecimento. E o conteúdo descoberto assume significância, como uma aprendizagem por recepção, de acordo com Ausubel, Novak e Hasenian (1980).

Ocorrendo a aprendizagem significativa, segundo Moreira e Masini (2006), os conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados por interações diversas, assumindo uma diferenciação progressiva e uma reconciliação interativa. Na diferenciação progressiva, o conteúdo é proposto através de conceitos gerais e dispostos de forma gradual, ocorrendo aprendizagem significativa na proporção que novas relações se estabelecem a partir dos conceitos propostos. Na reconciliação integradora, o conteúdo é apresentado por exploração das relações, isoladamente. A aprendizagem por recepção ou por descoberta pode assumir papéis de aprendizagem mecânica ou significativa, diferenciando-se pela forma como o novo conhecimento é armazenado cognitivamente, segundo Ausubel, Novak e Hasenian (1980). Desse modo, na ideia dos mesmos autores, a aprendizagem por recepção e a aprendizagem por descoberta podem acontecer simultaneamente no mesmo conteúdo apresentado. Na diferenciação progressiva, numa visita ao mundo do ensino de ciências, pensamos o estudo das estações do ano que apresenta uma demanda inicial que é o entendimento do movimento de rotação da Terra, para que em um processo contínuo seja obtida a compreensão da iluminação solar sobre a Terra e, a partir desses conhecimentos, fazer-se a construção do conhecimento das estações do ano.

Silva e Schirlo (2014) relatam que os organizadores prévios devem ser apresentados no início das atividades, embora precisem ser formulados de forma familiar ao estudante. E, assim, permitindo ao estudante o acesso a um subsunçor existente. O conteúdo precisa de relevância no aspecto cognitivo do aluno, que ao se utilizar dele estimule um novo conhecimento, permitindo uma aprendizagem significativa.

2.4 Aprendizagem Cooperativa e Solidária: ambientação para a TAS de Ausubel

Uma aprendizagem visando outros alcances e com a intencionalidade de superação do mero acúmulo de conhecimentos e que se engajem, considerando o estabelecimento de habilidades e competências, se debruça sobre metodologias ativas (Soares, 2021). Esse processo didático eleva os estudantes a uma posição pragmática, participante e protagonista do processo educativo. São, portanto, aprendizes fazendo-se autores do apropriação de saberes.

As metodologias ativas, segundo Nascimento e Coutinho (2017), são formas de estímulo nas ações de aprender e de participar que agregam o sensório, o emocional e o cognitivo, dimensões ativadoras de criatividade, de formulação de ideias e de busca por novos conhecimentos.

No desenvolvimento das metodologias ativas, as frustrações e as opiniões diferentes são contextos que permitem a compreensão do respeito aos pensamentos individuais e às sínteses construídas para compor uma ideia coletiva (Soares, 2021). Ressaltamos que, nessas ideias, ocorrem os diagnósticos das fragilidades de uns e as descobertas da bagagem que cada sujeito apresenta nas discussões. Ou melhor, se sobressaem os conhecimentos prévios, pontos facilitadores de informações novas (Moreira; Masini, 2006). São os subsunçores de David Ausubel.

Dessa forma, ao adotarmos a aprendizagem cooperativa e solidária em conformidade com Andrade, Avendano e Queiroz (2019), buscamos vincular as perspectivas de uma metodologia ativa e os pensamentos de Ausubel por meio da Aprendizagem Significativa. Criamos, dessa maneira, na sala de aula de Ciências, o ambiente que possibilita em uma metodologia ativa a ancoragem de uma aprendizagem significativa.

A aprendizagem cooperativa e solidária, uma metodologia ativa, objetiva emancipar os aprendentes no sentido acadêmico e socioemocional (Carvalho; Andrade Neto, 2019).

A sistematização da aprendizagem cooperativa e solidária formaliza-se a partir da metodologia do Prece⁵ (Queiroz, 2022) e se expande ao alcançar os espaços disseminadores da ação de aprendizagem: os bancos da universidade e das escolas públicas (Carvalho; Andrade Neto, 2019). É uma metodologia que, agregando-se à cooperação instaura-se como célula germinativa (Medeiros, 2023), ocasionando uma ação de interatividade construtora de saberes e de afetividades entre os aprendizes (Veiga, 2011).

5 Programa de Estímulo à Cooperação na Escola, movimento originado nas comunidades rurais de Pentecoste, CE, 1994.

O movimento educacional instaurador da aprendizagem cooperativa e solidária requer aproximação de questões socioculturais da comunidade escolar para que haja emersão do significativo que a aprendizagem e a sociedade exigem (Medeiros, 2023).

2.5 Explorando as emoções, buscando significância na aprendizagem

O cinema é um meio de retratação do tempo e do espaço de maneira prática, e nesses retratos estão os aspectos cotidianos que demonstram de forma clara e impactante os modos de vida do dia a dia, conforme Piovesan, Barbosa e Costa (2010). Considerando os mesmos autores, encontramos a informação de que essas retratações chegam ao espectador e nele despertam diversos sentimentos em forma de emoções. Em Arantes (2002), que recorreu a Wallon (1879-1962), concordando com os pesquisadores Piovesan, Barbosa e Costa (2010), percebemos que há o entrelaçamento de emoção e razão e a afetividade evolui na dependência de elaborações cognitivas, contribuindo para a construção de conhecimentos.

As emoções na ideia de Damásio (2005) são uma sucessão de variações psíquicas e físicas impulsionadas por um estímulo que põe o organismo em alerta e ocasionando uma resposta a esse estímulo.

Em referência a Piaget (1896-1980), Arantes (2002) apresenta que os estados afetivos carregam em si os elementos cognitivos, explicados por meio da assimilação quando o caráter afetivo está representado no interesse pela assimilação do objeto e na acomodação, o afetivo se faz presente no interesse pelo objeto novo. Então, ancorado em citadas contribuições, percebemos a proximidade da correlação de filmes e ensino, de tal forma que se constitui, assim, um caminho para a obtenção de um desempenho favorável nos processos de ensino-aprendizagem.

Há em Galvão (2010), a frase de Hugo von Munsterberg: “O principal objetivo do cinema deve ser retratar emoções”⁶, ideia que se interliga com os pensamentos de que o emocional se apresenta como ponte de ampliação das conexões com o ensino e a aprendizagem.

Os filmes solicitam que sejam percebidos em suas dimensões cognitiva, sensorial e emocional. Podemos, então, promover um ambiente de aprendizagem com desempenhos consideráveis, no estímulo das emoções com o uso dos filmes, concordando com Galvão que diz:

Na vida cotidiana, as emoções ajudam o indivíduo a selecionar, em meio a imensa variedade de estímulos a que está sujeito, aqueles que são relevantes para ele, que se enquadram nos critérios apropriados para uma resposta

6 Originalmente: “Pictures emoticons must be the central aim the photoplay”, conforme tradução em Xavier (1983, p.46)

emocional. No cinema, este trabalho é facilitado pelo espectador. Por meio da composição dos planos, da fotografia, da estrutura narrativa ou de outros recursos, os cineastas tornam salientes certas características dos eventos e dos personagens que se enquadram nos critérios exigidos para induzir respostas emocionais (2011, p. 38).

Uma obra fílmica assume uma experiência emocional e sensorial, imprimindo sentidos e significados, tatuando ideias e reflexões em nosso cérebro, segundo Valle (2014, p. 145).

Em Moreira (2010, p. 43), observamos que a aprendizagem significativa submete a uma interassociação de pensar, sentir e agir na assimilação do conhecimento humano. Na Teoria da Aprendizagem Significativa há o pressuposto da vontade de aprender, indicando que a aprendizagem se associa ao aspecto afetivo. Moreira (2000) evidencia o fato quando afirma: “a hipótese de Novak é que a experiência afetiva é positiva e intelectualmente construtiva quando o aprendiz tem ganhos em compreensão; reciprocamente, a sensação afetiva é negativa e gera sentimentos de inadequação quando o aprendiz não sente que está aprendendo”.

Há um elo que forma encadeamento forte entre a afetividade e significação no ambiente da emocionalidade que permeiam as associações nas salas de aula, de acordo com Santos (2007). Nessa premissa configura-se, biologicamente, um aporte que promove a intenção de buscar no estudante e em suas emoções o sociocultural contextualizado que resultam em uma aprendizagem significativa. Santos (2007) relata que nem as emoções, nem os sentimentos são pensados de forma eficiente em investigação em ensino de Ciências, embora reconheçam a relevância do caráter emocional na interação social. As emoções são reguladoras homeostáticas⁷ e apresentam-se como um potente conjunto nos processos de aprendizagem (Damásio, 2000).

Recorrendo a Cosenza e Guerra (2011), identificamos que uma carga emocional proporciona vigilância e que a atenção elenca detalhes relevantes, considerando que as emoções são comandantes das ações motivacionais. Agregue-se a esse fator, a informação de que ocorre interação entre a amígdala⁸ e o hipocampo⁹, gerando possíveis influências no ato de memorizar, ajudando a estabelecer e conservar lembranças. Os autores afirmam, também, que as emoções não podem ser excluídas das vivências educacionais.

7 A homeostasia, conforme Damásio (2000), associa-se às reações fisiológicas coordenadas e, em grande medida, automáticas que são necessárias para manter estáveis os estados internos de um organismo vivo, tais como temperaturas, concentração de oxigênio ou pH em nosso corpo.

8 Aglomerado heterogêneo de núcleos neuronais em formato de amêndoa, localizados no interior da metade anterior do único giro parahipocampal, imediatamente anterior à cabeça do hipocampo que ocupa a sua metade posterior.

9 Uma estrutura encontrada nos lóbulos temporais do cérebro dos seres humanos, tanto do lado direito quanto do lado esquerdo, abaixo da superfície cortical.

Ao professor cabe descobrir as emoções nas variedades dos processos de ensinar e aprender, utilizando a neurociência como parceira colaborativa no reconhecimento do estudante, sujeito que aprende de forma única no campo que abrange ciências que estudam o sistema nervoso, explicando comportamentos, atos da aprendizagem e do cognitivo Ramos e Denicol (2021).

Não há oposição entre afeto e cognição, Mora (2016) alerta que o aspecto emocional se constitui com componente elementar que ampara os processos cognitivos de forma que a emoção e o cognitivo são elos conectivos indispensáveis.

“[...] A ninguém se pode ensinar nada que não queira aprender. E, de fato, ninguém quer aprender nada, a menos que aquilo que vá aprender tenha algum significado para ele [...] o que mais facilmente se aprende e, logo, se memoriza, é aquilo que tenha como ingrediente a emoção” (Mora, 2016, p.40).

Mora (2017) observou, em suas pesquisas, a compreensão dos neurônios como sinais elétricos cerebrais movimentados mutuamente, resultando em emoções e que não há racional sem o emocional. Assim, os atos cognitivos do processo de ensinar e de aprender são emocionais.

Souza *et al.* (2020) ao falarem das emoções e dos sentimentos, afirmam que as emoções são organizadas baseadas nas interferências do meio circundante construído, remetendo ao direcionamento que a escola precisa adotar para considerar o processo emocional no processo de ensino e aprendizagem.

2.6 Conexões entre a Arte e o Ensino de Ciências

Uma maneira de ensinar Ciências de forma eficaz e com dosagem de ludicidade é usando a Arte. Usando estrategicamente a música, o teatro, filmes e manifestações artísticas, surgem configurações com sabor de melhorias do ensino-aprendizagem. Para Leonardo da Vinci (1452-1519), “a arte é inseparável da ciência e não é mais do que a aplicação dela. Estamos, pois, em plena mecânica e em pleno racionalismo” (Bayer, 1995, p.117).

Em uma revisão sistemática da literatura sobre pesquisas na interface, ciência e arte buscando os estreitamentos entre cinema e arte, Feitosa (2020) nos apresenta que vários autores já refletiram sobre os elos envolvendo ciência e arte. Conforme Feitosa (2021), mesmo com atividades diferenciadas, tanto cientistas como artistas dialogam em partes da essencialidade dos elementos nos locais de trabalho, pois as visões de ciências e arte interpretam e agem de forma criativa e inventiva.

Recorrendo a Sawada, Ferreira e Araújo-Jorge (2017) encontramos que a ciência e a arte têm o caráter da percepção da “essência das coisas” e ao cientista e ao artista se vincula o desvendamento e a interpretação dessa essência para que haja

compreensão pelos que não estão nas culturas científica e humanista. A afinidade existe entre as disciplinas, embora imperceptíveis. Ressaltamos que para situar-se nos contextos sociais torna-se necessário saber da soma resultante dessas disciplinas.

(...) é evidente que as disciplinas de toda ordem que ajudaram o avanço do conhecimento são insubstituíveis, o que existe entre as disciplinas é invisível e as conexões entre elas também são invisíveis, isto não significa que seja necessário conhecer somente uma parte da realidade, é preciso ter uma visão que possa situar o conjunto (Morin, 2000, p.11-12).

Arte e ciência aparecem em inter-relação nos pensamentos de Pitágoras (570 a.C.- 495 d. C.), que nos primórdios dos estudos matemáticos acreditava que os seus princípios eram os princípios de todas as coisas e que estudar Geometria, Aritmética e Música purificava a mente (Sawada; Ferreira; Araújo-Jorge; 2017).

Interdisciplinaridades estabelecem ligações entre os conteúdos ensinados propiciando nova contextualização, alargando visões. A partir daí e, especificamente pensando em Arte e Ciências, os estudantes adquirem novas sensações interpretativas e de conhecimentos.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Pensar em pesquisa, sugere a imagem de um caldeirão de pensamentos que se apoiam como se fossem escoras. Uns embasando os outros. Mas existem os dissonantes, aqueles que procuram travar um embate de contraste. Pesquisar é ficar imerso em multiplicidades e ir afinando ideias semelhantes e tentando construir opiniões. Pesquisar é catação e escolha, desviando de possíveis controvérsias.

Pesquisar cientificamente, segundo Nunes, Nascimento e Luz (2016) é desenvolver um procedimento de forma racional e sistematizado para alcançar respostas aos problemas apresentados. Pesquisar é estudar mais intensivamente, buscando a obtenção de informações e dados. E, em seguida, analisar com critérios as informações obtidas chegando a um resultado.

Para Severino (2007), pesquisa é processo em que se constrói o conhecimento nas dimensões: epistêmica, pedagógica e social. Essa investigação pode assumir abordagens qualitativa ou quantitativa.

3.1 Tipo e Método de Pesquisa

A pesquisa desenvolvida apresentou um direcionamento com predominância qualitativa, pois aborda “um conjunto de diferentes técnicas interpretativas, que visam a descrição e a decodificação dos componentes de um sistema complexo de significados”, como relata Neves (1996, p. 01), sendo analítico-descritivo nas informações e com análise de dados resultantes das técnicas de coleta escolhidas a partir de uma metodologia de pesquisa qualitativa, do tipo narrativa do subtipo “narrativa de experiência planejada para pesquisa” (Lima; Geraldi; Geraldi, 2015).

Ao assumir o caráter qualitativo, a pesquisa elencou cenas que dialogaram com o conteúdo da série de ciências naturais, observando os conceitos científicos, fazendo ligações possíveis em inserções contextualizadas com o meio cotidiano do aluno. Pois, considerando Lüdke e André (1986), uma investigação qualitativa, de caráter educativo, proporciona análise de uma situação, coleta de dados descritivos e pensar a contextualização de vida do estudante. E, em concordância:

Ao entendermos o ato de ensinar como uma ação mediadora do professor que deve facilitar a construção/apropriação do conhecimento, o cinema se torna um recurso pedagógico que permite ao aluno a apropriação de conhecimentos científicos de forma lúdica, capaz de propiciar situações de troca que permitem estabelecer as relações entre o estudo do científico e a realidade (Santos e Gebara, 2015, p. 35).

O delineamento desta pesquisa qualitativa do tipo narrativa, no campo de narração de experiência planejada para pesquisa, onde se sobressai o aspecto

vivencial, cujo caráter específico decorre da peculiaridade do sujeito da experiência confundir-se com o narrador (Lima; Geraldi; Geraldi, 2015). E, desta forma, ainda conforme os mesmos pesquisadores, lançando seus olhares para o que vivenciam, absorvem e propagam ensinamentos validados como conhecimentos baseados na prova experimental, emergindo do efeito para a causa.

Nesse aspecto, as investigações pertinentes navegaram em uma abordagem de uma pesquisa qualitativa do tipo narrativa. A narração, segundo Gomes (2003), constitui-se como uma apresentação de eventos sob o olhar do narrador para, posteriormente, elaborar um parecer holístico do acontecido.

A narrativa como metodologia investigativa e de aprimoramento de caráter de desenvolvimento pessoal e profissional obteve maiores atenções na educação nas últimas décadas segundo Sousa e Cabral (2015). Os mesmos autores, citando Prado e Soligo (2003), acrescentam sobre a essencialidade dos aspectos de sequência dos acontecimentos e da valorização implícita dos relatos.

Para Castellanos (2014), nossas vidas estão permeadas de narrativas com elementos diversos (lugares, instâncias) que compõem o viver e, desta maneira, despertam interesses nos campos das artes e dos conhecimentos. Aqui, apoiados pelas ideias do autor, constatamos a relevância do ato de pesquisar através dos relatos.

A pesquisa narrativa, conforme Paiva (2013) *apud* é definida como uma maneira cooperativa envolvendo pesquisador e pesquisado, com a finalidade de compreensão da experiência. E as histórias, conforme Paiva (2013), “podem ser obtidas por meio de vários métodos: entrevistas, diários, autobiografias, gravação de narrativas orais, narrativas escritas e notas de campo.”

Lima, Geraldi e Geraldi (2015) descreveram sobre a narrativa: “é um modo de pensamento que se apresenta como princípio organizador da experiência humana no mundo social, do seu conhecimento sobre ele e das trocas que ele mantém com os sujeitos” (2015, p. 22).

3.2 Lócus e Participantes da Pesquisa

Esta intervenção ocorreu no Ensino Fundamental em encontros com duração de oito horas-aula em uma turma de sexto ano e oito horas-aula em uma turma de sétimo ano. São turmas escolhidas na intenção de uma convivência mais aproximada e mais profícua no campo das significâncias na elaboração e consolidação dos conhecimentos. A pesquisa desenvolveu-se em uma escola da rede pública municipal de Fortaleza, tendo como sujeito a ação interventiva do professor nas aulas de ciências dos anos finais do ensino fundamental, pois de acordo com Aguiar (2008),

em uma pesquisa, tanto o fato, como o fenômeno e como a pessoa pode assumir o propósito de sujeito de uma pesquisa.

O planejamento do processo investigativo distribuiu-se com i) a estruturação de um planejamento de aula; ii) a ação interventiva conduzida nos sextos e sétimos anos do ensino fundamental; iii) a narração dos fatos vivenciados, mediante resultados do diálogo entre conteúdo e filmes apresentados.

Na investigação, assumimos o papel de pesquisador e de narrador das ações desenvolvidas na escola em que trabalhamos, porque “As narrativas das histórias vividas constituem material importante na investigação das práticas docentes” (Lima; Geraldi; Geraldi, 2015, p. 20). Utilizamos de filmes do gênero animação que proporcionavam conexão com a matriz curricular dos anos finais do ensino fundamental. Essa abordagem possibilitou evidências para o objetivo da pesquisa e para o levantamento dos dados coletados.

A escola é de tempo integral no município de Fortaleza, pertencente à Secretaria Executiva Regional seis, que em 2024 atendia a trezentos e quatro alunos matriculados nas turmas de sexto ao nono ano. Estamos lotados na escola desde 2014, ano em que se iniciou a escola em tempo integral no município de Fortaleza. A escola em referência é um ancoradouro para uma comunidade carente. Carente em muitos aspectos. A violência no entorno é um fator desencorajador e de desconstrução. Os estudantes abraçam a escola de forma peculiar, fazendo do local um ambiente que viceja a paz. Uma paz incrustada no meio de um território em que nas relações sociais prevalece a brutalidade. Impressionante constatarmos que em um derredor hostil permeando o fazer escolar, temos estudantes que transformam o local em um ninho de companheirismo.

3.3 Instrumentos para Coleta de Dados

A coleta de dados desenvolveu-se como uma etapa da pesquisa em que se apurou informações para subsidiar uma questão desenvolvida. Alguns elementos podem influenciar na coleta de dados: o nível de conhecimento dos envolvidos sobre o tema e a confiabilidade dos dados recolhidos.

Para a coleta de dados, inicialmente investigamos filmes (trechos de longas metragens do gênero animação) usados como recurso didático-pedagógico nas aulas de Ciências. Os filmes escolhidos foram incluídos no planejamento das aulas. No segundo e imediato momento, transformamos o planejado em efetivas aulas de Ciências Naturais. Nessa etapa, iniciaram-se as observações e respectivos registros. Registramos em relatórios sobre os eventos ocorridos, testemunhas do processo de intervenção que se estabeleceu. Foram registros de navegação no ambiente escolar. Normalmente, referidos registros são denominados diários de bordo escolar, um

instrumento que se constitui de notas que narram os acontecimentos deste processo investigativo. Para Oliveira, Gerevini e Strohschoen (2017) diário de bordo reveste-se como ferramenta de estudo, elaborado no transcorrer do processo de aprendizagem e utilizado no desenrolar de uma pesquisa em sala de aula. A escrita do diário de bordo é um registro das cenas para reflexão das práticas e dos procedimentos úteis para a compreensão do processo investigativo, concordando com Porlán e Martín (1997) que se reportam ao diário como “um guia de reflexão sobre a prática favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência”. Esse diário de bordo será a base para o processo narrativo.

A narração elaborou-se por meio de análises das interações desenvolvidas pelos estudantes e observadas pelo professor, mediante manifestações e respostas a questionamentos propostos. Ressaltamos que os conteúdos trabalhados durante o processo interventivo, usando trechos das obras fílmicas do gênero animação, são componentes da matriz curricular das séries escolhidas na pesquisa. Ao apresentarmos-nos como professor-pesquisador do processo interventivo, informamos que as anotações das aulas acontecidas seriam de caráter imediato, somando-se às pontuações feitas de forma simultânea aos encontros e notas escritas após tais encontros. Esses registros, compilados em um diário de bordo, fomentaram a base para, em um momento seguinte, construirmos a elaboração das narrativas. Na ação de narrar as experiências vivenciadas, acrescentamos as observações advindas de instrumentais dos estudantes originados do processo interventivo.

3.4 Desenvolvimento da Pesquisa

A estruturação da investigação contemplou níveis de evolução do trabalho conforme etapas propostas a seguir.

1. Pesquisa de filmes (trechos de longas) que estabeleçam referências e permitam entrelaçamento com os currículos escolares propostos para o ensino fundamental, de acordo com o estabelecido na BNCC. Nessa etapa, após feitas as pesquisas, foram elencadas, construindo um portfólio, trechos das longas metragens para utilização, conforme o conteúdo adequado nas salas de aula.

2. Planejamento das aulas, estabelecendo ponte com a aprendizagem significativa de Ausubel e elaborando uma sequência didática, de maneira que os conteúdos pertinentes das séries consideradas estabeleçam a devida conexão com os filmes coletados. Inserimos a metodologia ativa da aprendizagem cooperativa e solidária, criando atmosfera ambiental para o uso da TAS.

3. Aplicação do planejado nas salas de aula e respectiva observação das respostas manifestadas nas turmas e, conseqüentemente, realização dos respectivos registros conforme diário de bordo e questionários realizados.

4. Construção da narrativa dos acontecimentos sob as observações e registros feitos sobre o desempenho dos estudantes submetidos às intervenções propostas.

5. Análise dos resultados, conclusões e construção do projeto de conteúdo digital (*e-book*), contendo referências às obras fílmicas do gênero animação selecionadas, e orientações para uso nas aulas de Ciências pelos professores.

3.5 Intervenção nas aulas de Ciências da Natureza

O uso de filmes de animação nas aulas de Ciências, *A Era do Gelo II*, *Wall-E*, *Lorax*, em *Busca da Trúfula*¹⁰ *Perdida* e *A Família Mitchell a Revolta das Máquinas* passaram pelos ambientes da escola com exibição de obras cinematográficas contemplando os conteúdos curriculares das turmas de sextos e sétimos anos da escola municipal de tempo integral, situada no bairro José de Alencar. Carvalho e Ramalho (2018), citando Carvalho (2010) evidenciam a importância de exercitar o pensamento científico, proporcionando desenvolvimento intelectual, através de situações possibilitadoras da reconstrução do conhecimento da vida cotidiana. Necessário se faz, conforme os mesmos autores, de que esse conhecimento adquira uma nova significância, com maior qualidade que o anterior em decorrência de contextos diversificados. E, nessa perspectiva, apoiamos-nos na Teoria da Aprendizagem Significativa (TSA) de David Ausubel, mecanismo pedagógico estruturante do conhecimento em que a medula da aprendizagem decorre do interagir, de forma cognitiva, os conhecidos assentados, antes denominados por Ausubel de subsunçores, com os novos conhecimentos (Moreira e Masini, 2006). Ressaltamos que, segundo Moreira:

Essencialmente, são duas as condições para a aprendizagem significativa: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. A primeira condição implica 1) que o material de aprendizagem (livros, aulas, aplicativos, ...) tenha significado lógico (isto é, seja relacionável de maneira não arbitrária e não literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante) e 2) que o aprendiz tenha em sua estrutura cognitiva ideias-âncora relevantes com as quais esse material possa ser relacionado. Quer dizer, o material deve ser relacionável à estrutura cognitiva e o aprendiz deve ter o conhecimento prévio necessário para fazer esse relacionamento de forma não arbitrária e não literal (2012, p. 36).

Buscando embasamento na TAS, apresentamos, no quadro 01 a seguir, os conteúdos discutidos e respectivo planejamento. No desenvolvimento do processo

10 Árvore fictícia que aparece no filme *Lorax: em busca da trúfula perdida*.

investigativo, demonstramos a elaboração de um roteiro de atividade, usando filmes de animação.

Quadro 02 – Discriminação da proposta curricular de sexto e sétimo ano

Ano	Unidade	Discriminação
Sexto	1	Temática: Terra e Universo Hidrosfera: água no planeta Terra, os estados físicos, ciclo da água.
	2	Temática: Matéria e Energia Materiais sintéticos e resíduos sólidos.
Sétimo	1	Temática: Vida e Evolução Ecossistemas: Diversidades de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais.
	2	Temática: Matéria e Energia/Vida e Evolução Tecnologias e sociedade.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A intervenção constou da apresentação do conteúdo, em atividades desenvolvidas em uma estratégia de ensino-aprendizagem quando os estudantes estão organizados em equipes que objetivam metas coletivas de interdependência e de total interação dos componentes, gerando estímulo de promoção da aprendizagem (Andrade, Avendano e Queiroz, 2019), processo denominado de células de aprendizagem cooperativa e solidária. Na estratégia, as equipes se compõem de quatro participantes. No primeiro momento, cada equipe estabelece um acordo de trabalho para funcionamento da equipe e resolvem, por consenso, as funções de coordenador, relator, guardião do tempo e guardião do silêncio. No desenvolvimento da proposta de trabalho, todos são participantes contribuindo para a realização da atividade proposta, independente do cargo que ocupam na equipe. A fim de constatação do resultado da aula na metodologia de aprendizagem cooperativa e solidária, os estudantes na função de relatores fizeram a socialização da atividade cumprida e, nesse momento, divulgaram com todos da turma a compreensão do grupo-célula por meio das respostas a perguntas propostas sobre os estudos feitos. No prosseguimento da aula, exibiu-se trechos do filme de animação para estabelecimento de ligações entre a abordagem do filme e o conteúdo da aula. A estratégia objetivou avaliar de que maneira a consolidação do assunto foi modificada e que resultados causaram impacto ou não na qualidade do ensino-aprendizagem.

O produto educacional resultante do processo investigativo apresenta-se na forma de *e-book*, criado com embasamento nas atividades desenvolvidas e narradas nesta dissertação. O *e-book* consubstancia-se como um conteúdo digital

de boa abrangência e de considerável potencial de engajamento. No *e-book*, são possíveis agregar textos, imagens e outros elementos, configurando-se como uma ferramenta comunicativa com facilidade de acesso, considerando que é um material pensado para ser lido em *tablets*, computadores, *smartphones* ou outros dispositivos eletrônicos. Portanto, um *e-book* remete a um livro em formato digital com conteúdo projetado para esse ambiente. Acrescentamos, também, a vantagem do baixo custo de produção, a possibilidade de atualização sem a necessidade de uma nova produção de outro *e-book* e, ainda, ressaltamos a facilidade de compartilhamento.

A análise do efeito da aplicação do filme ocorreu pela coleta de depoimentos e da soma da observação das reações e desempenhos em diálogos e em atividades propostas, material esse registrado em diário de bordo. Necessário relatarmos que durante o desenvolvimento da intervenção nas salas de aula aconteceu o processo avaliativo. Especificamente, essa avaliação ocorreu imediatamente após cada intervenção por meio de questionários (formulários) em *Google Forms*, (Informados em Apêndices) uma ferramenta *Google* de pesquisa e avaliação. No quadro 02, apresentamos os filmes utilizados em conformidade com os conteúdos estudados.

Quadro 03 – Filmes usados para as temáticas estudadas

Ano	Conteúdo	Filme Apresentado
Sexto	Temática: Terra e Universo Hidrosfera: água no planeta Terra, os estados físicos, ciclo da água.	<i>A Era do Gelo 2: o degelo</i> . Direção: Carlos Saldanha. 2006.
	Temática: Matéria e Energia. Materiais sintéticos e resíduos sólidos.	<i>Wall E</i> . Direção: Andrew Stanton. 2008.
Sétimo	Temática: Vida e Evolução. Ecossistemas: Diversidades de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais.	<i>Lorax: em busca da trífula perdida</i> . Direção: Chris Renaud. 2012.
	Temática: Matéria e Energia/Vida e Evolução Tecnologias e sociedade.	<i>A família Mitchell e a Revolta das Máquinas</i> . Direção: Michael Rianda. 2021.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A intervenção desenvolveu-se em dois encontros por turma em aulas geminadas de duas horas-aula, resultando em quatro horas-aula para uma turma do sexto ano e quatro horas-aula para uma turma do sétimo ano. Os encontros foram designados como E1/6 e E2/6, para o primeiro e segundo encontros da turma de sexto ano e E1/7 e E2/7, para o primeiro e o segundo encontros da turma de sétimo ano.

O encontro E1/6 iniciou-se com a apresentação da programação. Os alunos tomaram consciência do assunto e da metodologia da aula. Nesse primeiro encontro do processo interventivo, os estudantes foram apresentados ao conteúdo da temática Terra e Universo, assunto Hidrosfera: água no planeta Terra, correspondente

à habilidade EF06CI11- Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características (Brasil, 2018, p. 343). Aqui, visamos os objetivos de discutir a importância da água; apresentar as propriedades físicas da água; e entender o ciclo hidrológico.

A turma, nos primeiros instantes da aula, após a divulgação da agenda, recebeu um pequeno questionário para diagnosticar os conhecimentos anteriores sobre o estudo que foi feito durante o encontro, buscando evitar o estabelecimento do que David Ausubel chamou de uma aprendizagem mecânica (Pelizzari, 2002), quando o conteúdo a ser compreendido e assimilado não faz ponte com um saber anterior.

Ou seja, as informações novas deveriam interagir com conceitos sedimentados na estrutura cognitiva no sentido da consolidação de uma aprendizagem significativa. Os questionamentos (Apêndice A) antecipados às atividades práticas da aula serão compostos com as perguntas: i- Por que a água é importante para os seres vivos?; ii- Na sala de aula, onde encontramos água?; e iii- Como a água circula na natureza?

Em E1/6, após a fase diagnóstica, a turma dividiu-se em grupos com três ou quatro componentes. E, no ponto de vista da aprendizagem cooperativa e solidária em conformidade com Andrade, Avendano e Queiroz (2019), cada grupo, na primeira ação, escolheu entre si as funções dos participantes: coordenador, relator, guardião do tempo e guardião do silêncio. Nas equipes com três membros, um deles acumulou o cargo de guardião do silêncio e guardião do tempo. O estudante coordenador assumiu a responsabilidade por receber as questões demandadas para o grupo. O relator responsabilizou-se pela socialização das soluções encontradas pela equipe. O guardião do silêncio primou por evitar falas em volume que perturbasse o andamento da atividade na sala. O guardião do tempo foi o cronômetro do grupo, evitando possíveis momentos no desenvolvimento do trabalho que extrapolasse o prazo estipulado.

Na proposta de atividade apresentada pelo docente pesquisador, constaram informes discriminando que os passos do trabalho: questionário inicial de diagnóstico, apresentação de *slides* sobre a temática da aula, assistir a trechos do filme *A Era do Gelo 2: o degelo*, questionário avaliando a compreensão do conteúdo, respondido em grupo, e questionário avaliativo *Google Forms*. O filme é um desenho animado de 2006, dirigido por Carlos Saldanha, que fala de um local habitado por um mamute, uma preguiça e um tigre e outros habitantes. No local, há minas d'água e gêiseres. Um jabuti reúne um grupo de animais e fala do aquecimento global e do derretimento do gelo. E fazendo observações, averiguam que a informação é verdadeira. Logo, o trio de amigos (Manny, o mamute; Sid, a preguiça; e Diego, o tigre) avisa a todos do perigo e saem à procura de um local em que não corram riscos. A animação apresenta potencial para ser correlacionado com o conteúdo proposto (Hidrosfera), possibilitando discussões sobre a importância da água, os estados físicos da água, o

ciclo hidrológico e, ainda, abrir um fórum de discussões a respeito das ações humanas e suas consequências no aquecimento do planeta.

Após a apresentação de trechos do filme, os grupos retornaram para a continuidade da atividade quando responderam a um questionário sobre o conteúdo. O material recebido contemplava imagens da água em diferentes estados e tarjetas com informações do assunto com a finalidade de estimular os debates no grupo e a encontrar soluções para os questionamentos feitos. As perguntas eram diferentes para cada componente da equipe. Em discussões e diálogos, os membros do grupo chegaram a uma conclusão sobre as questões e depois socializaram por meio do relator.

Nos momentos que antecederam o encerramento do E1/6, os alunos responderam a um questionário *on-line* no *Google Forms* com as indagações (Apêndice A): 1- O que é hidrosfera? 2- Quais os estados físicos da água? 3- Como o homem pode causar desequilíbrio na hidrosfera? 4- As cenas do filme *A Era do Gelo 2: o degelo* apresentadas, contribuíram com a compreensão do conteúdo da aula e para a solução das questões? 5- O trabalho em equipe de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões? Nessa atividade final, o professor-interventor e pesquisador buscou nos participantes o *feedback* das manifestações individuais sobre a condução da aula. Após a aula, o professor registrou em um diário de bordo as observações dos estudantes e do desenrolar das atividades no encontro e, também, anotou as respostas colhidas nos questionários aplicados no início e no final do encontro.

No quadro 03 consta a mensuração do tempo para o desenvolvimento das ações durante E1/6, correspondendo ao tempo de duas horas-aula (110 minutos). Nas escolas de tempo integral, local em que ocorreu a intervenção, uma hora-aula dura 55 minutos.

Quadro 04 – Tempo de duração das ações do encontro E1/6

Ação	Tempo(min)
Leitura do programa da aula	3
Diagnóstico inicial	10
Organização dos grupos	10
Trechos do filme <i>A Era do Gelo 2: o degelo</i>	15
Resolução das questões propostas	35
Socialização dos resultados	15
Questionário final	10
Extras (Imprevistos)	12
Total	110

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

O E2/6 foi uma proposição de estudo da temática Matéria e Energia, contemplando a habilidade EF06CI04 que versa sobre associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais (Brasil, 2018, p. 343). Esse conteúdo faz uma abordagem do tema, priorizando a produção dos resíduos sólidos. As discussões atentam para os objetivos de estudar alguns materiais sintéticos criados pelo ser humano e discutir materiais, medicamentos, plásticos e algumas consequências socioambientais.

No início da aula, logo após indicarmos a agenda, procuramos aferir o que os estudantes carregavam de aprendizado que podem ser auxílio para a compreensão e assimilação do novo conteúdo. Os conhecimentos anteriores são facilitadores para que novas informações sejam inseridas cognitivamente (Moreira; Masini, 2006). O diagnóstico deu-se por meio da aplicação de perguntas diretas: i. Você sabe o que é um material sintético? ii. Em sua casa, que objetos têm em sua composição materiais sintéticos? iii. E resíduo sólido, você sabe o que é?

Concluída a parte diagnóstica, a turma assistiu trechos, de quinze minutos, da obra fílmica *Wall-E*, do ano de 2008, dirigido por Andrew Stanton. A animação se passa em 2805. A Terra é um depósito de sujeiras sólidas, resultado do consumismo exacerbado. O robô Wall-E¹¹, sobrevivente de um exército de Wall-E, é encarregado na compactação e na organização desse lixo. Os humanos vivem em uma nave estelar, Axiom. Em suas atividades de acomodação dos resíduos sólidos, Wall-E descobre uma planta em crescimento e passa a cuidar dela. A aventura se intensifica com a chegada de um robô mais evoluído, Eva¹², enviado para avaliar a qualidade do ambiente terrestre. O enredo trabalhado no filme o torna uma estratégia para discutir e facilitar o conteúdo de material sintético e resíduos sólidos, e agrega-se na discussão o comportamento humano na utilização dos produtos tecnológicos e a reflexão sobre sustentabilidade.

Após a amostra de trechos do filme, a turma dividiu-se em equipes seguindo a técnica das metodologias ativas, uma estratégia educativa estimulante da aprendizagem e do engajamento ativo do estudante nas aulas, produzindo efeitos emocional e cognitivo (Nascimento; Coutinho, 2017, p.136). Especificamente, usamos a estratégia da aprendizagem cooperativa e solidária. Aqui, repetimos o método pedagógico usado no primeiro encontro da turma de sexto ano. O coordenador recebeu as orientações e os questionamentos do professor-pesquisador. O material norteador se compôs de: i- Imagens de objetos diversos para identificar possíveis problemas de descarte de resíduos sólidos; ii- Questões diversificadas para discussão

11 Waste Allocation Load Lifter Earth-classe (Levantador de carga para alocação de lixo – classe Terra)

12 Extraterrestrial Vegetation Evaluator (Avaliador de vegetação extraterrestre)

e resolução pelo grupo. Após o prazo estabelecido, houve a socialização das respostas dos grupos, ação assumida pelo relator do grupo.

Ao finalizar o E2/6, os alunos receberam um questionário *Google Forms* com as seguintes perguntas: 1- O que são resíduos sólidos? 2- Caso o lixo não receba tratamento adequado, o que pode acontecer com o solo e os ambientes aquáticos? 3- Você viu relação entre as cenas exibidas da animação *Wall-E* com a temática da aula? 4- O trabalho em grupo de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões? Igualmente, como após o primeiro encontro do sexto ano, ao final do segundo encontro, o professor-pesquisador registrou no diário de bordo as observações e respostas dos questionários para a elaboração do processo narrativo. No quadro 04, apresentamos a duração das etapas durante o encontro E2/6 realizado em duas horas-aula.

Quadro 05 – Tempo de duração das ações no encontro E2/6

Ação	Tempo (min)
Leitura do programa da aula	3
Diagnóstico inicial	10
Trechos do filme <i>Wall-E</i>	15
Organização dos grupos	10
Resolução das questões propostas	35
Socialização dos resultados	15
Questionário final	10
Extras	12
Total	110

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

O primeiro encontro do sétimo ano (E1/7) iniciou-se com a conversação sobre qual tema a turma estudará e como acontecerá a aula. A temática foi apresentada, Vida e Evolução, elencando o assunto de ecossistemas (diversidades de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais). Nesta aula, o objetivo constou de caracterizar ecossistemas e avaliar as consequências de impactos ambientais. As habilidades abrangidas são EF07CI07-Characterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à fauna e à flora específicas; e EF08CI08-Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc (BRASIL, 2018, p. 345).

Na continuidade do encontro, após apresentação da agenda, realizamos uma breve averiguação diagnóstica com as questões: i- Você sabe dizer quais

partes compõem um ecossistema? ii- Como um ser vivo pode alterar o equilíbrio de um ecossistema? iii- Afinal, o que é um ecossistema? Nesses questionamentos, intencionamos medir o grau de informação que a turma apresenta sobre o tema a ser estudado. Nesse aspecto, buscamos ambientes com caráter da intelectualidade e com caráter do lado motivacional para assentamento de informes novos na estrutura cognitiva do aluno (Frazzon, 2016, p.11) em referência à teoria de David Ausubel.

No seguimento da aula, apresentamos cenas da animação *O Lorax: em busca da trúfula perdida*, do diretor Chris Renaud no ano de 2012. É uma história de um jovem, chamado Ted, habitante em uma cidade flutuante inteiramente artificial, Snedville. Ele pretende encontrar uma árvore para realizar o sonho de Aubrey, a menina por quem é apaixonado. Além de nenhuma espécie vegetal na cidade, a água é contaminada e o ar é extremamente poluído. A poluição do ar obriga os moradores a comprarem ar puro da empresa O'Hare, que possui um controle extremo dessa sociedade, afetando diretamente a vida dos indivíduos. Ted conhece Umavez-Ildo que lhe conta a história da extinção das árvores e fala da criatura que protege a natureza, Lorax. Na animação, os elementos de composição do filme permitem a exploração do conteúdo de ecossistemas, tratando da poluição nos biomas e deixando espaço para uma conscientização dos efeitos capitalistas que desagregam os sistemas ecológicos e as relações sociais.

A turma se organizou segundo a mesma metodologia utilizada anteriormente. A demanda recebida constou dos itens: 1- Responder a um questionário diagnóstico; 2- Discutir a apresentação de *slides* do assunto estudado; 3- Assistir às cenas do filme *O Lorax, em busca da trúfula perdida*; 4- Resolver às questões propostas após as cenas exibidas; 5- Socializar as resoluções dos questionamentos respondidos em equipe; e 6- Responder ao questionário final no formulário *Google Forms*.

Na fase final do encontro, após a etapa de socialização das soluções das questões submetidas às equipes, os estudantes responderam a questionamentos, via *Google Forms* com finalidade avaliativa do encontro de intervenção. E as referidas respostas foram base para a construção do diário de bordo. As questões foram 1- O que é um ecossistema? 2- Quais as partes de um ecossistema? 3- Você viu relação entre as cenas exibidas da animação *O Lorax: em busca da trúfula perdida* com a temática da aula? 4- O trabalho em grupo de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões? A seguir, discriminamos a cronometragem do tempo de E1/7, correspondendo a duas horas-aula. Numa escola de tempo integral, uma hora-aula corresponde a 55 minutos.

Quadro 06 – Duração das ações no encontro E1/7

Ação	Tempo (min)
Leitura do programa da aula	3
Diagnóstico inicial	10
Organização dos grupos	10
Trechos do filme <i>O Lorax: em busca da trúfula perdida</i>	15
Resolução das questões propostas	35
Socialização dos resultados	15
Questionário final	10
Extras	12
Total	110

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

No sétimo ano, o E2/7 iniciou-se com o professor-pesquisador apresentando o programa da aula. O estudo abordou a temática matéria e energia com o conteúdo tecnologia e sociedade que consiste em discutir as aplicações da tecnologia em diversas áreas, como produção de alimentos, desenvolvimentos de novos materiais e meio ambiente. As habilidades do tema do encontro segundo BNCC (Brasil, 2018, p.345) são EF07CI06 – Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização) e EF07CI11 – Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.

Esse conteúdo embasou-se na exibição de trechos da animação *A família de Mitchell e a revolta das máquinas*, sob a direção de Mike Ruanda. O filme conta a saga da família Mitchell com a tecnologia. A jovem Kate é aprovada para a faculdade de cinema e o pai, a mãe e o irmão vão levá-la à faculdade. Na viagem, uma assistente virtual inicia uma revolução das máquinas que pretende tirar os humanos do planeta. O filme não se põe contra a tecnologia, mas explora a ideia da importância da produção tecnológica e desperta reflexões sobre a responsabilidade humana. O enredo da animação faz uma relação ideal com a temática do encontro, criando perspectivas de maior aprendizagem.

Nas etapas da aula, após o momento diagnóstico, houve a exibição de lâminas de projeção com o conteúdo a ser discutido e amostra de trechos do filme *A Família de Mitchell e a Revolta das Máquinas*. Depois da exibição dos trechos da animação, a turma organizou-se em grupos e submeteu-se à metodologia ativa da aprendizagem cooperativa e solidária. O professor-interventor entregou ao coordenador as propostas de questões. No material, além das questões, as equipes receberam cartelas com informações elementares sobre o assunto estudado. Após a

resolução das questões, as equipes por meio de seus relatores divulgaram as soluções encontradas.

Na última ação do encontro E2/7, os estudantes responderam aos formulários no *Google Forms* para composição de conteúdo a ser usado no registro do diário de bordo. As perguntas foram: 1- Cite tecnologias relacionadas com alimentos. 2- Como as tecnologias usadas na medicina contribuem para o aumento da qualidade de vida? 3- Por que o desenvolvimento tecnológico acelerado pode ter efeitos negativos sobre o ambiente? 4- O filme *A Família Mitchell e a Revolta das Máquinas* ajudou na resolução das questões e na compreensão do conteúdo da aula? 5- O trabalho em grupo de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões?

Apresentamos, em seguida, no quadro 06, a distribuição do tempo de E2/7, correspondendo a duas horas-aula.

Quadro 07 – Duração das ações no encontro E2/7

Ação	Tempo (min)
Leitura do programa da aula	3
Diagnóstico inicial	10
Trechos do filme <i>O Lorax: em busca da trufula perdida</i>	15
Organização dos grupos	10
Resolução das questões propostas	35
Socialização dos resultados	15
Questionário final	10
Extras	12
Total	110

Fonte: elaborado pelo autor.

3.6 Registro de Dados

Um processo narrativo se substancia no desenvolvimento da pesquisa e durante esse desenrolar, as informações coletadas necessitam de uma anotação para visitas e revisitas no ato de narrar. Adotamos a estratégia do diário de bordo como instrumento de coleta de dados, registrando as ocorrências expressas em palavras, em gestos ou em silêncios, bem como os questionários respondidos de forma física, na captação de conhecimentos prévios, e *on-line*, quando usamos os formulários *Google Forms* para observação da aprendizagem e da avaliação das estratégias metodológicas usadas nos encontros de intervenção.

A investigação foi processada em aula de intervenção que se utilizou de momentos distintos em duas turmas de anos finais do ensino fundamental, uma turma de sexto ano e uma turma de sétimo ano. O momento inicial referiu-se a busca de conhecimentos prévios. Em Moreira (2023), o cognitivo de estrutura em hierarquias

organizadas que recorrem a informações anteriormente apreendidas e que se ressignificam.

O processo de pesquisa se estabeleceu apoiado em uma metodologia ativa denominada aprendizagem cooperativa e solidária que em conformidade com Nascimento e Coutinho (2017) é uma estratégia pedagógica geradora de estímulos no aprender, conjugando dimensões criativa, sensitiva, emocional e cognitiva.

E procuramos criar uma atmosfera ancorada nas emoções porque como dizem Cosenga e Guerra (2011), as emoções são molas propulsoras da memorização e não podem estar do lado de fora do vivenciar no mundo educacional. Assim como nos ensina Mora (2016) que a aprendizagem se substancia essencialmente por meio do ingrediente emocional.

3.7 Análise de Dados

A narração foi submetida ao sistema de análise de conteúdo de Laurence Bardin definida como:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2020, p. 44).

Uma técnica de investigação com a finalidade da descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifestado no ato de comunicar (Bardin, 2020, p. 20). As narrativas da pesquisa são carregadas de pensamentos expressos e atitudes que são territórios para inquirir intenções para expô-las no significado. São manipulações para inferência de conhecimentos sobre quem emitiu uma mensagem (Bardin, 2020, p. 41). Uma mensagem apresenta-se em formas diversas: oral, escrita, gestual, silenciosa, segundo Mendes e Miskulin (2017, p. 1052).

3.8 Produto Educacional

A elaboração do produto educacional (PE) é uma exigência do programa de pós-graduação de um mestrado profissional. Mendonça, Rizatti, Rôças e Farias (2022) definem PE como uma elaboração que se propõe a apresentar respostas a uma problematização surgida do campo da prática profissional. Ou seja, o PE é a materialização do processo narrativo desta dissertação.

Nossa escolha pela produção de um livro digital, um *e-book*, por apresentar flexibilidade de atualização, fácil acesso e boa disponibilidade no meio digital. É um livro que mostrará as etapas do processo investigativo, sugerindo passos para os

profissionais da educação na área de ensino de Ciências da Natureza. É um produto que, segundo Zaidan, Reis e Kawasaki (2020), articula o processo investigativo e a construção do PE, mostrando a experiência do pesquisador de forma consciente de suas possibilidades e dificuldades cotidianas, buscando fortalecer suas práticas pedagógicas.

Após o processo investigativo e a escrita do texto dissertativo, elaboramos nosso PE, representado por um *e-book*, intitulado Ensino de Ciências e Filmes de Animação: diálogos, cenas e sugestões. Nessa produção constam prefácio, apresentação, três capítulos, referências e apresentação do autor. Ressaltamos que a base essencial deste livro digital está na dissertação “O Ensino de Ciências e a Arte do Cinema: diálogos e cenas da sétima arte com a prática docente” pesquisa orientada pelo professor doutor Raphael Alves Feitosa do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC). No capítulo 1, caminhadas: falas do embasamento, comentamos sobre as publicações acadêmicas, tecendo informações sobre o uso da Arte nas aulas de Ciências da Natureza. Especificamente, abordamos a estratégia pedagógica do uso de filmes de animação nas aulas de ciências. A intencionalidade está em lastrear a pesquisa efetivada, quando busquei cabedal de ancoragem para o estudo realizado. Encontros interventivos fazem parte do capítulo 2. Nele estão as ocorrências da intervenção praticada, quando o norteamento se concretizou com a metodologia ativa intitulada aprendizagem cooperativa e solidária. E há, nesse capítulo, o encontro com a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel (1982). Durante os momentos de revelação dos conhecimentos já assentados no cognitivo dos aprendentes, apresentamos o desencantamento com as descobertas inusitadas. Animações, emoções e as temáticas de ciências é um subtópico do capítulo 2 que associa a emoção dos desenhos animados às temáticas do mundo das Ciências da Natureza nas turmas de sexto ano e sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola de tempo integral do município de Fortaleza. Nesse subtópico, indicamos os filmes usados na intervenção, conforme a temática apropriada de cada série. E ainda, no capítulo 2, com subtítulo de vivências analisadas, relatamos o impacto observado nos processos de ensino-aprendizagem com a estratégia pedagógica de filmes do gênero animação. E destacamos particularidades das manifestações dos estudantes com as cenas dos desenhos exibidas e a respectiva aprendizagem significativa.

Apresentando considerações compõe o último capítulo. Informamos os resultados e discussão do texto narrativo elaborado após a investigação que navegou pela finalidade de descobrir sobre as contribuições de uma atividade pedagógica no Ensino Fundamental envolvendo a articulação Arte e o ensino de Ciências da Natureza.

3.9 Aspectos Éticos

A investigação é um processo que exige o rigor metodológico e o engajamento ético. Uma pesquisa possui uma importância crucial na proteção dos participantes, pilares de sustentação da validade e da relevância do conhecimento produzido. Um princípio ético basilar é o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TLCE), nos instrumentais de consentimento e de assentimento, esclarecendo os objetivos, os métodos, os riscos e os benefícios da pesquisa. Citamos que, no processo do Comitê de Ética da Universidade Federal do Ceará (UFC), foram incluídas as declarações dos pesquisadores e da escola onde se realizou o processo de intervenção. Informamos que os TLCEs, as declarações e pareceres do Comitê de Ética (CE) estão anexados como apêndices nesta dissertação. Convém acrescentarmos e justificarmos a razão pela qual a pesquisa ocorreu antes do parecer final: o penúltimo parecer não exigia nova apreciação da pesquisa pelo CE, por estar pendente apenas na reformulação de um termo inicial do instrumental do TLCE.

Os procedimentos éticos estão em conformidade com a resolução número 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (CSN) e do Ministério da Saúde (MS) (Brasil, 2016) e da nova lei número 14.874, de 28 de maio de 2024 (Brasil, 2024) e processo CAAE 82666524.9.0000.5054 do Comitê de Ética, parecer 7.087.982 de 19 de setembro de 2024.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO: NARRATIVA DA INVESTIGAÇÃO NA INTERFACE CIÊNCIAS E FILMES DE ANIMAÇÃO

Os desenhos animados, em conformidade com Leles e Miguel (2017), são presenças do cotidiano das pessoas transmitindo informações socioculturais dentre outras e ao professor cabe a percepção para esse retratar peculiar se utilizando das potencialidades de tais recursos fílmicos no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem. Os quadros que se desenham na tela é uma história que alcança nossos sentimentos. Emocionados, fazemos interações que se transfiguram em portas para assentamento dos conhecimentos porque são emoções manifestadas por alterações fisiológicas e em ações mentais, mobilizando recursos cognitivos de acordo com Cosenza e Guerra (2011). Elos de alinhamento entre o ensino de Ciências e desenhos animados construindo campos de aprendizagem.

4.1 Resultados de uma Prática Pedagógica Pautada em Desenho Animado

A expectativa se estabeleceu nos arranjos para o encontro, Uma procura por ambiente que ancorasse aprendizagens, melhorando práticas pedagógicas. Nós e duas turmas. Uma de sexto e outra de sétimo. Neles, os estudantes, um repositório de muitas indagações. Ansiedades de quem entra em cena para garimpar respostas. Anexado a esses anseios emergidos às vésperas, as releituras, o conteúdo, a escolha da forma de como seriam apresentados, a revisão dos pontos de uma aprendizagem cooperativa e solidária, a releitura da TAS, a cronometragem do tempo de cada encontro e de cada etapa deles. Vivíamos o planejamento pedindo passagem, exigindo detalhes e listagem de cada momento para anotações em diário de bordo. Ensaios para antever situações e amenizar surpresas. Nascia um esboço do momento crucial de uma investigação. A roupagem não seria nova, o acontecido certamente seria inédito. Nessas ideias reinava o *script*¹³ de uma realidade a acontecer e que não poderia desandar durante a fiação¹⁴.

4.2 Ancorando Hidrosfera em A Era do Gelo 2: o degelo

Às oito horas e vinte e cinco minutos do dia trinta de outubro, uma quarta-feira, do ano de dois mil e vinte e quatro, iniciamos a aula, um encontro de discussão da água no planeta Terra, os estados físicos e o ciclo da água na natureza dentro da temática Terra e Universo. Esse encontro foi concluído às dez horas e trinta

13 O termo é uma redução da palavra inglesa *manuscript*, que significa “manuscrito”, “escrito à mão”.
Um texto escrito detalhadamente a partir de um argumento.

14 Figurado no sentido do ato de criar redes de compreensões e significados.

e cinco minutos. Nossos objetivos foram identificar as camadas que estruturam a Terra, caracterizando-as de acordo com a BNCC (Brasil, 2018, p. 343). Duas aulas geminadas. Alunos do sexto ano dos anos finais do ensino fundamental. A aula aconteceu no laboratório de inovação (antiga sala de informática). Cheguei primeiro ao local. O assistente de laboratório auxiliou na organização das cadeiras. Olhamos a pauta do dia. Checamos os vídeos, os papéis dos questionários impressos, os *slides* do tema e o formulário *Google Forms*. E eles chegaram. Alvorçados, disputando as primeiras cadeiras. E, finalmente, acomodados. Agradecemos a presença de todos. Desejamos que nossa aula fosse tranquila e que acrescentássemos conhecimentos aos que já tínhamos. Apresentamos a agenda do encontro. E eles começaram com as dúvidas. Umas corriqueiras: ‘Precisamos escrever?’ ‘Vai valer nota?’ ‘Quando será o passeio de campo?’ Os TLCEs assinados (alunos e pais) indicavam para eles uma autorização de aula de campo. Explicamos como aconteceria a pesquisa e os porquês da necessidade do TLCE. Após os encaminhamentos iniciais, buscamos saber dos conhecimentos prévios com a aplicação de um questionário diagnóstico (Apêndice A).

Nas respostas do diagnóstico inicial (apêndice B) houve um indicativo de despreparo considerável no assunto a ser abordado na aula. Uma ausência preocupante de aprendizagem elementar de um assunto percorrido ao longo das aulas de Ciências no ensino fundamental nos anos iniciais e no próprio sexto ano no começo do período letivo. As questões eram abertas, eles deveriam escrever as respostas curtas, porque mesmo subjetivas, eram perguntas diretas. As respostas (apêndice B) para locais onde encontrar água na Terra foram: “No banheiro”, “Nas pias das cozinhas”, “Nas garrafinhas d’água que carrego”, “No bebedouro da escola”. As respostas mais aproximadas do esperado em uma base de aprendizado como subsunção consideraram mar, lagoas e rios foram seis em um universo de vinte e quatro estudantes. Há uma desvinculação do planeta para situar as falas ao redor¹⁵ de si. Nas capturas dos pensamentos ditos em respostas às indagações encontramos as seguintes ideias para o segundo questionamento, que perguntava onde havia água na sala de aula, sem a presença de pessoas, responderam: “em canto nenhum, não tem gente”, resposta que obteve maior quantidade de resposta. A resposta “na garrafa esquecida na sala de aula” aponta uma desvinculação da aprendizagem assentada sobre a hidrosfera. As respostas mais direcionadas à temática foram “no ar” e “no vento” em um total de cinco de vinte e quatro. Ao falarem do ciclo da água na natureza, algumas respostas mais repetidas: “a água cai das nuvens”, “a chuva vem do céu e cai no chão”, frases que têm aproximação com o ciclo hidrológico, porém demonstrando um certo distanciamento de uma consolidação de aprendizagem. Nas respostas

15 No espaço circundante; em volta, à volta, em torno.

foram omitidas o processo de vaporização. O subir das águas para as nuvens foi desconsiderado singularmente.

Essa ausência de aprendizagem recebe amparo nas observações de Nunez e Melo (2020) quando dizem que os resultados deficientes no ensino de Ciências, exposto no Brasil e fora dele, são decorrentes de influências diversas e complexas, no entanto, a principal influência citada é a falta de motivação dos estudantes.

Passada a fase de diagnosticar, apresentamos o conteúdo. As discussões abrangeram o que é hidrosfera, onde existe água na Terra, os estados físicos da água e suas transformações e o ciclo da água na natureza. Alguns alunos identificaram questões do primeiro momento, o diagnóstico, comentando e demonstrando pelas reflexões e falas informando que não sabiam e não responderam corretamente. O conteúdo foi distribuído em dezesseis *slides*. E, durante a exibição dos *slides*, observamos comentários feitos como uma reafirmação das questões diagnósticas: “Eita, como não lembrei da evaporação?”, “Professor, a gente não lembrou de quase nada.”, “No ciclo da água não tem solidificação?”.

Para criar vínculos com o conteúdo apresentado de forma a estimular uma maior compreensão, foram exibidas cenas selecionadas da animação *A Era do Gelo 2: o degelo*. Buscávamos a criação de um ambiente mais acolhedor e despertador de sentimentos, englobando as informações discutidas sobre o estudo da água. As cenas apresentadas demonstram a passagem do gelo para a água; um equilíbrio prestes a ser rompido sugerindo catástrofe pelas alterações ambientais; o degelo formando rios, lagos e inundações transformando o ambiente. No desenho, as emoções estão nas expressões faciais e corporais das personagens. A animação permite a exploração do assunto hidrosfera ao fazermos conexões das passagens do filme com conceitos científicos que sugerem a importância da água para o equilíbrio do planeta. Na apresentação dos trechos do filme, as expressões dos alunos se dividiram em olhares atentos e olhares de quem já viu e tem pouco interesse em rever. O fato de estarem vendo um desenho animado prevaleceu e o momento foi vivido com tranquilidade e com observações engraçadas, especialmente sobre as personagens que mais os cativaram. Notamos, no entanto, falas durante a apresentação das cenas que citamos: “Essa preguiça é engraçada demais” para a cena em que há iminência do desmoronamento de um bloco de gelo. A expectativa do descongelamento cria uma atmosfera chamativa para uma transformação física no ciclo da água. Na cena em que os animais veem o ambiente em derretimento, escutamos um palavrão de descontentamento seguido de risadas. No anúncio e conscientização do degelo, os alunos também riram da comida, frutos da catástrofe anunciada, esperada pelos abutres. Os animais apreciadores das carcaças mortas fizeram os estudantes lembrarem das cadeias alimentares: “O derretimento do gelo alimentando a cadeia alimentar”. A cena em que os animais ficam na água e sobre blocos flutuantes de gelo

ameaçados por animais aquáticos pré-históricos, o perigo da devoração, extraiu dos alunos expressões de “Vixe”, “Se deu mal”. Eram entonações mais alegres que de surpresa entristecida.

Na etapa seguinte, a turma foi dividida em grupos para vivenciar a aprendizagem cooperativa e solidária. Aqui, as questões versavam sobre as informações discutidas durante o encontro. Aconteceram reclamações pela forma como as equipes foram formadas. Escolhemos um aluno para cada grupo e o componente escolhido escolhia outro, até completar os três ou quatro componentes da equipe. O momento do uso dessa metodologia criou um ambiente em que a resolução ficou centrada em um ou dois membros do grupo, excluindo os outros. Fizemos uma intervenção momentânea, ressaltando o significado da aprendizagem cooperativa e solidária. Os questionamentos (apêndice C) feitos para os grupos foram: 1- Exemplificar recursos naturais que compõem a hidrosfera; 2- Denominar o processo de evaporação das águas superficiais pelo aquecimento da energia do Sol com o processo de transpiração das plantas; 3- Exemplificar um impacto resultante das atividades humanas na hidrosfera. No questionamento dos recursos naturais, pergunta um, as equipes tiveram um bom desempenho, todas conseguiram responder adequadamente. Na pergunta sobre o processo de evapotranspiração, duas equipes das seis, não conseguiram responder. Na exemplificação do impacto das atividades humanas, uma equipe não conseguiu apresentar uma resposta satisfatória. Ao compararmos tal resultado com os acertos da fase diagnóstica, encontramos uma resposta positiva na compreensão da temática discutida. Houve uma evolução de entendimento do assunto estudado no encontro.

A constatação da situação de crescimento na compreensão dos estudos se substancia nos formulários *Google Forms* (apêndice D), em que ficou destacado a contribuição das cenas de *A Era do Gelo 2* e da formação de equipes para resolver as atividades sobre a temática da hidrosfera. No formulário *Google Forms* estava a proposta de avaliação das aulas desenvolvida nas perguntas: 1- O que é hidrosfera? 2- Quais os estados físicos da água? 3- Como o homem pode causar desequilíbrio na hidrosfera? 4- As cenas do filme *A Era do Gelo 2*: o degelo, apresentadas contribuíram com a compreensão do conteúdo da aula e na solução de questões? 5- O trabalho em equipe de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões?

As respostas individuais (apêndice D) para a primeira pergunta mostraram uma boa compreensão quando a maioria resolveu a questão corretamente: “Parte de água na Terra”; A resposta à questão 2 foi satisfatória, para a maioria (quinze respostas), embora umas respostas (no total de nove) foram incompletas ou incorretas. Nas respostas da 3, indagando sobre o homem desequilibrando a hidrosfera, as respostas foram corretas ou razoáveis para dezoito alunos. E quanto à contribuição

das cenas na compreensão da temática, apenas um foi contrário. Considerando a opinião sobre a estratégia de aprendizagem cooperativa e solidária, não houve uma conclusão sólida quanto a uma boa contribuição, quando quinze de vinte e quatro alunos responderam categoricamente que ajudou muito, no entanto, nove opinaram que contribuiu pouco ou não contribuiu. Convém informarmos que a exibição das cenas dos desenhos teve opiniões faladas de que os desenhos deveriam ser exibidos de forma completa e não em cortes, mostrando apenas uns trechos.

4.3 O Cenário de *Wall-E*, Arcabouço de Discussões de Materiais Sintéticos e dos Resíduos Sólidos

Começamos o encontro por volta das treze horas e cinco minutos do dia cinco de dezembro de dois mil e vinte e quatro, uma quinta-feira. Estávamos atrasados dez minutos. O horário fixado foi de doze horas e cinquenta e cinco minutos às quatorze horas e quarenta e cinco minutos. Tudo havia sido checado. Questionários, *slides*, os trechos escolhidos do filme e, principalmente, a programação do dia. Houve um complicador, a mudança repentina de local. Inicialmente, iríamos para o laboratório de inovação. Entretanto, por adequações da rotina escolar, o encontro foi desenvolvido no Laboratório de Ciências.

Na mudança de local, acrescentamos um fato relevante, que é a estrutura do Laboratório de Ciências. O laboratório colabora, por sua disposição, em bancadas de mármore, para um trabalho em equipe, mas dificulta para uma atividade individual. Apesar da inconveniência, o encontro aconteceu sem maiores intercorrências.

O encontro trabalhou associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, e reconhecer benefícios e avaliar impactos socioambientais (Brasil, 2018, p.343). Escolhemos abordar com essencialidade o estudo dos materiais sintéticos e dos resíduos sólidos.

Na divulgação da agenda, como já era o segundo encontro com essa turma de sexto ano, percebemos um ambiente mais acessível, sem questionamentos que mereçam destaques. Houve familiaridade.

No seguimento da programação da intervenção na turma do sexto ano, realizamos a fase de diagnóstico, composto de um questionário (Apêndice E) respondido individualmente. E fomos à exposição de ideias do conteúdo da aula: material sintético, oceano de plástico, medicamentos, defensivos agrícolas, material sintético nos alimentos, poluição na cadeia alimentar e resíduos sólidos. O saber dos alunos sobre alguns materiais sólidos facilitou a conversa, que fluiu de maneira suave. Eles interagiram com mais intensidade nas questões de poluição dos mares, das cadeias alimentares e, particularmente, na questão dos resíduos sólidos. Discutimos vinte *slides*. Na exibição de informes da temática, destacamos algumas falas

acontecidas: “Cara, quanta sujeira!”, “A gente que faz isso?” quando mencionamos o oceano de plástico. E sobre materiais sintéticos em medicamentos: “Não sabia que medicamento era material sintético”, “Nem eu”. E nas informações sobre materiais sintéticos nos alimentos: “Tio, a gente tá comendo tudo isso?”, “Tamo ferrado”, “Nós não lê os ingredientes, só come os biscoito”.

Em seguida, foram apresentadas as cenas do filme *Wall-E*, uma animação que contém um visual impactante para estudo da temática, uma absurda acumulação de lixo no planeta Terra. Os diálogos reduzidos transformam a narrativa como dependente da linguagem visual, com expressões e sons transmitindo sentimentos. Na animação, a correlação com a temática da aula se estabelece com a Terra coberta por lixo, resposta a descartos humanos, como a gestão inadequada dos resíduos (materiais sintéticos como plásticos, metais e eletrônicos descartados). Os alunos ficaram atentos e observaram os prejuízos decorrentes de um comportamento inconsequente na Terra. Comentaram a produção descontrolada de lixo e a obesidade das pessoas como resultado do sedentarismo, quase absoluto, por delegar tarefas a outros. Reproduzindo algumas falas dos alunos: “Olha lá um cubo mágico”, “Eita, a gente é assim mesmo, quer tudo nas mãos e se acomoda”. “Coitado do robzinho, só catando lixo”, “Professor, a gente está perto disso aí?”, “Tudo tão lixo, e a barata na boa”, “Olha a salvação” se referindo à plantinha achada pelo Wall-E. Tudo era feito pelas máquinas. Mencionaram que os habitantes da Terra poderiam ajudar praticando a reciclagem. Destacaram que os quinze minutos dedicados às partes extraídas do filme foram poucos e que deveriam ver o desenho por completo.

E, após o filme de animação, a turma foi reorganizada nos grupos de aprendizagem cooperativa e solidária. Foram os mesmos grupos do primeiro encontro com algumas modificações devido à ausência de uns e à presença de outros faltosos na aula de pesquisa anterior. A composição das equipes deu-se de forma tranquila. O ambiente contribuiu e as questões (apêndice G) foram solucionadas com mais acertos. As indagações versavam sobre 1- O que é material sintético? 2- O que são resíduos sólidos? 3- Caso o lixo não receba tratamento adequado, o que pode acontecer com o solo e os ambientes aquáticos? As equipes apresentaram um bom desempenho na resolução dos exercícios, embora duas equipes tenham respondido pelo menos uma pergunta incorretamente ou incompletamente correta. Nas respostas, exemplificaram materiais sintéticos como plásticos, pneus, vidro e evidenciaram formas de tratamento do resíduo sólido: reciclagem, queima e lixo.

E no questionário (apêndice H) individual do *Google Forms*, etapa posterior à reunião dos grupos, usamos os questionamentos 1- O que são resíduos sólidos? 2- Caso o lixo não receba tratamento adequado, o que pode acontecer com o solo e os ambientes aquáticos? 3- Você viu relação entre as cenas exibidas da animação *Wall-E* contribuindo com a compreensão da temática da aula, ajudando na solução das

questões? 4- O trabalho em grupo de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões? A compreensão sobre resíduos sólidos foi adequada. O entendimento sobre o papel do homem poluindo solos e ambientes aquáticos mostrou-se bom. A utilização dos trechos do filme *Wall-E* associada à temática foi considerada satisfatória. E a realização da atividade em grupo na aprendizagem cooperativa solidária obteve uma aceitação total de dez alunos de um total de vinte e três, enquanto treze fizeram restrição ao uso da metodologia.

4.4 Buscando uma Trúfula para Encontrar Processos Naturais e Antrópicos Impactando nos Ecossistemas

Um encontro com a turma do sétimo ano. E aconteceu com meninas e meninos já ambientados na escola e participando de uma aula destinada à pesquisa. O filme de animação escolhido estabeleceu alguma diferença na compreensão do conteúdo? O anteceder do encontro foi ocupado com a preocupação: “Tá tudo no lugar?” Formulários, *slides*, cenas da animação foram os aspectos revisados.

Iniciou-se o momento. Eram quase treze horas. Uma sexta-feira, vinte e cinco de outubro de dois mil e vinte e quatro. Entraram quando já estávamos no laboratório de inovação. A espera era minha. Sentaram-se. Antes do início, cobramos os TLCEs de quem ainda não havia entregado. E fomos à programação do encontro. Antes, algumas perguntas triviais: “Vai valer nota?” “Preciso escrever?” As habilidades atendidas no encontro, segundo BNCC (Brasil, 2018, p. 345) são EF07CI06 – Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização) e EF07CI11 – Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.

A primeira ação, após os avisos iniciais, apresentamos as questões (apêndice I) para diagnosticar os conhecimentos dos estudantes sobre a temática da aula. Recebidas as respostas (apêndice J) do questionário inicial, apresentamos os *slides* com informações da temática. Os apartes durante a exposição foram poucos. Eram dúvidas elementares ou comentários para demonstrar entendimento dos pontos conversados. Uma forma de dizer: “Isso eu já assimilei”, “Isso eu não lembrava”, “Tio, eu pensei que ecossistema fosse o corpo da gente” alguns risos foram ouvidos. “Professor, era só ter lembrado da floresta Amazônica, né?” E sobre os *slides* de alguns exemplos de habitantes dos ecossistemas, alguém perguntou: “E só são esses?” Ao falarmos de impactos ambientais, fizeram a pergunta: “O homem causa maior desgraça que a natureza”. Foram dezesseis lâminas. Nelas estavam as informações essenciais para a compreensão do objetivo do encontro em caracterizar

ecossistemas e avaliar impactos por ações da natureza ou por alterações causadas pela ação antrópica.

Feita a discussão do conteúdo, apresentamos cenas da animação *O Lorax: em busca da trífula perdida*. O enredo desenvolvido oferece uma representação clara do relacionamento dos seres vivos e o ambiente. O ecossistema das árvores de trífula serve de abrigos para diversas espécies, uma referência aos aspectos bióticos e abióticos. Na destruição dessa floresta, surge o desaparecimento de espécies. Emocionalmente, o filme tece críticas ao consumismo e à falta de consciência ambiental. A caracterização das personagens dos desenhos chamou a atenção dos estudantes que até reclamaram. As meninas acharam os desenhos de Ted e de Aubrey feios. No entanto, demonstraram empatia pela causa de Ted em buscar a realização de um desejo da menina. O ambiente plastificado da cidade pareceu não causar surpresa, pois nenhuma observação foi ouvida. Aparentemente, o ambiente modificado com plantas de plásticos soou como normalidade. Ficamos surpresos que durante uma aula em que falamos de meio ambiente, uma animação com uma cidade plastificada tenha passado despercebida. Destacando algumas observações dos estudantes: “Cidade muito enfeitada”, “Tudo artificial”, “É um desenho animado, cara”. Na cena em que a mãe de Ted define uma árvore como um pedaço de madeira feio que sai da terra, houve uma observação: “Olha, o que ela disse”. E sobre o ar comercializado, falaram “A gente já compra água, só falta comprar ar como nessa cidade”. E sobre a disputa da família de Ted e do empresário O’Hare pela semente da planta, disseram: “E uma só semente vai garantir a criação de uma mata?”.

O estágio seguinte foi a divisão da turma em equipes. Ao distribuímos os componentes, alguns pediram para mudar de grupo. Não foram atendidos, o objetivo foi dispersar aqueles que, juntos, poderiam contribuir negativamente na proposta. A estratégia usada na formação dos grupos foi escolher o primeiro componente de cada equipe. Foram seis equipes. O primeiro integrante, escolhido por nós, escolhia um companheiro. E cada grupo foi se constituindo com escolhas alternadas entre as equipes. As equipes receberam os exercícios (apêndice K) para solucionarem de forma cooperativa e solidária. A cooperação e a solidariedade foram parciais, mesmo depois de avisos de que o trabalho se tornaria melhor com a participação de todos do grupo. As respostas apresentaram um índice de acertos melhor que na etapa de diagnóstico. O questionário (apêndice K): 1- Caracterize um ecossistema; 2- Como classificar os elementos constituintes de um ecossistema? 3- Exemplifique impactos ambientais de origem naturais e de origem humana. Ao responderem aos questionamentos percebemos uma compreensão regular, sobretudo ao responderem sobre os elementos de um ecossistema, pois nenhuma das equipes usou os termos coerentes para falar da parte viva e da parte não viva dos ecossistemas. Excetuando-se uma das equipes, as outras responderam adequadamente às outras

duas perguntas. Assim, constatamos a melhoria nos acertos das questões bem semelhantes às propostas inicialmente, na fase diagnóstica.

Concluída a etapa de resolução de questões em equipe, os estudantes responderam ao formulário (apêndice L) no *Google Forms*. O formulário, respondido após a solução das questões em grupo, correspondeu a uma maneira de avaliar o encontro. As questões foram 1- O que é um ecossistema? 2- Quais as partes de um ecossistema? 3- Você viu relação entre as cenas exibidas da animação *O Lorax: em busca da tréfula perdida* contribuindo na temática da aula e ajudando na resolução dos questionamentos? 4- O trabalho em grupo de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões? A primeira questão, perguntando o que é um ecossistema, apresentou respostas mais significativas da compreensão da temática, embora tenham surgido respostas como bactéria ou lembraram apenas dos seres vivos (doze respostas de vinte), fato desconcertante, pois quando em equipe lembraram da parte abiótica. Na questão dois, quando perguntados sobre as partes de um ecossistema, resumiram os seres vivos em animais e plantas, e nenhuma menção foi feita a fatores bióticos e abióticos. Na terceira pergunta, uma parcela de quatorze alunos de vinte respondeu que as cenas tinham muita relação com o conteúdo da aula. E, no questionamento sobre a aprendizagem cooperativa e solidária, dezessete de vinte disseram que o trabalho em grupo ajudou pouco ou não ajudou, e apenas três consideraram que o trabalho em equipe auxiliou na resolução das questões. Esse resultado em relação à metodologia ativa reflete as observações feitas durante o encontro, face às reclamações ouvidas e ao desenvolvimento das discussões nos grupos.

Uma parte dos estudantes afirmou que a amostragem de partes do filme facilitou a compreensão do assunto da aula, porém foram registrados pedidos de que houvesse uma exibição completa do filme.

4.5 Uma Família Domando Rebeldia das Máquinas e Emoldurando Tecnologia e Sociedade

Chegamos ao segundo encontro com a turma do sétimo ano. Os pensamentos traçaram o ambiente. Uma aula nunca se repete. Cada encontro é carregado com suas peculiaridades, tornando-o diferente de todos os outros. Falamos de tecnologia. O ritual do encontro foi repetido: saber se tudo estava em ordem: trechos do filme, formulários, *slides*.

A agenda iniciou-se nos esclarecimentos do que faríamos no encontro e aplicamos o diagnóstico inicial (apêndice M). Após as questões de diagnóstico, apresentamos as informações para discussão na turma. Exibimos dezesseis *slides*: as habilidades contempladas foram, conforme a BNCC (Brasil, 2018) EF07CI06 – Discutir

e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização) e EF07CI11 – Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando os indicadores ambientais e de qualidade de vida. A abordagem ocorreu com estudo de tecnologia e produção de alimentos (uso de compostos sintéticos e máquinas no plantio, cultivo e colheita; fertilizantes; poluição e desequilíbrio ecológico; engenharia genética – transferência de genes para obtenção de variedades diferentes na produção e na resistência às pragas); tecnologia e ambiente (mudanças econômicas, sociais e culturais, combustíveis fósseis e energias renováveis); tecnologia e sociedade (indicadores ambientais, impacto nos ecossistemas, camada de ozônio, aquecimento global, internet e *cyberbullying* e lixo eletrônico). Foram dezesseis *slides*. As interferências da turma, durante a apresentação, foram pequenas. Constatamos que *cyberbullying* e lixo eletrônico receberam mais destaques de comentários e atenção. Interações durante a aula: “Tio, na Feira de Ciências, a minha equipe falou sobre alimentos transgênicos”, “A engenharia dos alimentos é pior ou melhor para a gente?”, “Por que é usado fertilizante e agrotóxico se causa mal?” “Os aparelhos usados nos hospitais é um benefício grande para o tratamento das doenças”, “A urna eletrônica nas eleições é uma coisa boa”, “O homem faz muita coisa ruim”, “Eu já sofri *bullying* na internet, mas respondi também”, “Eu também xingo, não fico calado”, “Lá em casa a gente dá as coisas quebradas para os catadores de lixo”, “Meu pai vende o que quebrou”. Destacamos que *cyberbullying* e lixo eletrônico receberam mais destaques de comentários e interações.

Cyberbullying recebeu atenção através de relatos de alguns alunos que passaram por essa situação. Ao se posicionarem sobre um ou outro assunto, nas redes sociais, foram xingados. Eram comentários agressivos, inclusive com ameaças. Na fala deles, disseram que responderam também. Ninguém comentou que fez denúncia ou que comunicou aos pais deles. Não foi mencionado por eles nenhum efeito danoso ao comportamento que os deixassem ansiosos, apreensivos ou preocupados.

E chegamos às cenas do filme *A Família Mitchell e a Revolta das Máquinas*. A criação desmedida de dispositivos tecnológicos e sua obsolescência programada gerando processos contínuos de descartabilidade são imagens presentes na animação. A tecnologia, uma ferramenta transformadora, necessita de atitudes conscientes e equilibradas. Há, no desenho animado, o destaque das relações humanas, da criatividade como sem substitutos, demonstrando que a sociedade precisa dos benefícios da tecnologia, entretanto não pode dispensar o que nos caracteriza como humanos. O interesse da turma aumentou visivelmente por meio da participação. Comentários curtos durante a exibição: “Todos na mesa olhando o celular”, “O celular é inteligente, a gente fica viciado”, “Irado os celulares mandando em todo o mundo”,

“Os robôs dominando as pessoas, só em filme”, “Olha ela indo para o espaço, presa e contente porque tem *wi-fi*. Ela vai usar?”, “Essa família sozinha contra todos os robôs do mundo todo”. Notamos espontaneidade. As informações contidas nas cenas despertaram a vontade (e reclamação) para que o filme fosse apresentado por completo.

A Família Mitchell e a Revolta das Máquinas é uma animação que narra, de forma envolvente, uma crítica potente às relações humanas com a tecnologia, por trás da comédia e da aventura, apresenta uma reflexão incisiva à nossa relação com a tecnologia. O cenário remete à temática da aula. No filme, há personagens carismáticos e uma obsessão pelos dispositivos tecnológicos, sugerindo uma alienação social. Uma cena marcante é de dispositivos inteligentes permeando em um ambiente todas as interações, fragmentando as relações sociais.

Na continuidade do encontro, após a exibição de cenas do filme, a turma foi dividida em grupos, mantendo a formação do encontro anterior (E1/7). Essa escolha facilitou o desenvolvimento das resoluções de questões. O ritmo de integração foi visivelmente melhor. O tempo gasto foi dentro do programado e os acertos demonstraram uma compreensão maior dos assuntos discutidos. A atmosfera criada pelas cenas do desenho *A Família Mitchell e a Revolta das Máquinas* notadamente proporcionou uma aprendizagem mais significativa quando comparada com os acertos iniciais no questionário de diagnóstico. Os grupos trabalharam com mais colaboração e entrosamento que no encontro anterior. Pareceu-nos que o inter-relacionamento no grupo repercutiu em entendimento e partilhamento de ideias como uma ação positiva na resolução de problemas. As questões (apêndice O) submetidas aos grupos: 1- Quais danos a tecnologia pode causar ao meio ambiente? 2- Pensando na sua família, relacione pontos da tecnologia com a medicina e com a produção de alimentos; 3- Quais desvantagens poderiam surgir devido à internet?

Para a primeira pergunta, as equipes foram coerentes e corretas ao responderem poluição e agressão à natureza. Na segunda pergunta, associando alimentação e medicina às tecnologias, a associação foi coerente, mesmo que não tenham aprofundado ou tenham sido mais específicos. As respostas à terceira pergunta, indicou como desvantagens, o vício nas telas, o *cyberbullying* e a invasão de privacidade.

No questionário do formulário (apêndice P) Google Forms, que foi respondido de maneira individual, questionou: 1- Cite tecnologias relacionadas com alimentos. 2- Como as tecnologias usadas na medicina contribuem para o aumento da qualidade de vida? 3- Por que o desenvolvimento tecnológico acelerado pode ter efeitos negativos sobre o ambiente? 4- O filme *A Família Mitchell e a Revolta das Máquinas* ajudou na resolução das questões e na compreensão do conteúdo da aula?

5- O trabalho em grupo de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões? Na primeira questão lembraram, em sua maioria, da tecnologia de armazenamento dos alimentos, quinze de dezenove. E, na pergunta dois, questionando como a tecnologia era usada na medicina, lembraram da cura de doenças, uma parcela de dez respostas de dezenove, mas lembraram de máquinas de respiração, raio-x. Registramos, no entanto, que pelo menos uma resposta foi desconexa do conteúdo, respondendo “Ajudando nas tarefas de casa”. Na terceira pergunta, querendo saber sobre aspectos negativos da tecnologia, os alunos pensaram no meio ambiente, com dezesseis respostas em dezenove. Ao serem questionados se os trechos do filme exibidos auxiliaram na resolução de questões e na compreensão do conteúdo da aula, sete foram categóricos que sim e doze responderam que apenas um pouco ou que não ajudou. E, na última pergunta, sobre a aprendizagem cooperativa e solidária, nove foram afirmativos que o trabalho em grupo ajudou muito e sete que auxiliou um pouco e cinco que não contribuiu nada.

5 A CONTAÇÃO E OS DADOS EM ANÁLISE

O processo de intervenção pedagógico realizado foi registrado em diário de bordo para, em ato contíguo, transformar-se em narração. A intervenção contada elenca os filmes de animação que subsidiaram os conteúdos das séries usadas como ambiente investigativo. No processo interventivo, apoiamos-nos na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1982) e na metodologia ativa de aprendizagem cooperativa e solidária configurada em Carvalho e Andrade Neto (2019).

Os atos narrados foram submetidos à análise de conteúdo sistematizada por Bardin (2020), de forma a desvendar em interpretações a significância nos aspectos das intervenções transcritas em narrativas. Ao utilizarmos referida análise, possibilitamos entendimento e organização dos encontros investigativos promovidos de forma que haja descobrimento dos dados manifestados ou subentendidos na narrativa da pesquisa. A intenção clara na análise de conteúdo de Bardin (2020) é compreender os momentos construídos. Esses momentos, chamados de encontros, foram distribuídos em unidades de análise que dialogam com o corpo textual pensado desde o embasamento teórico ao efetivo ato investigativo nos encontros realizados.

As unidades de análise distribuíram-se em três campos: 1- Caçando o tesouro dos subsunçores, 2- Explorando filmes de animação, 3- A interface ensino de Ciências e Arte. Bardin (2020) diz que a categorização é momento de classificar os elementos de um grupamento, diferenciando-os com critérios estabelecidos previamente. Nesses campos de análise, desdobramos as categorias para fazermos a elucidação dos objetivos propostos da pesquisa que procuram respostas na articulação das obras fílmicas, especificamente obras do gênero animação, com o ensino de Ciências para melhoria da prática pedagógica na área de Ciências da Natureza. As unidades de análise e suas respectivas categorias estão relacionadas no quadro.

Quadro 08 – Unidade de análise e categorias

Unidade de Análise	Categoria
1. Caçando o tesouro dos subsunçores	1.1. Identificação de conteúdo prévio
	1.2. Contribuições para a aprendizagem dos alunos
2. Explorando filmes de animação	2.1. Engajamento emocional e cognitivo
3. A interface ensino de ciências e arte	3.1. Conexão Ciências e filmes de animação
	3.2. Dificuldades e surpresas ao longo do processo investigativo

Fonte: elaborado pelo autor.

5.1 Unidade Caçando o tesouro dos subsunçores – Categoria Identificação de conteúdo prévio

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel destaca em seus tópicos primordiais a importância da estruturação cognitiva preexistente. Referida estrutura se arvora como âncoras na absorção de conhecimentos novos. Ao sugerirmos uma caça aos subsunçores, estamos na referência da procura por identificação e exploração de conhecimentos assimilados anteriormente e que sejam lastro para o assentamento de um novo saber.

E iniciamos a etapa de identificar aprendizagens assentadas sobre hidrosfera. Eram cenas do encontro E1/6. Procurando subsunçores de David Ausubel de acordo com Moreira e Masini (2006) nos questionamentos (apêndice A): i. 'Em que locais da Terra podemos encontrar água?', ii. 'Na sala de aula, sem nenhuma pessoa é possível encontrar água?', iii. 'Como a água circula na natureza?'. Eram perguntas que foram respondidas de forma individual. As dúvidas os faziam chamar para pedir ajuda. Foram orientados a escrever o que soubessem sem preocupação, inclusive não precisavam de identificação. Essa observação trouxe mais tranquilidade ao momento. O tempo imaginado foi inferior ao tempo real de conclusão da atividade diagnóstica.

A fase diagnóstica do encontro E2/6, apoiado na animação *Wall-E* iniciou-se com um aviso para a turma: o caráter individual do questionário (apêndice E) de diagnóstico. Nos formulários individuais, as perguntas foram: i. "Você sabe o que é um material sintético?" ii. "Em sua casa, que objetos têm, em sua composição, de materiais sintéticos?" iii. "É resíduo sólido, você sabe o que é?". Foram ágeis. E as respostas (apêndice 6) mostraram um entendimento sobre a temática, embora de forma restrita. Por exemplo, a maioria da recordação de material sintético foi o plástico. Ou seja, havia uma bagagem estreita de conhecimento sobre o assunto. Nas devolutivas às indagações recebemos "É um saco plástico", menção com maior quantidade, e outras respostas: "Material do celular", "Material sintético é uma coisa produzida por uma fábrica", "É alimento produzido nas indústrias", "É o material das garrafas *pets*". E quando perguntados sobre que objetos têm na sua casa com composição de material sintético, alguns disseram "A geladeira", "A TV", "O celular", "As painéis", entretanto, a maioria respondeu nos sacos de mercantil. E para o que é resíduo sólido, escreveram "É lixo doméstico" (a resposta mais lembrada), "É resto de comida", "É plástico", "O que é jogado fora".

No processo interventivo do encontro E1/7, após os esclarecimentos, iniciamos o diagnóstico (apêndice I). Individualmente, os alunos responderam ao exercício apresentado. Durante as resoluções, alguns buscavam entendimento com os colegas próximos. Eles foram informados para que resolvessem sem ajuda. Sozinhos. O questionário formulou as perguntas: i. Você sabe quais são as partes de

um ecossistema? ii. Como um ser vivo pode alterar o equilíbrio de um ecossistema? iii. Afinal, o que é um ecossistema? As respostas foram absolutamente desconcertantes. “As partes de um ecossistema são o braço, pois precisamos mexer com o cotovelo e o ombro.”, “Coisas do vulcão em erupção.”, “É uma força dos nervos.”. A resposta mais significativa do desconhecimento da temática está registrada na quantidade maior de resposta em branco, onze de vinte questionados. A mesma situação se estabeleceu na pergunta dois, sobre como um ser vivo pode alterar o equilíbrio de ecossistema? A maioria das respostas foi em branco, dez de vinte respostas. E também houve respostas como: “Com o lixo jogado, desmatando”, “Não fazer muita coisa errado”. E as respostas à terceira pergunta, afinal, o que é um ecossistema?, confirmam a ausência de assimilação do assunto estudado na aula: “Uma coisa séria com os vulcões”, “Um eco”, e a maioria das respostas em branco, dez de vinte respostas. Um quase total desconhecimento dos assuntos que seriam discutidos na aula. Eles não foram informados que, ao final, as perguntas semelhantes seriam feitas em forma de *Google Forms*. Observamos que o conhecimento prévio carecia de subsídios para o desenrolar do encontro e da aprendizagem.

Eram doze horas e cinquenta e oito minutos de uma sexta-feira, vinte e oito de outubro de dois mil e vinte e quatro. Iniciamos o encontro E2/7 com a agenda, e logo apresentamos as questões diagnósticas (apêndice M): i. Em relação ao uso de equipamentos eletrônicos, de que forma seu cotidiano é diferente do de seus familiares? ii. Uma nova tecnologia causa danos ao meio ambiente? iii. Para onde devem ser encaminhados os objetos eletrônicos que não usamos mais? As respostas (apêndice 14), considerando a primeira pergunta sobre a vida dos familiares comparadas com a atualidade, quanto ao uso de aparelhos eletrônicos foram: “Minha mãe não tinha celular”, “A vida dos meus parentes era muito difícil, não tinham nada”, “Meu pai fala que tinha um celular grande e pesado” e “Eles viam TV”. A segunda pergunta quis saber se uma nova tecnologia causava danos ao meio ambiente. As devolutivas: “Não, melhora a vida da gente”, “Não vejo prejuízo do celular no ambiente, só na gente”, “Os aparelhos eletrônicos são jogados no lixo”, “Quando são reciclados, não”, “Causa danos quando quebra, vira lixo”, “É importante, não prejudica, desenvolve”. E para a terceira pergunta: “Para onde devem ser encaminhados os objetos eletrônicos que não usamos mais?” Obtivemos as respostas: “Jogados no lixo” (a maior quantidade), “A gente vende para quem quer comprar e reciclar”, “Quando não usamos mais um celular, ele vai aumentar o lixo na natureza”, “Para o conserto”. As respostas que os estudantes apresentaram demonstraram uma certa compreensão sobre o tema, embora a concentração dos olhares focou excessivamente nos celulares. Acreditamos ser a tecnologia que eles mais utilizam.

Os trechos das narrativas acima se ligam ao encontrado na leitura de Ribas (2021) sobre subsunçores de Ausubel, ao constatarmos que a internalização de um

conhecimento novo se estrutura em ideias-chave, que se entrelaçam associando o já enraizado no cognitivo e o saber a ser assimilado. Os excertos acima indicam que, na atividade proposta, buscamos encontrar os conhecimentos prévios dos estudantes, usando como estratégia a aplicação de questionamentos que evidenciam ou não a apropriação de saberes vinculados aos temas abordados nos encontros interventivos.

E sobre esse mesmo assunto, Menegaz nos relata que:

O princípio norteador da teoria de Ausubel baseia-se na ideia de que, para que ocorra a aprendizagem, é necessário partir daquilo que o estudante já sabe, preconizando que os educadores devem criar situações didáticas, com a finalidade de descobrir esses conhecimentos, que foram afigurados por ele como conhecimentos prévios (2023, p.13).

Nos encontros das turmas de sexto e sétimo ano, identificamos a ausência de um agregado de conhecimentos que fossem suportes para os conhecimentos a serem despertados. Tínhamos um terreno para ser cultivado com esmero de primeiras colheitas. Em Ausubel (1982), essa constatação configura uma ausência de subsunção que demanda estratégias de rever informações para reforçar conceitos mínimos já acomodados na cognição do aprendiz.

No encontro E1/6 com a turma do sexto ano, na temática hidrosfera, os alunos diversificaram as respostas para locais da Terra possíveis de encontrar água: “No banheiro”, “No bebedouro da escola, quando não falta água”, “Nos canos da Cagece” e em um total de vinte e quatro respostas, somente cinco se aproximaram mais do indicativo da compreensão da hidrosfera. E, nessa mesma linha de compreensão, ao responderem onde havia água na sala, sem a presença de pessoas, quatorze de vinte e quatro alunos disseram: “Em canto nenhum, não tem gente”, “Na garrafa esquecida na sala”, “Não sei” ou não responderam e apenas cinco desse total mencionaram o ar. Ainda no questionário diagnosticando conhecimentos prévios, as vinte e quatro respostas significavam não entender o ciclo da água de forma completa.

No encontro E2/6, com a mesma turma, as respostas ao que é material sintético, apontou uma restrição de olhar quando treze de vinte e três respostas se fixaram no “saco plástico” e “material de celular”. E isso se repete nas respostas à pergunta: “Em sua casa, que objetos têm em sua composição material sintético?” em que dezesseis responderam: “Nos sacos do mercantil” e “Celular”. No entanto, na questão sobre resíduo sólido, doze alunos de vinte e três se referiram ao lixo. Nesse segundo encontro, reafirmou-se uma carência de bagagem para o assentamento de conteúdos novos.

Na turma de sétimo ano, no encontro E1/7, constatamos nas respostas apresentadas pelos estudantes, uma desvinculação da temática que seria estudada. Quais as partes de um ecossistema foi respondida com “o braço, pois nós precisamos mexer o cotovelo e o ombro”, “a perna, o braço e o ombro” que somadas às respostas

em branco e “não sei” alcançaram o número de quinze em um universo com vinte alunos. Nas segundas respostas para como um ser vivo pode alterar o equilíbrio de um ecossistema, o grau de desconhecimento se configurou em quatorze respostas de vinte que foram em branco ou “Não sei”. E, reafirmando a incompreensão prévia do assunto, doze alunos de vinte responderam em branco ou “Não sei” para a questão “O que é um ecossistema?”.

No encontro dois, E2/7, com a turma de sétimo ano, abordando tecnologias e sociedade, a visão sobre tecnologia se deteve em menção ao celular. Ao serem indagados sobre o uso de equipamentos eletrônicos dos familiares, comparando a vida dos familiares ao momento atual, dez de dezenove apontam apenas para o aparelho celular. E quanto aos danos da tecnologia à natureza, oito respostas de dezenove demonstram um descaso com os cuidados com o meio ambiente. Esse indicativo se confirma quando seis dos dezenove alunos respondem “Para onde devem ser encaminhados os objetos eletrônicos não usados?”, “Para o lixo”. Assim, observa-se uma visão estreita sobre tecnologia, denotando um subsunçor ineficaz.

Nas palavras de Moreira (2023), para os estudos da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, o influenciador de maior relevância na aprendizagem é a descoberta da estrutura cognitiva preexistente. E, a partir dessa constatação, iniciar o processo de ensinar. Concordando com Moreira (2023), Menegaz reafirma:

Aprendizagem significativa é o conceito central da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Consiste em um processo pelo qual o indivíduo constrói significados, a partir da interação de novos conceitos com aqueles preexistentes em sua estrutura cognitiva. Assim, o fator isolado mais importante na aprendizagem do estudante é aquilo que ele já sabe. A obtenção de novos conhecimentos se dá pela sua ancoragem aos conhecimentos preexistentes, o que promove a ampliação da sua estrutura cognitiva potencializando novas aprendizagens. Diante disso, se ressalta a importância de que o professor planeje atividades iniciais que possibilitem a identificação de tais conhecimentos (2023, p. 17).

A análise das narrativas dos encontros com as turmas de sexto ano e sétimo ano nos revela uma necessidade de que o foco deve estar na construção de uma base cognitiva sólida. Isso pode ser feito através de estratégias como o uso de organizadores prévios, Ausubel (1980) sugere fazer uso de organizadores prévios, que são materiais introdutórios que se apresentam no início de cada conteúdo desenvolvido.

Na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, a ausência de conhecimento prévio requer o estabelecimento de uma ação de estruturação de um arcabouço para a aprendizagem. Estamos recorrendo aos organizadores prévios que, nas perspectivas de Moreira e Massini (2006), assumem a estrutura de ponte cognitiva entre o que o estudante precisa saber e o que ele já sabe.

Um organizador prévio é definido como um:

[...] material introdutório apresentado num grau mais elevado de generalidade, inclusividade e abstração do que a própria tarefa de aprendizagem, e explicitamente relacionado tanto com as ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva quanto à própria tarefa de aprendizagem; destinado a promover a aprendizagem subordinativa ao oferecer um arcabouço ideacional ou um esteio para a tarefa de aprendizagem e/ou ao aumentar a discriminabilidade das novas ideias a serem aprendidas em relação com as ideias já existentes na estrutura cognitiva, isto é, preencher o hiato entre aquilo que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para aprender o material de aprendizagem mais rapidamente (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 525).

5.2 Unidade “Caçando o tesouro dos subsunçores” – Categoria Contribuição para a aprendizagem dos alunos

Nas ideias ausubelianas, a ocorrência da aprendizagem significativa necessita de que o conhecimento a ser assimilado cognitivamente dialogue com a estrutura cognitiva estabelecida previamente (Moreira, 2023). Há, entretanto, outro condicionamento que diz respeito à disposição do aprendiz na aceitação do conhecimento em proposição de acordo com Moreira (2023). Ou seja, mesmo que o aluno esteja submetido a um material potencialmente significativo e não havendo a intenção de aprender, não haverá resultado positivo na aprendizagem. Ou ainda que exista a intenção de aprender com um material não significativo, também o processo de aprendizagem será inexistente.

Para Zompero e Zabulú:

Entende-se como logicamente significativo aquele material que não seja aleatório e arbitrário, e que estabeleça conexões com as ideias relevantes do sujeito, ou seja, com os seus conceitos subsunçores específicos disponíveis. O significado psicológico refere-se ao relacionamento substantivo e não arbitrário do material logicamente significativo, com a natureza da estrutura cognitiva inteiramente idiossincrática do aprendiz, assim, ligando-se à experiência individual (2010, p. 34).

Nos estudantes participantes do encontro de intervenção, averiguamos uma predisposição ao processo de aprendizagem, embora tenha sido constatado as deficiências nos conhecimentos prévios. Os diálogos promovidos sobre os assuntos de estudo subsidiados com cenas de filmes de animação constituíram um ambiente para aprendizagem significativa. Evidenciamos o desenvolvimento da aprendizagem nas resoluções das atividades nos quatro encontros durante os grupos na aprendizagem cooperativa e solidária. Vejamos conforme aspectos narrativos.

No sexto ano, o encontro E1/6: cinco das seis equipes responderam corretamente aos questionamentos sobre recursos naturais componentes da hidrosfera (apêndice C) e apenas uma respondeu incompletamente. Na segunda indagação,

quatro das seis equipes souberam o que era evapotranspiração. E na pergunta sobre impactos da atividade humana na hidrosfera, os seis grupos responderam corretamente, mesmo que tenham diversificado as respostas. No encontro E2/6, segundo do sexto ano, na temática materiais sintéticos e resíduos sólidos, as equipes tiveram o seguinte desempenho (apêndice G): sobre o que é material sintético, as seis tiveram referências boas em respostas, evidenciando a aprendizagem. Nas respostas diversas sobre o que é resíduo sólido, não há incorreções, embora haja dispersão de ideias. E, obtiveram desempenho semelhante nas respostas sobre as causas do destino do lixo.

Nos encontros do sétimo ano, encontramos o seguinte resultado. Em E1/7, cinco equipes souberam caracterizar um ecossistema (apêndice K) e uma respondeu de forma incompleta. Na composição das partes do ecossistema, apenas um grupo foi incorreto em parte da resposta. E as seis equipes fizeram a classificação correta dos impactos ambientais nos ecossistemas. No encontro E2/7, na temática tecnologia e sociedade (apêndice O), sobre danos da tecnologia no meio ambiente, as seis equipes responderam de forma sensata. Da mesma forma, a sensatez na correção esteve presente na pergunta sobre tecnologia na medicina e na alimentação. E sobre as desvantagens quanto ao uso da internet, os seis grupos foram coerentes em suas ponderações.

Na resolução das atividades propostas, nos encontros de sexto ano e sétimo ano, encontramos evidências de uma boa aprendizagem. Acreditamos que a estratégia da aprendizagem cooperativa e solidária se consolidou como método que agrega descoberta de solidariedade na construção de novos saberes.

Em Boss (2023) averiguamos que a mensuração de identificação de uma aprendizagem passa pela mudança. Assim, qualquer mudança ocorrida na estrutura cognitiva do aprendiz se traduz em aprendizagem. Ao considerarmos a evolução de acertos nos questionários respondidos pelos estudantes temos um indicativo de que houve aprendizagem. Nesse sentido, apoiados na TAS dizemos que nos alunos criou-se um significado novo no ato de aprender.

5.3 Unidade “Explorando filmes de animação” - Categoria Engajamento emocional e cognitivo

“A compreensão da influência da emoção nos processos de aprendizagem e memória, permitiu visualizar que esse conhecimento pode adotar um novo olhar sobre o processo de ensino aprendizagem.”, declaram Ramos e Denicol (2021, p. 34). Os filmes propostos devem conectar afetivamente os aprendizes para estímulo da aprendizagem. A animação ao caracterizar seus personagens já propicia despertamento do sentimento que abre o campo da aprendizagem. Mora (2017) relata que a emoção

é requisito para tudo que encaminha ao conhecimento. A essencialidade do ensinar exige do professor um tráfegar com domínio nas ruas das emoções. No procedimento atitudinal de engajamento emocional está anexado o caráter cognitivo.

Os filmes de animação, por seus desenhos bem caracterizados, capturam a atenção, despertam emoções e estimulam reflexões nos espectadores, especialmente no contexto pedagógico, nas ocasiões em que são usados como estratégia de apoio na sala de aula e no auxílio da compreensão dos conteúdos ensinados. Analisamos como os elementos dos filmes impactam, tanto na esfera emocional quanto na cognitiva, promovendo alcance de aprendizagem significativa. Nos desenhos animados escolhidos para o processo investigativo: *A Era do Gelo 2: o degelo*, *Wall-E*, *O Lorax, em busca da trúfula perdida* e *a Família Mitchell e a Revolta das Máquinas*, os apelos da arte em diversas linguagens fílmicas influenciaram positivamente na proposta. Lembramos apenas que as cores do desenho da cidade de plástico em *Lorax* poderiam desviar olhares para uma preferência mais arriscada que ocultaria a natureza saudável de um ecossistema equilibrado.

Mora (2017) diz que a emoção é requisito de tudo que se direciona ao conhecimento. A essencialidade do ensinar exige um professor que tráfegue à vontade nos caminhos das emoções. Na procura pela eficácia de uma aprendizagem, há a demanda por um cérebro emocionado. E o papel do professor é o de estar de posse de estratégias e conhecimentos para evidenciar a tarefa de assumir maior humanidade e de mais presença no cotidiano do ensinar e aprender. Damásio (2005) define emoções como uma soma de variações psíquicas e físicas que se consolidam em estímulos automáticos, fomentando a pessoa a um estado de respostas ao estímulo. Emocionar-se é mover-se para fora (Damásio, 2005). As emoções decorrem de um conjunto de estruturas cerebrais interligadas umas às outras e às respectivas funções dessas estruturas. Há no cérebro a área do sistema límbico que controla as emoções (Cosenza e Guerra, 2011).

A curiosidade, o que é diferente e se destaca no entorno, relaciona-se com a emoção e é narrado por Mora (2017). Com ela abrem-se as janelas da atenção, do foco necessário para a construção do conhecimento. O professor assume ser mais um facilitador para a causa do querer aprender. Assmann (2004) assegura que aprender com curiosidade a aprender gera sede de descobertas do conhecimento.

As animações apresentadas no encontro constituem elementos na narrativa, nos personagens e nas cores que despertaram aspectos emocionais e cognitivos, conforme observações das respostas registradas em atividades nos formulários *Google Forms*. O envolvimento dos alunos durante as cenas dos filmes foi perceptível, espontâneo, constatado por meio dos comentários feitos e no interesse por verem os filmes de forma integral e não apenas os trechos. A interação demonstrada permitiu-

nos avaliar o efeito de engajamento emocional, e amparados nos autores citados, e refletirmos que houve engajamento cognitivo.

Amorim (2017) identificou pontos que considerou vantajosos para o uso do cinema na intencionalidade de um retorno com maior interesse dos estudantes e, por conseguinte, associado a esse engajamento uma melhoria no processo de aprendizagem. O mesmo pensamento é compartilhado por Vido (2019) ao apresentar resultados evidentes de positividade quanto à utilização de filmes como estratégia pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem.

Os filmes do gênero animação usados nos processos de intervenção em duas turmas, uma de sexto e outra de sétimo ano, dos anos finais do ensino fundamental buscou associar a emoção como criadora de ambientação para assentamento de aprendizagem.

Nas cenas de *A Era do Gelo 2: o degelo*, os estudantes tinham olhares atentos e outros sem expressões de surpresa, pois já haviam visto, porém foram absorvidos pela animação e as observações nas falas deles: “Essa preguiça é engraçada”, “Vixe”, “Se deu mal”, “O derretimento do gelo alimentando a cadeia alimentar”, indicam um perceptível envolvimento emocional, embora devemos ressaltar que as falas eram carregadas do sentimento da leveza em alegria. Essas posturas alimentam a ideia da emoção que se instaurou com a exibição das cenas do filme.

Na intervenção no encontro E2/6, na exibição de trechos de *Wall-E*, as contribuições no pronunciamento dos alunos, reafirmam a afloração do lado das emoções: “Coitado do robzinho, só catando lixo”, “Olha a salvação”, “Eita, a gente é assim mesmo, quer tudo nas mãos”. São pontuações que estabelecem a ponte do racional e do emocional, contribuindo com a aprendizagem conforme Mora (2017) dizendo que o processo se inicia com a emoção acendendo e despertando a atenção, desencadeando benefícios na aprendizagem.

Ao apresentarmos as cenas do filme *O Lorax: em busca da trúfula perdida*, as manifestações dos alunos aconteceram, de início, na reclamação das figuras dos desenhos, sobretudo as meninas, achando-as feias. Ademais, a causa do personagem Ted foi mais chamativo e cativante. Eles teceram comentários como “Cidade muito enfeitada”, “A gente já compra água, só falta comprar ar como nessa cidade”, “E uma só semente vai garantir a formação de uma mata?”. Esses comentários são fios de emoção engajando as cenas do filme ao ambiente de aprender.

No segundo encontro da turma do sétimo ano, o filme usado foi *A Família Mitchell e a Revolta das Máquinas*. No encontro, após a mostra de cenas do filme, ouvimos o que os alunos diziam durante as cenas exibidas: “Todos na mesa olhando o celular”, “O celular é inteligente, a gente fica viciado”, “Irado os celulares mandando em todo o mundo”, “Os robôs dominando as pessoas, só em filme”, “Olha ela indo

para o espaço, presa e contente porque tem *wi-fi*. Ela vai usar?”, “Essa família sozinha contra todos os robôs do mundo todo”. As falas remetem ao processo de ligação do filme no aspecto da emocionalidade, criando cenário de favorecimento educacional. Em Cosenza e Guerra (2011), o ambiente que nos abriga influencia o processo de aprendizagem, afetando fatores psicológicos e emocionais e induz comportamentos que favorecem ou prejudicam o aprendizado.

5.4 Unidade “A interface ensino de Ciências e Arte” - Categoria Conexão Ciências e filme de animação

Ao debruçarmos nosso olhar sobre uma narrativa em uma obra cinematográfica na intencionalidade do mundo da ciência e da atividade científica, buscamos capturar a representação da ciência imersa no contexto fílmico. Dessa procura, brotam reflexões, questionamentos e construções pedagógicas do desempenho do filme no ensino e na aprendizagem, de acordo com Rossato (2023). Nos filmes, como compreende Santos (2013), podemos trabalhar as emoções, os valores e as experiências em linguagens diversas, como a visual e a oral, dentre outras. A viabilidade dessa estratégia de ensino-aprendizagem configura-se com o auxílio do enredo, da ludicidade e dos personagens. São novas possibilidades da arte se apresentando no ambiente de ensinamentos e de construção de saberes.

A Arte é um rio cujas águas profundas irrigam humanidade com um saber outro que não o estritamente intelectual, e que diz respeito à interioridade de cada ser. A vida humana se confunde, em suas origens, com as manifestações artísticas: os primeiros registros que temos de vida inteligente sobre a terra são, justamente, as manifestações artísticas do homem primitivo. É este imbricamento que acaba por definir a essência do ser humano (Barbosa, 2005).

Pesquisando a estratégia pedagógica de associação de filmes e sala de aula, Lopes (2010) ensina do enriquecimento do fazer docente, construindo atratividade e interatividade com o uso da ferramenta fílmica. Lopes (2010) registra a intercalação do filme e do ato de ensinar e aprender, guiando a ampliação de conhecimentos em decorrência do despertar de interesses pelo tema estudado. Lisboa (2012), projeta o filme de animação em sua potencialidade de recurso didático-pedagógico, destacando o encantamento de nichos diferentes da população, inclusive o educacional, quando dialogando com os estudos dos temas abordados. Olhar as cenas de uma obra cinematográfica dirigindo o foco para a compreensão de conceitos científicos, nos propicia perceber a representação das ciências no contexto das filmagens. Capturados os vieses que entrelaçam filmes e as aulas de ciências,

sob as luzes do encanto despertado, o resultado se codifica na forma de disseminação do conhecimento científico.

Várias séries de desenhos animados apresentam conteúdos de ciências, e elas poderiam ser importantes aliadas no processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina. Contudo, seguindo os passos descritos na metodologia desta revisão sistemática, não foram encontrados trabalhos que relacionassem desenhos animados com o ensino de ciências, o que evidencia a escassez de pesquisas com esta temática (Machado; Silveira, 2020, p. 20).

O filme *A Era do Gelo 2: o degelo* é uma possibilidade no estudo da camada de água do planeta Terra, sobressaindo-se o processo climático de aquecimento do planeta que altera condições ambientais de forma drástica. O derretimento das geleiras, diretamente delinea o ciclo de água na natureza e os processos de mudança do estado físico. Há aqui um parêntese para registrar uma inferência ao considerarmos processos erosivos, novos *habitats* e alterações de populações diversas. As expressões dos estudantes estavam divididas entre olhares atentos absorvidos pelas cenas do desenho e fisionomias que buscavam achar coisas não vistas no filme que já haviam assistido. Percebemos, porém, que o encanto das imagens que pulsavam na tela dominou a projeção dos trechos da animação. Houve tranquilidade e observações engraçadas, demonstrando engajamento: “Essa preguiça é engraçada demais” em uma cena em que há iminência do desmoronamento de um bloco de gelo. Palavrões de descontentamento surgiram em um momento do derretimento e os risos e uma frase dita “O derretimento do gelo alimentando a cadeia alimentar” exprimem a atmosfera de envolvimento dos alunos durante as cenas exibidas.

No segundo filme do processo investigativo, no sexto ano, no estudo de materiais sintéticos e de resíduos sólidos recorremos ao desenho animado *Wall-E*. O filme é um retrato do planeta Terra devastado pela ação do consumo descontrolado, gerando lixo e poluição. Um descarte inadequado de resíduos sólidos e uma total ausência de sentimento sustentável. O filme mostra descaso com a racionalidade consumista e as consequências desse comportamento. A atmosfera densa da animação o torna opção pulsante na discussão de materiais sintéticos e resíduos sólidos. A ausência de vegetação propõe outras dimensões científicas, como abordagem da cadeia alimentar, da biodiversidade, do sedentarismo e de soluções para desequilíbrios de ecossistemas. O desenho, mesmo não sendo novidade, seguiu a atenção, viram o cubo mágico e teceram comentários, criaram empatia com o robzinho que limpava a Terra, exaltaram o lixão e a barata sobrevivente, bem como perceberam a ausência dos habitantes do planeta em uma ação de reciclagem. Os comportamentos demonstraram que as cenas construíram uma ambientação emocional.

Na intervenção na turma de sétimo ano com o filme *O Lorax, em busca da trífula perdida*, para discutir processos naturais e humanos que impactam os

ecossistemas, constatamos uma animação que explora as ações humanas afetando o meio ambiente, eliminando atitudes comportamentais de preservação. A fábrica da cidade é uma fonte poluidora, afetando os seres vivos e todos os ambientes. A derrubada da floresta é uma cena que envolve perda da biodiversidade e a devastação do solo. Essa exclusão florestal afeta a saúde física e mental. Na animação, o meio é degradado por ações que valorizam os meios produtivos, não havendo pensamentos de manejo sustentável. Desprezavam os impactos sobre a natureza. A cidade de Sneedville é um manifesto de artificialidade, subjugada aos domínios de O'Hare. É um não aos ecossistemas equilibrados. Nas falas capturadas pelo pesquisador e registradas no diário de bordo, que são indicativas do envolvimento dos estudantes com as cenas mostradas, citamos: "Cidade muito enfeitada", uma captura da artificialidade de um mundo devastado pela ação do homem. É uma observação crítica: "A gente já compra água, só falta comprar o ar como nessa cidade". E mesmo quando não gostaram da caracterização exagerada dos personagens, também demonstraram um caráter empático com Ted, que buscou uma maneira de descobrir uma planta natural para sua amiga (simpatizante) e criou possibilidade de reflorestamento.

A Família Mitchell e a Revolta das Máquinas, desenho que embasou as discussões sobre tecnologia e sociedade. É uma associação de ciência e arte que estimula as reflexões sobre vantagens e prejuízos da dependência tecnológica, relatando como ela pode afetar as relações humanas. Os riscos são palpáveis e exigem racionalidade da sociedade. O filme de animação permite a exploração da importância da identidade e da comunidade em um ambiente social cada vez mais conectado por meio da tecnologia. A cena mostrando a casa da família Mitchell exibe uma tecnologia de ponta associando diretamente os aspectos sociais e tecnológicos. Há no filme a sugestão de um impacto ambiental caracterizado pelo excesso de máquinas no ambiente, apresentando uma ausência de sustentabilidade. A participação durante as cenas de *A Família Mitchell e a Revolta das Máquinas* foi perceptível. E destacamos: "Todos na (à) mesa olhando o celular", "O celular é inteligente, e a gente fica viciado", "Irado, os celulares mandando na gente" e refletiram ao observarem que "Essa família sozinha contra todos os robôs do mundo todo". Os comentários denotaram espontaneidade e evidenciaram a interconexão criada entre os alunos e as cenas do filme.

5.5 Unidade "A interface do ensino de Ciências e Arte" - Categoria Dificuldades e surpresas ao longo do processo investigativo

O processo narrativo desta pesquisa qualitativa em que o pesquisador é o próprio narrador se constrói na proposta de um questionamento a ser respondido, fato comum a todo procedimento investigativo. As distinções apresentam-se quando o

campo a ser percorrido é traçado e entrelaçado, pois as idas e vindas da pesquisa são linhas que se inter cruzam e se ressignificam como uma aprendizagem já assentada e que se tumultua com conhecimentos outros para se reorganizar.

Escolhemos a Arte como parceria no ensino de Ciências da Natureza. Nas diversidades das manifestações artísticas, optamos por fazermos do cinema de animação nosso barco de acomodação de temáticas nas estratégias de intervenção em duas turmas dos anos finais do ensino fundamental. E fomos saber as respostas das contribuições de uma atividade pedagógica, vinculando Arte e Ciências da Natureza para melhoria da prática discente. Melo e Araújo (2017) discorrem do não aproveitamento do cinema como potencial educativo. E no estreitamento de nossa proposta, resolvemos investigar o uso do filme de animação em aulas de Ciências da Natureza.

Planejamos, realizamos a intervenção, adotamos um diário de bordo, narramos o processo investigativo e procedemos à análise de conteúdo. Nessas etapas, apoiamos-nos nas ideias da TAS de Ausubel e na metodologia ativa de aprendizagem cooperativa e solidária. Por fim, analisamos conforme estudos de Bardin.

E aqui, nessa última categoria de análise, estamos ampliando o debate para nossas surpresas e dificuldades. Surpresas que nos carregaram de interrogações e dificuldades que ampliaram esse território interrogativo. Relacionaremos as que mais se destacaram na caminhada do processo.

As surpresas. Surpreendemo-nos com a descoberta da ausência de um conhecimento prévio determinante. As temáticas das intervenções são assuntos estabelecidos na BNCC e que, de forma crescente, são estudados ao longo do ensino fundamental. E nos deparamos com comentários que são mapas de ausência de subsunçores de Ausubel. E não são carências sutis, são alarmantes. Estudantes que não sabem que existe água no ar, que não lembram do processo de evaporação no ciclo da água. Respostas que se restringem à comparação de material sintético ao saco plástico do supermercado e que não distinguem às partes de um ecossistema. Ou em grau mais assombroso, não conseguem se aproximar da definição sensata do que seja ecossistema. E esses alunos ao falarem de tecnologia, têm uma visão quase unânime de aparelho celular. Tais relatos de surpresas que denunciam o quanto os estudantes carecem de atitudes que os recolham de um mundo de ausências. Surgem, assim, as prerrogativas de que práticas pedagógicas não se furtem ao fato e tracem propostas que eliminem o abismo que afasta o estudante da aquisição de saberes. É preciso que relatemos a surpresa positiva, que se deu ao constatarmos um bom nível de acertos às indagações quando os estudantes estavam em grupos da aprendizagem cooperativa e solidária, indicando uma superação do desconhecimento do assunto constatado na fase de diagnóstico. Acreditamos que a melhoria se apresentou pela colaboração entre os constituintes do grupo e, conforme informações deles no formulário Google

Foram ao final do encontro, pelas informações durante o processo interventivo e pela ambientação decorrida das cenas dos desenhos exibidas durante os encontros.

E as dificuldades? Encontramos barreiras de aspectos pessoais nos entraves dos processos digitais e do desconhecimento de plataformas virtuais. Foram dificuldades que, ao final, foram desafios a serem ultrapassados, mas geraram prejuízos no desenvolvimento do trabalho.

Destacamos uma dificuldade estrutural de execução da pesquisa que diz respeito ao ambiente escolar. A escola é um campo em que as propostas de planejamento são atropeladas por demandas que se apresentam urgentemente na última hora. Essa estrutura vigente na escola adiou, por algumas vezes, a programação do encontro interventivo. Os espaços solicitados com antecedência foram realocados em decorrências dessas urgências que eram imperativas.

Outro ponto realçado como dificuldade, envolve a parte discente que se revela no fato das frequências irregulares. Uma turma dificilmente estava com os mesmos alunos, pareciam rodízios em que evitavam coincidências de presenças. Isso se fazia notório na composição das equipes, mesmo tendo sido apenas dois encontros por turma e que ocorreram em dias próximos. Assim, a constituição dos grupos da aprendizagem cooperativa e solidária foi irregular.

5.6 Contextualizando a Vivência

Ao analisarmos as pesquisas apresentadas anteriormente, no corpo da fundamentação teórica, percebemos indicativos de um cenário de potencialidades para o uso dos desenhos animados em aulas de Ciências da Natureza e que não continham contribuições negativas para esse fim. Ao considerarmos nossas vivências no processo interventivo desta investigação narrada, encontramos confluências que evidenciam o que esperávamos e o que se consolidou nas práticas interventivas.

Ao conclusões dos trabalhos acadêmicos apontavam para ganhos de aprofundamento nos aspectos cognitivos, proporcionando conhecimentos significativos. Nos encontros realizados com duas turmas dos anos finais do ensino fundamental, verificamos as melhorias nos processos de ensino-aprendizagem. A modificação foi constatada após a realização diagnóstica de conhecimentos prévios e observação posterior, conforme análises de dados registrados em questionários investigativos. Ou seja, no processo investigativo, comprovamos os aspectos positivos no ensino e na aprendizagem usando obras fílmicas, especificamente desenho de animação, nas aulas de Ciências da Natureza.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Ciências e a Arte do Cinema: diálogos da sétima arte com a prática docente estabeleceu-se como um processo investigativo para responder como as obras cinematográficas poderiam se articular com o ensino de ciências da natureza, possibilitando uma prática de maior alcance no processo de ensino-aprendizagem. Nossa pesquisa qualitativa com narrativa de experiência planejada agregou as ideias da aprendizagem significativa de Ausubel e a metodologia ativa de aprendizagem cooperativa e solidária.

A investigação consistiu em uma ação interventiva em turmas de sexto e sétimo dos anos finais do ensino fundamental com conteúdo das referidas séries, fazendo intersecção com trechos de filmes do gênero animação. Nossos questionamentos queriam saber “quais as contribuições de uma atividade pedagógica no ensino fundamental que envolve a articulação entre a arte, especificamente as obras fílmicas e o Ensino de Ciências de maneira a proporcionar uma melhor prática na área de Ciências da Natureza?” E afirmamos que constatamos uma considerável contribuição das obras cinematográficas do gênero desenho de animação nos processos de ensino-aprendizagem, sobretudo quando apreciamos o ganho evolutivo no conhecimento ao traçarmos paralelos entre o estágio de diagnóstico e a fase final da intervenção pedagógica.

Destacamos que a Teoria da Aprendizagem Significativa foi de uma contribuição basilar no processo de pesquisa, quando apresentou o aspecto do conhecimento anterior. E ressaltamos que essa relevância se apresenta na percepção do desenvolvimento nas ações do ensino-aprendizagem. Registramos que a metodologia ativa aprendizagem cooperativa e solidária, embora com uma pequena resistência dos aprendizes foi um fator agregador de avanços na aprendizagem, nos diálogos intragrupal resultando em melhoria no desempenho das atividades solucionadas.

As cenas desta investigação não são finais, as sugestões dos resultados propõem uma continuidade na busca no processo de ensinar e aprender nas aulas de ciências mescladas com as estratégias de manifestações artísticas, especificamente estimuladas pelos filmes de animação. Reafirmamos que ensinar requer estratégias que despertem emoções de quem ensina e de quem aprende.

REFERÊNCIAS

- A ERA do gelo 2: o degelo. Carlos Saldanha. EUA: Blue Sky Studios e 20th Century Fox Animation, 2006. Streaming (1h 21min).
- A FAMÍLIA Mitchell e a revolta das máquinas. Mike Rianda. [S. l.]: Columbia Pictures, Sony Pictures Animation e Lord Miller Productions One Cool Films, 2021, Streaming (1h 54min).
- ALARCÃO, I. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- AMORIM, L. C. C. de. **Projeto “Física Animada”**: uma abordagem centrada no aluno para o ensino da cinemática no Ensino Médio. 2015, 138 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda (RJ), 2015.
- ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. (org.). **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.
- ANDRADE, M. N.; AVENDANO, A. A.; QUEIROZ, T. F. M. **Guia Prático para Elaboração de Planos de Aula em Aprendizagem Cooperativa e Solidária**. Técnica de Transição Metodológica – ETMFA. Fortaleza: ICORES, 2019.
- ANDRADE, M. J. R. S. **Sid, o cientista**: um estudo sobre a recepção dos conhecimentos científicos da animação pelas crianças. 2019, 130f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2019.
- ASSMANN, Hugo. **Curiosidade e prazer de aprender**: o papel da curiosidade na aprendizagem criativa. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2004.
- ATALAY, B. **A matemática e a Mona Lisa**: a confluência da arte com a ciência. São Paulo: Mercuryo, 2007.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo, Moraes, 1982.
- AUSUBEL, D. P. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.
- BARBOSA, A. M. **Arte-Educação no Subsolo**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2020.
- BARROQUEIRO, C. H; AMARAL, L. H. O Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Processo de Ensino e aprendizagem dos Alunos Nativos Digitais

nas Aulas de Física e Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n.2, Jul/Dez 2011.

BARROS, M. D. M.; ZANELLA, P. G.; ARAÚJO-JORGE, T. C. A música pode ser uma estratégia para o ensino de ciências naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 1, p. 81-94, 2013.

BASTOS, W.; REZENDE FILHO, L. A. C de; PASTOR JUNIOR, A. de A. Produção de vídeo educativo por licenciados: um estudo sobre recepção fílmica e modos de leitura. **Revista Ensaio**, v. 1, n. 17, p. 39-58, Jan-Abr 2015.

BERGALA, A. **A hipótese-cinema**: pequeno tratado de transmissão do cinema dentro e fora da escola. Tradução: Mônica Costa Netto e Sílvia Pimenta. Rio de Janeiro: Brooklink. CINEADLISE-FE/UFRJ, 2008.

BOSS, Silvio Luiz Brogatto. **Avaliação automática de mapas conceituais para identificar indícios de aprendizagem significativa**. 2023, 340 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2023.

BRANDÃO, L. de E. D.; MATTA, R. R. da; BARROS, M. D. M. de. As potencialidades do filme “procurando Dory” para o ensino de ciências e biologia. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 8, n. 24, p. 172-201, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ciências Naturais. Ensino Fundamental. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARMO, L. O feitiço do cinema contra o feiticeiro. **Revista Ibero Americana de Educação**, n. 32. Mai-Ago, 2003.

CARRERA, V. M. **Contribuições do uso do cinema para o ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2009**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CARVALHO, F. V.; ANDRADE NETO, M. **Metodologias Ativas: aprendizagem cooperativa, PBL e pedagogia de Projetos**. São Paulo: República do Livro, 2019.

CASTELLANOS, M. E. P. A narrativa nas pesquisas qualitativas em saúde. **Ciências e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 4, p. 1061-1076, 2014.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro funciona**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

CORREIA, Ana Rita Figueira de Abreu. **A Pedagogia em movimento: expressões artísticas para uma ação educativa inovadora**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade da Madeira, Funchal, Portugal, 2009.

DAMÁSIO, A. **En busca de Espinoza**. Neurobiología de la emoción y los sentimientos. Barcelona: Editora Crítica, 2005.

DECCACHE-MAIA, E.; MESSEDER, J. C. O uso da arte como narrativa na abordagem CTS no ensino de ciências. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 571-583. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.34624/id.v8i1.3370>. Acesso em: 19 ago. 2023.

DO VALLE, H. S.; ARRIADA, E. “Educar para transformar”: a prática das oficinas. **Revista Didática Sistemática**, v. 14, n. 1, p. 3-14, 2012. experiência. **CONJECTURA: filosofia e educação**, v. 14, n. 2, 2009.

DRIVER, R.; AZOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola - QNE**. São Paulo: Divisão de Ensino, SBQ, n. 9, maio/1999, p.31-40.

ENGESTRÖM, Y. Aprendizagem expansiva: por uma reconceituação pela teoria da atividade. *In*: ILLERIS, K. (org.) **Teorias contemporâneas**. Porto Alegre: Penso, 2001.

ERNST, P. **Cinema e ensino**: a produção de cinema de animação para o ensino de ciências por meio do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). 2017, 183 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

FEITOSA, R. A. Uma revisão sistemática da literatura sobre pesquisas na interface ciência e arte. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 1, e007, 2021.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FRAZZON, L. M. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. **Revista Pedagógica**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 07-32, 2016. DOI: 10.22196/rp.v3i3.3499. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/3499>. Acesso em: 14 jul. 2024.

FREIRE, P. **A Educação na Cidade**. São Paulo: Cortez, 1991.

GOMES, A. R. C. **A narrativa enquanto instrumento de investigação e de autoconhecimento**. 2003, 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Desporto, na Área de Especialização de Desporto para Crianças e Jovens) - Faculdade de Ciência e Desporto e de Educação Física. Universidade de Porto. Porto, 2003.

HAGUETTE, T.M.F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

HENRY, P.; MUSCOVICI, S. **Problème de L’analyse de contenu**. Langages, setembro, 1968.

LEITÃO, F. **Aprendizagem Cooperativa e Inclusão**. Lisboa: Ramos Leitão. 2006.

LELIS, D.G.; MIGUEL, J.G. Desenho animado como instrumento no ensino das ciências. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. Porto Alegre. v. 7, n. 1, 2017.

LIMA, T. V. Aprendizagem cooperativa e solidária: experiência realizada na E.E.M. Almir Pinto. **Revista de Encontros Universitários da UFC**, Fortaleza. v. 3, n. 01, 2018.

LIMA, M. E. C. C.; GERALDI, C.M.G.; GERALDI, J.W. O trabalho com narrativas na investigação em educação. **Educação em Revista**. Belo Horizonte. v. 31, n. 01, p.17-44, jan-mar 2015.

LINHARES, C.; FAZENDA, I.; TRINDADE, V. **Os lugares dos sujeitos na pesquisa educacional**. Campo Grande: UFMS, 2001.

LISBOA, I. A. **O uso do desenho animado como recurso didático** - Filme Rio. 2012, 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Naturais, Licenciatura) - Universidade de Brasília Faculdade de Planaltina, 2012.

LOPES, C. S. M.; BARCELOS, M.O. Em cartaz o meio ambiente: o uso de filmes para a abordagem do conteúdo educação ambiental. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 2., 2010, Belo Horizonte. **Anais**. [...]. Belo Horizonte: [s.n.], 2010.

LOPES; K. D.; SILVA, C. Cabral da S.; Diferentes estratégias didáticas no ensino de ciências: texto informativo e vídeo. **Educação em Perspectiva**. Viçosa, MG. v. 10, p. 1-13, 2019.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, C. J.; SILVEIRA, R. M. C. F. Interfaces entre cinema, ciência e ensino: uma revisão sistemática de literatura. **Pro-Posições**. Campinas, SP. v. 31, 2020.

MARTINS, M. C.; PICOSQUE, G.; GUERRA, M. T. **Didática do ensino da arte: a língua do mundo: poetizar, fruir e conhecer arte**. São Paulo: FTD, 1998.

MAZZIONI, S. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. **Revista Eletrônica de Administração e Turismo**, v. 2, n. 1, p. 93-109, 2013.

MEDEIROS, C. P. F. Uma abordagem educacional com aprendizagem cooperativa: nova forma de ensinar e de aprender. **Revista Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, CE, v. 4, n. 1, p. 1-16, 2023.

MELLO, F. C. A.; ARAUJO, J. A. de; PAIVA, A. C. M. S.; CARDOSO, M. G. C. Aplicação do cinema digital na promoção da igualdade de gênero na escola. **Revista on-line de Política de Gestão Educacional**. Araraquara, p. 665-676, 2017. DOI: 10.22633/rpge.v21.n.esp1.out.2017.10428. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/10428>. Acesso em: 23 ago. 2023.

MELLO, R. V. M. de; ARAÚJO NETO, W. N. Reflexões teóricas sobre Ensino de Ciências e Cinema: aproximações possíveis com a linguagem cinematográfica. **Revista Brasileira de Ciências e Tecnologia**, v.10, n. 3, p. 145-162, Set/Dez. 2017.

MENDES, R. M.; MISKULIN, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cad. Pesqui.** [on-line]. v. 47, n. 165, p. 1044-1066. 2017.

MENDONÇA, A. P.; RIZZATTI, I. M.; RÔÇAS, G.; FARIAS, M. S. F. de. O que contém e o que está contido em um Processo/Produto Educacional?: Reflexões sobre um conjunto de ações demandadas para Programas de Pós-Graduação na Área de Ensino. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 8, p. 1-22, 2022.. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2114>. Acesso em: 19 maio. 2025.

MENEGAZ, A. M. **Conhecimentos prévios [recurso eletrônico]**: condição para uma aprendizagem significativa dos números decimais. 2023, 126 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Caxias do Sul, 2023.

MORA, F. **Quando el cerebro juega con las ideas**. Madrid: Alianza Editorial, 2016.

MORA, F. **Neuroeducación**: solo se puede aprender aquello que se ama. 2. ed. Madri: Alianza Editorial, 2017.

MOREIRA, M. A. Afinal o que é aprendizagem significativa. **Qurrículum**. La Laguna, Espanha. n. 25, p. 29-56. 2012.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2023.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2006.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. (SILVA, C.E.F., SAWAY A, J. - trad.) 2. ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MUNFOR, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Rev. Ensino**, Belo Horizonte. v. 09, n. 01, p. 89-114, jan-jun.2007.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2018.

NASCIMENTO, T. E.; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciência on-line**. Santiago, v. 2, n. 3, p. 134-153, 2017.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. **Cadernos de pesquisa em administração**. São Paulo, v. 1, n. 3, 2º sem. 1996.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *In: For*, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

NIZA, S. Necessidades especiais de educação: da exclusão à inclusão na escola comum. **Inovação**, v. 9, p. 139-149, 1996.

NUNES, G. C.; NASCIMENTO, M. C. D.; LUZ, M. A. C. A. Pesquisa Científica: conceitos básicos. **Id on-line Revista de Psicologia**, Fevereiro de 2016, v.10, n. 29. p. 144-151. ISSN 1981-1179.

NUNEZ, I. B.; MELO, M. M. P. de. **Conhecimento disciplinar de ciências naturais de futuros professores do ensino fundamental**. Curitiba: Appris, 2020.

NUNEZ, I. B.; MELO, M. M. P. Crenças de professores sobre as habilidades no contexto escolar e a teoria histórico cultural. **Revista Práxis Educacional**. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. v. 16, n. 39, p. 395-420, Abr/Jun.2020

OLIVEIRA, A. M.de; GEREVINI, A. M; STROHSCHOEN, A. A. G. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, São Cristóvão, Sergipe, v.10, n. 22, p.119-132, Mai./Ago.2017.

O LORAX: em busca da trufula perdida. Direção: Chris Renaud. EUA: Illumination Entertainment, Universal Studios, Universal Pictures. 2012. Streaming.

OLIVEIRA, D. J. O. Ens necessarium em disputa: posturas russellianas frente ao argumento ontológico. **Polymatheia - Revista de Filosofia**, Fortaleza, v. 17, n. 2, p. 279-293, 2024.

PAIVA, V. L. M. de O. A pesquisa narrativa, uma introdução. **Revista brasileira Linguística**, v. 8, n. 2, 2013.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul.2001-Jul.2002.

PETRUCCI, V. B. C.; BATISTON, R. R. Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade. *In*: PELEIAS, I. R. (org.) **Didática do ensino da contabilidade**. São Paulo: Saraiva, 2006.

PIASSI, L. P. A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 21, n. 3, 2015.

PIOKER-HARA, F. C.; FAHT, E. C. Confusão na evolução: o anacronismo em longas metragens animados infantis: anacronismo en las películas animadas infantiles. **Terrae Didatica**, Campinas, SP, v. 15, p. e019037, 2019. DOI: 10.20396/td.v15i0.8657617. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8657617>. Acesso em: 27 dez. 2022.

PIOVESAN, A.; BARBOSA, L.; COSTA, S.B. **Cinema e Educação**. I Simpósio Regional de Educação/Comunicação, Aracaju, SE, 29 nov. a 01 dez. 2010.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**. Sevilha: Díada, 1997.

POZO, J. I. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

QUEIROZ, Talita Feitosa de Moisés. **Escola Estadual de Educação Profissional Alan Pinho Tabosa: Disparadas Juvenis na formação de uma escola pública.** 2022, 183 f. Dissertação (Mestrado em Avaliação de Políticas Públicas) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, 2022.

RAMOS, E. D.; DENICOL, L. L. (2021). A influência das emoções na aprendizagem. **REFAQI** - revista de gestão educação e tecnologia, v. 9, n. 1, p. 12. 2021. Disponível em: <https://refaqi.faqi.edu.br/index.php/refaqi/article/view/48>. Acesso em: 25 ago. 2023.

RAMOS, R. A.; GUIMARÃES, C. R. P. A interdisciplinaridade e a contextualização no ensino de biologia: uma proposta de abordagem investigativa sobre a temática “o que é vida”. In: Congresso Nacional de Educação, 5. 2018, **Anais...** Recife, 2018.

REINALDO, T. A. S.; CALDEIRA, A. N. A. O ensino de ciências nos anos finais do ensino educacional: uma análise curricular em enfoque nos conhecimentos químicos. **REnCiMa**, São Paulo, v.14, n.1, p.1-24, jan./mar.2023.

RIBAS, J. L. G. **A construção de subsunçores com uso de organizadores prévios através do estudo do movimento harmônico simples.** 2021, 149 f. Dissertação (mestrado profissional) – Centro de Ciências Física e Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2021.

ROSSATO, J. S. **O uso de um filme comercial no ensino de química: experiências dos estudantes do ensino médio.** 2023, 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Cascavel, 2023.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos.** São Paulo: Editora Atlas, 1996.

SACRISTÁN, J. G. O que significa o currículo? In: SACRISTÁN, José Gimeno (Org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo.** Porto Alegre: Penso, 2013, p.17-35.

SANTOS, C. R. M.; SILVA, P. R. Q. A utilização do lúdico para a aprendizagem do conteúdo de genética. **Universitas Humanas**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 119-144, jul./dez. 2011.

SANTOS, J. N. dos. **Ensinar Ciências.** Reflexões sobre prática pedagógica no contexto educacional. Blumenau: Nova Letra, 2011.

SANTOS, J. N. dos. **O ensino-aprendizagem de Ciências naturais na educação básica: o filme como recurso didático nas aulas de Ecologia.** 2013. 272 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica - PPGFCET, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Curitiba, 272p, 2013.

SANTOS, J. N. dos; SOUZA, C.F.S.; GEBARA, M.J.F. O filme de animação como recurso didático nas aulas de ciências. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 12, n. Especial, 2015, p. 1363-1370. ISSN: 1809-8207. DOI: 10.5747/ch.2015.v12.nesp.000759.

SANTOS, J. N. dos; GEBERA, M.J.F. Análise pedagógica de filmes: gênero de animação no ensino de ciências. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 12, n. 2, p. 34-41, abr/jun 2015. DOI: 10.5747/ch.2015.v12.n2.h202.

SANTOS, C. R. M.; SILVA, P. R. Q. A utilização do lúdico para a aprendizagem do conteúdo de genética. **Universitas Humanas**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 119-144, jul./dez. 2011.

SASSERON, L. H., Carvalho, A. M. P. **Alfabetização científica**: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77., 2011.

SAWADA, A. C. M. B.; FERREIRA, F. R.; DE ARAÚJO-JORGE, T. C. Cienciarte ou ciência e arte? Refletindo sobre uma conexão essencial. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, Florianópolis, v. 13, n. 3, p. 158-177, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/arteinclusao/article/view/9810>. Acesso em: 27 dez. 2022.

SILVA, B. N. Cinema e a sala de aula: um caminho para a formação. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 93, p. 1-5, 2009.

SILVA, M. F. D. F. C. **A aprendizagem cooperativa como metodologia para a inclusão**. 2017, 137 f. Dissertação (Mestrado em educação especial). Instituto Politécnico de Beja, Beja, 2017.

SILVA, S. C. R.; SCHIRLO, A. C. Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: reflexões para o ensino da Física ante a nova realidade social. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014.

SILVA, S. A. Os animês e o ensino de ciências. 2011, 212 f. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SILVA, R. C. Trajetória e natureza das políticas audiovisuais no Brasil. *In: ENCONTRO DE ESTUDOS MULTIDISCIPLINARES EM CULTURA*, 6., 2010, Salvador. **Anais**. [...]. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2010. Disponível em: <http://www.cult.ufba.br/wordpress/24859.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2023.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever, resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2001.

SIMONINI, E.; ROMAGNOLI, R. C. Apresentação: pesquisar é estranhar a realidade: processos de subjetivação e cotidiano. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, MG, v. 10, p. e019044, 2020. DOI: 10.22294/eduper/ppge/ufv.v10i.9660. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/9660>. Acesso em: 27 dez. 2022.

SOARES, C. **Metodologias ativas**: uma nova experiência de aprendizagem. São Paulo: Cortez, 2021. E-book. ISBN 9786555550641. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555550641/>. Acesso em: 10 jul. 2024.

SOUSA, M. G. S.; CABRAL, C. L. O. A narrativa como opção metodológica de pesquisa e formação de professores. **Horizontes**, v. 33, n. 2, p. 149-158, Jul./Dez. 2015.

- SOUZA, L. C.; JESUS, T. R.; ANDRADE, J. G.; BARROS, M. D. M. Trazendo o cinema para a sala de aula: a utilização do filme 'Amazônia em chamas' como estratégia de ensino. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, Niterói, RJ, v. 7, p. 5325-5336, 2014.
- SOUZA, J. C.; HICKMANN, A. A.; ASINELLI-LUZ, A.; HICKMANN, G. M. A influência das emoções no aprendizado de escolares. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 101, n. 258, São Paulo, Mai-Ago. 2020.
- STECZ, S. S. **Cinema e educação**: produção e democratização do audiovisual com crianças e adolescentes em Curitiba. São Carlos: UFSCar, 2016. 255p.
- TRESENA, N. L.; LUCENA, A. M. A. As dificuldades na compreensão de conteúdos de ciências: uma investigação das principais dificuldades numa escola da rede pública. *In: Congresso Nacional de Educação*, v. 5. 2018, **Anais...** Recife, 2018.
- UHMANN, R. I. M.; ZANON, L. B. Diversificação de estratégias de ensino de ciências na reconstrução dialógica da ação/reflexão docente. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v. 15, n. 03. p. 163-179. Set-Dez 2013.
- VALLE, L. D. Aprendendo a ser docente através de filmes: possíveis trânsitos entre cinema e educação. *In: MARTINS, Raimundo; TOURINHO, Irene (org.). Pedagogias culturais*. Santa Maria: Editora da UFSM, 2014.
- VANOYE, F.; GOLIOT-LÉTÉ, A. **Ensaio sobre a análise fílmica**. Campinas: Papirus, 1994.
- VASCONCELLOS, V. M. R., SILVA, A. P. P.N.; SOUZA, R. T. O Estado da Arte ou o Estado do Conhecimento. **Educação**, v. 43, n. 3, 2020. e37452. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2020.3.37452>. Acesso em: 25 ago. 2023.
- VEIGA, I. P. A. (org) – *Didática: ensino e suas relações*. 18 ed. Campinas, SP: Papirus, 2011.
- VIDO, M. P. M. **O cinema como modalidade didática**: a percepção sobre hábitos alimentares de estudantes do programa de educação de jovens e adultos de uma escola pública do Rio de Janeiro. 2019, 137 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.
- VIGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Tradução de Nelson Garcia, 1934. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/vigo.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2023.
- WALL-E. Andrew Stsnton. EUA: Pixar Animation Studios e Walt Disney Pictures, 2008. Streaming.

Z Aidan, S.; Reis, D. A. F.; Kawasaki, T. F. Produto educacional: desafio do mestrado profissional em educação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [S. l.], v. 16, n. 35, p. 1-12, 2020. DOI: 10.21713/rbpg.v16i35.1707. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/1707>. Acesso em: 19 mai. 2025.

Zompero, A. F.; Laború, C. E. As relações entre a aprendizagem significativa e representações multimodais. **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v. 12 n. 03 p. 31-40, Set-Dez, 2010.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL DO ENCONTRO E1/6 (6 ANO- A ERA DO GELO 2: O DEGELO/HIDROSFERA)

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ARTE DO CINEMA: DIÁLOGOS E CENAS DA SÉTIMA ARTE COM A PRÁTICA DOCENTE

Pesquisador: Prof. Francisco Ecio da Silva

Orientação: Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa

Questionário inicial

E1/6 (6 ano- A Era do Gelo 2: o degelo/Hidrosfera)

i- Em que locais da Terra podemos encontrar água?

ii- Na sala de aula, sem a presença de nenhuma pessoa, é possível encontrar água? Justifique.

iii- Como a água circula na natureza?

APÊNDICE B – RESPOSTAS AOS QUESTIONAMENTOS DO QUESTIONÁRIO INICIAL. ENCONTRO E1/6 (6 ANO- A ERA DO GELO 2: O DEGELO/HIDROSFERA)

Quadro 2.1 – Respostas à pergunta “Em que locais da Terra podemos encontrar água?”

Respostas	Quantidade
Nos canos da Cagece	2
No bebedouro da escola, quando não falta água	3
No banheiro	4
Nas pias das cozinhas	2
Na minha casa, na caixa d’água	1
No mar	3
Na garrafinha de água que carrego	3
Nas lagoas, nos rios	2
Na lagoa de Messejana	1
Em branco	3

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 2.2 – Respostas à pergunta “Na sala de aula, sem a presença de nenhuma pessoa, é possível encontrar água? Justifique”

Respostas	Quantidade
Em canto nenhum. Não tem gente	7
No ar	4
No chão	5
No vento	1
Na garrafa d’água que alguém esqueceu	3
Não sei	2
Em branco	2

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 2.3 – Respostas à pergunta “Como a água circula na natureza?”

Respostas	Quantidade
A água cai das nuvens	5
A chuva vem do céu e cai no chão	7
A água forma as nuvens e a chuva cai	4
Pelos ventos	2
Não sei	3
Em branco	3

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO EM GRUPO (APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA). E1/6 (6 ANO- A ERA DO GELO 2: O DEGELO/HIDROSFERA)

1-Exemplificar recursos naturais que compõem a hidrosfera:

Respostas	Quantidade
Rios e lagos e oceanos	5
Rio e mar	1

2-Denominar o processo de evaporação das águas superficiais pelo aquecimento da energia do Sol com o processo de transpiração das plantas:

Respostas	Quantidade
Transpiração	2
Evapotranspiração	4

3-Exemplificar um impacto resultante das atividades humanas na hidrosfera:

Respostas	Quantidade
Desmatamento e queimadas	4
Desperdício de água	1
Aquecimento global	1

APÊNDICE D – FORMULÁRIO GOOGLE FORMS DO ENCONTRO E1/6 (6 ANO- A ERA DO GELO 2: O DEGELO/HIDROSFERA)

Quadro 3.1 – O que é hidrosfera?

Resposta	Quantidade
Parte de água da Terra	19
É símbolo	1
A Terra	1
Cachoeira	1
Geleira	1
Não sei	1

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadra 3.2 – Quais os estados físicos da água?

Respostas	Quantidade
Sólido, líquido, gasoso	15
Rios e mares	1
Sólido	1
Sólido e líquido	3
Partes que a água participa	4

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 3.3 – Como o homem pode causar desequilíbrio na hidrosfera?

Respostas	Quantidade
Poluindo a água	11
Com queimadas	2
Desmatando	2
Não sei	5
Sujando rios	2
Jogando lixo no chão	1
Derretendo	1

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 3.4 – As cenas do filme A Era do Gelo 2: o degelo apresentadas, contribuíram com a compreensão do conteúdo da aula e na solução de questões?

Respostas	Quantidade
Não	1
Sim, um pouco	8
Sim, muito	15

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 3.5 – O trabalho em equipe de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões?

Respostas	Quantidade
Atrapalhou	1
Ajudou um pouco	13
Ajudou muito	10

Fonte: elaborado pelo autor.

**APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO INICIAL ENCONTRO 2/6 (6 ANO-
WALL-E/MATERIAIS SINTÉTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS)**

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ARTE DO CINEMA: DIÁLOGOS E CENAS DA
SÉTIMA ARTE COM A PRÁTICA DOCENTE**

Pesquisador: Prof. Francisco Ecio da Silva

Orientação: Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa

Questionário inicial

E2/6 (6 ano- *Wall-E*/Materiais sintéticos e resíduos sólidos)

i. Você sabe o que é um material sintético?

ii. Em sua casa, que objetos têm em sua composição materiais sintéticos?

iii. E resíduo sólido, você sabe o que é?

APÊNDICE F – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO INICIAL E2/6 (6 ANO- WALL- E/MATERIAIS SINTÉTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS)

Quadro 5.1 – Respostas à pergunta “Você sabe o que é um material sintético?”

Respostas	Quantidade
É plástico, saco plástico	9
Material do celular	4
Lixo	1
Roupa de malha	1
Não respondido	1
Coisa produzida pela fábrica	2
Garrafa <i>pet</i>	3
Alimento produzido na indústria	2

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 5.2 – Respostas à pergunta “Em sua casa, que objetos têm em sua composição materiais sintéticos?”

Resposta	Quantidade
Nos sacos do mercantil	11
Celular	5
Não respondeu	1
Na roupa	3
Geladeira	1
TV	1
Panelas	1

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 5.3 – Respostas à pergunta “E resíduo sólido, você sabe o que é?”

Respostas	Quantidade
Fezes	2
Lixo doméstico	12
Resto de comida	3
Móveis jogados fora	2
Não sei	1
Em branco	1
O que é jogado fora	2

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO EM GRUPO (APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA). E2/6 (6 ANO- WALL-E/MATERIAIS SINTÉTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS)

1-O que é material sintético?

Respostas	Quantidade
Coisas criadas pelo homem em laboratório	4
Remédios, derivados de petróleo	1
plásticos, pneus, vidro	1

2-O que são resíduos sólidos?

Respostas	Quantidade
Coisas que não prestam	1
Material que pode contaminar o solo	1
Lixo	3
O que causa doença	1

3- Caso o lixo não receba tratamento adequado, o que pode acontecer com o solo e os ambientes aquáticos?

Respostas	Quantidade
Ficarão sujos, poluídos	4
Contaminação do solo e das águas	2

APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO FORMULÁRIO GOOGLE FORMS ENCONTRO E2/6 (6 ANO- WALL-E MATERIAIS SINTÉTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS)

Quadro 6.1 – O que são resíduos sólidos?

Respostas	Quantidade
Lixo, lixo	12
Coisa que não presta	6
Comida que sobra	2
Pedra	1
Sujeira	2

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 6.2 – Caso o lixo não receba tratamento adequado, o que pode acontecer com o solo e os ambientes aquáticos?

Respostas	Quantidade
Polui solo e água	14
Prejudica	3
A gente vai sofrer	3
Causa doença	2
Não respondeu	1

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 6.3 – Você viu relação entre as cenas exibidas da animação *Wall-E* com a temática da aula?

Respostas	Quantidade
Nenhuma	1
Pouca	2
Muita	20

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 6.4 – O trabalho em grupo de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões?

Respostas	Quantidade
Não	5
Pouco	8
Muito	10

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO INICIAL ENCONTRO E1/7 (7 ANO- O LORAX: EM BUSCA DA TRÚFULA PERDIDA/DIVERSIDADES DE ECOSISTEMAS, FENÔMENOS NATURAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS)

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ARTE DO CINEMA: DIÁLOGOS E CENAS DA SÉTIMA ARTE COM A PRÁTICA DOCENTE

Pesquisador: Prof. Francisco Ecio da Silva

Orientação: Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa

Questionário inicial

E1/7 (7 ano- *O Lorax: em busca da trúfula perdida*/Diversidades de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais)

i- Você sabe quais são as partes de um ecossistema?

ii- Como um ser vivo pode alterar o equilíbrio de um ecossistema?

iii- Afinal, o que é um ecossistema?

APÊNDICE J – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO INICIAL ENCONTRO E1/7 (7 ANO- O LORAX: EM BUSCA DA TRÚFULA PERDIDA/DIVERSIDADES DE ECOSSISTEMAS, FENÔMENOS NATURAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS)

Quadro 8.1 – Respostas à pergunta “Você sabe quais são as partes de um ecossistema?”

Respostas	Quantidade
Sim, o braço, pois nós precisamos mexer o cotovelo e o ombro	1
A perna o braço e o ombro	1
Ser um lugar habitável, ter animais	1
Coisas do vulcão e da erupção	2
Animais, plantas, ecologia	1
Uma força dos nervos	1
Branco	11
Não sei	2

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 8.2 – Respostas à pergunta “Como um ser vivo pode alterar o equilíbrio de um ecossistema?”

Respostas	Quantidade
Branco	10
Não sei	4
Interferindo o outro	1
Com o lixo jogado, desmatando	1
Ilegível	1
Não fazer muita coisa errado	2
Quando faz o que não deve	1

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 8.3 – Respostas à pergunta “Afinal, o que é um ecossistema?”

Respostas	Quantidade
Branco	10
Não sei	2
Uma evolução	1
Animais	1
Um eco	1
Lugar onde tem vários seres vivos	1
Uma coisa séria com os vulcões	2
Onde tem vida	1
Quando cada ser vivo faz suas funções em um sistema	1

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE K – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO EM GRUPO (APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA). E1/7 (7 ANO- O LORAX: EM BUSCA DA TRÚFULA PERDIDA/DIVERSIDADES DE ECOSISTEMAS, FENÔMENOS NATURAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS)

1- Caracterize um ecossistema:

Respostas	Quantidade
Conjunto de ser com vida e sem vida	5
Animais, plantas e coisas sem vida	1

2- Como classificar os elementos constituintes de um ecossistema?

Respostas	Quantidade
Ser vivo e a parte sem vida	5
Planta e animal viva e os que morrem	1

3- Exemplifique impactos ambientais de origens naturais e de origem humana.

Respostas	Quantidade
Desmatamento, queimadas, terremotos, enchentes	6

APÊNDICE L – FORMULÁRIO GOOGLE FORMS ENCONTRO E1/7 (7 ANO- O LORAX: EM BUSCA DA TRÚFULA PERDIDA/DIVERSIDADES DE ECOSISTEMAS, FENÔMENOS NATURAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS)

Quadro 9.1 – O que é um ecossistema?

Respostas	Quantidade
Conjunto de seres vivos	12
Conjunto de comunidades que vivem em um determinado local e interação do conjunto	3
Não sei	1
Bactéria	2
Seres vivos, água e solo	2

Fonte: elaborado pelo autor.

Quando 9.2 – Quais as partes de um ecossistema?

Respostas	Quantidade
Animais, árvores e todo o resto da natureza	12
Água, terra e planta	3
Animais	3
Não sei	1
O Sol	1

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 9.3 – Você viu relação entre as cenas exibidas da animação *O Lorax: em busca da trúfula perdida* com a temática da aula?

Respostas	Quantidade
Não	1
Sim, um pouco	5
Sim, muito	14

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 9.4 – O trabalho em grupo de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões?

Respostas	Quantidade
Não	8
Sim, um pouco	9
Sim, muito	3

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE M – QUESTIONÁRIO INICIAL ENCONTRO E2/7 (7 ANO- A FAMÍLIA MITCHELL E A REVOLTA DAS MÁQUINAS/TECNOLOGIAS E SOCIEDADE)

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ARTE DO CINEMA: DIÁLOGOS E CENAS DA SÉTIMA ARTE COM A PRÁTICA DOCENTE

Pesquisador: Prof. Francisco Ecio da Silva

Orientação: Prof. Dr. Raphael Alves Feitosa

Questionário inicial

E2/7 (7 ano- A família Mitchell e a Revolta das Máquinas/Tecnologias e sociedade)

i. Em relação ao uso de equipamentos eletrônicos, de que forma seu cotidiano é diferente do de seus familiares?

ii. Uma nova tecnologia causa danos ao meio ambiente?

iii. Para onde devem ser encaminhados os objetos eletrônicos que não usamos mais?

**APÊNDICE N – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO INICIAL ENCONTRO E2/7 (7 ANO-
A FAMÍLIA MITCHELL E A REVOLTA DAS MÁQUINAS/TECNOLOGIAS E
SOCIEDADE)**

Quadro 11.1 – Em relação ao uso de equipamentos eletrônicos, de que forma seu cotidiano é diferente do de seus familiares?

Respostas	Quantidade
Minha mãe não tinha celular	5
A vida dos meus parentes era difícil, não tinha nada	2
Meu pai tinha um celular grande e pesado	1
Não sei	2
Acho que na época deles nem tinha celular	2
Minha mãe fala que só tinha rádio	2
Eles viam TV	4
Branco	1

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 11.2 – Uma nova tecnologia causa danos ao meio ambiente?

Respostas	Quantidade
Não, melhora a vida da gente	4
Quando não presta mais e é jogado fora	3
Quando são reciclados, não	2
Causa quando quebra, vira lixo	1
É importante, não prejudica, desenvolve	2
Não vejo prejuízo no do celular no meio ambiente, só na gente	1
Os aparelhos eletrônicos são jogados no lixo	1
Branco	1
Vira entulho, causa sujeira	2
Não, faz tudo mais fácil	2

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 11.3 – Para onde devem ser encaminhados os objetos eletrônicos que não usamos mais?

Respostas	Quantidade
Jogados no lixo	5
Para loja que aceita quebrados	1
Para o conserto	4
Quando não usamos mais um celular, ele vai aumentar o lixo na natureza	1
A gente vende para quem quer comprar e reciclar	3
Dar para os recicladores	4
Branco	1

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE O – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO EM GRUPO (APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SOLIDÁRIA). E2/7 (7 ANO- A FAMÍLIA MITCHELL E A REVOLTA DAS MÁQUINAS/TECNOLOGIAS E SOCIEDADE)

1- Quais danos a tecnologia pode causar ao meio ambiente?

Respostas	Quantidade
Poluição, descarte descuidado	5
Uso errado, agressão à natureza	1

Fonte: elaborado pelo autor.

2-Pensando na sua família, relacione pontos da tecnologia com a medicina e com a produção de alimentos:

Respostas	Quantidade
Melhoras de vida	4
Mais produtos para alimentação e cuidados com a doença	2

Fonte: elaborado pelo autor.

3-Quais desvantagens poderiam surgir devido à internet?

Respostas	Quantidade
<i>Cyberbullying</i>	3
Invasão à privacidade	2
Vício nas telas	1

Fonte: elaborado pelo autor.

**APÊNDICE P – FORMULÁRIO GOOGLE FORMS ENCONTRO E2/7 (7 ANO- A
FAMÍLIA MITCHELL E A REVOLTA DAS MÁQUINAS/TECNOLOGIAS E
SOCIEDADE)**

Quadro 12.1 – Cite tecnologias relacionadas com alimentos

Respostas	Quantidade
Eletrodomésticos	15
Alimentos transgênicos	2
Drones com agrotóxicos	2

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 12.2 – Como as tecnologias usadas na medicina contribuem para o aumento da qualidade de vida?

Respostas	Quantidade
Ajudando e curando doenças	10
Máquina de respiração	1
Ajudando nas tarefas de casa	1
Muitas coisas	1
Raio x	1
Vamos ter mais vantagens	2
Melhora na expectativa de vida	3

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 12.3 – Por que o desenvolvimento tecnológico acelerado pode ter efeitos negativos sobre o ambiente?

Respostas	Quantidade
Muito lixo vai para o ambiente, planeta não aguenta	15
Aumenta a cura das doenças, pessoas podem ser curadas	2
Torna o ar horrível para as plantas	1
Não sabemos do que as máquinas são capazes	1

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 12.4 – O filme *A Família Mitchell e a Revolta das Máquinas* tem relação com o conteúdo da aula?

Respostas	Quantidade
Não	5
Sim, pouca	7
Sim, muita	7

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 12.5 – O trabalho em grupo de aprendizagem cooperativa e solidária ajudou na resolução das questões? (Fonte: elaborado pelo autor)

Respostas	Quantidade
Não	3
Sim, um pouco	7
Sim, muito	9

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE Q – AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO**EMTI JOSÉ CARVALHO****AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL À REALIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA**

Declaro, para fins de comprovação junto ao **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará-CEP-UFC-PROSPEQ**, que a ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL JOSÉ CARVALHO contém toda a infraestrutura necessária em suas instalações para a realização da pesquisa intitulada “**O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ARTE DO CINEMA: DIÁLOGOS E CENAS DA SÉTIMA ARTE COM A PRÁTICA DOCENTE**” a ser realizada pelo professor Francisco Ecio da Silva.

Fortaleza, CE, 10 de março de 2024.

SANDRA DE ALENCAR ARARIPE CARNEIRO

Diretora

APÊNDICE R – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O menor sob minha responsabilidade está sendo convidado por FRANCISCO ECIO DA SILVA como participante da pesquisa intitulada O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ARTE DO CINEMA: DIÁLOGOS E CENAS DA SÉTIMA ARTE COM A PRÁTICA DOCENTE.

Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

Na pesquisa, pretendemos investigar o uso de filmes de animação nas aulas de Ciências, considerando a melhoria da prática docente na compreensão dos conteúdos pelos estudantes.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Apresentação do conteúdo em slides. Discussão. Exibição de trechos dos filmes A Era do Gelo 2, Wall-E, O Lorax: em busca da tréfuca perdida, A família Mitchell e a Revolta das Máquinas. Organização da turma em células de aprendizagem cooperativa e solidária. Distribuição de atividades. Socialização das atividades propostas. preenchimento de questionário Google Forms. E depoimentos voluntários registrados no diário de bordo.

Esta pesquisa não apresenta complicações, considerando que a intervenção realizada possui danos mínimos no aspecto físico, psíquico e moral dos envolvidos. Alguns riscos possíveis são a exposição a cenas de teor ou situações que apresentem passagens, de certa forma, violentas ou que possa causar sensibilização ou, ainda, apresentar momentos com sons e ruídos mais alterados. Podemos ainda elencar que a observação do pesquisador pode inibir manifestações não esperadas de alguns estudantes mais suscetíveis às alterações no ambiente.

Assumimos o compromisso de uso dos dados e/ou material coletado será somente para esta pesquisa e informamos de que a participação será sem nenhum pagamento para os participantes.

Destacar, ainda no convite, que a qualquer momento o participante poderá recusar a continuar participando da pesquisa e que também poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo. Garantir que as informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.

Endereço do responsável pela pesquisa:

O abaixo assinado __,___anos, RG:__, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Fortaleza, ___/___/___

Nome do participante da pesquisa

Assinatura

Data

Nome do pesquisador FRANCISCO ECIO DA SILVA

Assinatura Nome da testemunha Assinatura (se o voluntário não souber ler)

Data

Nome do profissional FRANCISCO ECIO DA SILVA Assinatura (que aplicou o TCLE)

APÊNDICE S – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) (NO CASO DO MENOR)

O menor sob minha responsabilidade _____ está sendo convidado(a) como participante da pesquisa: **O ENSINO DE CIÊNCIAS E A ARTE DO CINEMA: DIÁLOGOS E CENAS DA SÉTIMA ARTE COM A PRÁTICA DOCENTE**. Nesse estudo pretendemos investigar o uso de filmes de animação nas aulas de Ciências, considerando a melhoria da prática docente na compreensão dos conteúdos pelos estudantes. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a considerável dificuldade de entendimento dos conteúdos ensinados por parte dos estudantes, conforme pesquisas anteriores constatarem essa evidência. Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Apresentação do conteúdo em slides. Discussão. Exibição de trechos dos filmes *A Era do Gelo 2*, *Wall-E*, *O Lorax: em busca da trúfula perdida*, *A Família Mitchell e a Revolta das Máquinas*. Organização da turma em células de aprendizagem cooperativa e solidária. Distribuição de atividades. Socialização das atividades propostas. preenchimento de questionário Google Forms. E depoimentos voluntários registrados no diário de bordo. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo (Esta pesquisa não apresenta complicações, considerando que a intervenção realizada possui danos mínimos no aspecto físico, psíquico e moral dos envolvidos. Alguns riscos possíveis são a exposição a cenas de teor ou situações que apresentem passagens, de certa forma, violentas ou que possa causar sensibilização ou, ainda, apresentar momentos com sons e ruídos mais alterados. Podemos ainda elencar que a observação do pesquisador pode inibir manifestações não esperadas de alguns estudantes mais suscetíveis às alterações no ambiente.). Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este

termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar, se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Fortaleza, ____ de _____ de 2024.

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Endereço d(os, as) responsável(is) pela pesquisa: Nome: Francisco Ecio da Silva

Instituição: EMTI José Carvalho Endereço: Rua Clodoaldo Arruda, 1300. Bairro José de Alencar.

Telefones para contato: (85) 9 9136 8182