



**BRUNA CORRÊA DA SILVA**

**MÁQUINAS TÉRMICAS COMO TEMA NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS: Aquecendo o diálogo com o filme “A viagem de  
Chihiro”**

**LAVRAS – MG**

**2023**

**BRUNA CORRÊA DA SILVA**

**MÁQUINAS TÉRMICAS COMO TEMA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:  
Aquecendo o diálogo com o filme “A viagem de Chihiro”**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Licenciada.

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Marina Battistetti Festozo

Orientadora

Me. Ricardo Campos Queixas

Coorientador

**LAVRAS – MG**

**2023**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Alessandra e Paulo por acreditarem na educação e me permitirem alçar tantos voos.

Aos meus irmãos, Gustavo e Pedro, por serem meus primeiros alunos e me devolverem tanto em troca.

À professora Marina Battistetti Festozo, por todo ensinamento, acolhimento e precisão nas palavras que ainda reverberam em minha memória. Admiro e me inspiro em sua luta.

Ao Ricardo Campos Queixas, pela coorientação e toda ajuda para concluir essa empreitada.

Aos meus professores supervisores dos estágios supervisionados e ex-pibidianos que me receberam de braços abertos e foram grandes exemplos na docência.

Aos colegas integrantes do Grupo de Estudos em Educação Ambiental Crítica - JACI que contribuíram tanto para meu desenvolvimento e formação.

Aos grandes amigos e amigas que acompanham minha jornada acadêmica na torcida pelo melhor.

À Universidade Federal de Lavras e ao Instituto de Ciências Naturais, por mais uma oportunidade de formação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelas bolsas de estudo que me ampararam durante os anos em que me dediquei a conclusão deste curso.

Foi uma grande honra, muito obrigada!

## **Quando a Verdade for Flama**

de Thiago de Mello |

As colunas da injustiça  
sei que só vão desabar  
quando o meu povo, sabendo  
que existe, souber achar  
dentro da vida o caminho  
que leva à libertação.  
Vai tardar, mas saberá  
que esse caminho começa  
na dor que acende uma estrela  
no centro da servidão.  
De quem já sabe, o dever  
(luz repartida) é dizer.  
Quando a verdade for flama  
nos olhos da multidão,  
o que em nós hoje é palavra  
no povo vai ser ação.

## **RESUMO**

O presente estudo apresenta uma pesquisa qualitativa construída sobre o relato e análise de uma prática pedagógica para o ensino de ciências sobre máquinas térmicas, por meio do filme “A viagem de Chihiro”. Uma sequência didática foi ministrada para os estudantes do 7º ano de uma Escola Pública Estadual no município de Lavras, Minas Gerais, durante o Estágio Supervisionado, logo após a reabertura do período de isolamento social causado pela pandemia do COVID-19. Categorizações foram realizadas com base em avaliações escritas e desenhos dos estudantes e utilizamos a análise de conteúdo para interpretação dos resultados. Analisamos também as observações pedagógicas realizadas durante o estágio. Discutimos os desafios do ensino híbrido durante a pandemia, as possibilidades da aproximação do ensino de ciências com a arte e a importância da pesquisa no estágio supervisionado para a formação de professores.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; Arte; Ensino de Física; Cinema; Formação de professores

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
1. REFERENCIAL TEÓRICO .....	3
2. METODOLOGIA .....	6
2.1. Observação participante e pesquisa qualitativa.....	6
2.2. Análise de conteúdo .....	6
2.3. Construção da prática pedagógica.....	7
3. ANÁLISE E RESULTADOS .....	8
3.1. Observações pedagógicas.....	8
3.2. Relato da intervenção pedagógica.....	10
3.3. Categorias identificadas .....	14
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
REFERÊNCIAS .....	25

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi proposto a partir de uma experiência realizada durante o Estágio Supervisionado no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Visando investigar as potencialidades do trabalho com a Arte no ensino de Ciências, a materialização da proposta ocorreu em uma Escola Estadual no município de Lavras, Minas Gerais. Discuto abaixo os caminhos percorridos até a concepção da ideia que resultou neste manuscrito.

Sempre admirei os professores. Decoro trejeitos, sinto um prazer secreto em imitá-los e busco compreendê-los com uma paciência que não designo a nenhuma outra profissão. A compreensão de quem se é, seguida pelo desconhecimento e a reinvenção, nos atravessa em diversos momentos ao longo da vida. Em uma luta travada comigo em busca de uma profissão, caí no processo do desencontro ciclicamente. A batalha foi grande por eu me encantar com tantas áreas, ficar indecisa entre Biológicas ou Exatas enquanto minha professora de Filosofia e Sociologia suspirava, “mas eu achava que você era de Humanas!”. Após algumas decepções e compreender que a vida não é construída a partir de uma única decisão, os olhos brilharam à luz do encontro com a Biologia.

A graduação no Bacharelado em Ciências Biológicas foi desafiadora e me proporcionou um amadurecimento imenso. Durante o percurso acabei me direcionando para a pesquisa acadêmica. No Brasil, a maioria das pesquisas são realizadas dentro das Universidades Públicas (ANALYTICS, 2019) e a carreira acadêmica resulta não somente na atividade profissional de pesquisador, mas também de docente. Buscando uma formação voltada para a Educação para me adequar a esse sonho futuro, decidi me formar em licenciatura após a conclusão do bacharelado. Em paralelo à graduação, desempenharia o papel de mestrandia em Entomologia e após dois anos, mestre e doutoranda em Entomologia.

Cursar licenciatura me proporcionou um reencontro com um eu do passado que tinha consciência política e não se alienava em um trabalho que exige especialização e ocupa muito tempo para permitir conhecer outras áreas. Encontrei nos Estágios Supervisionados discussões sobre a realidade escolar e questões socioambientais que me levaram a ingressar no Grupo de Estudos em Educação Ambiental Crítica – JACI, liderado pela Prof<sup>ª</sup>. Dra. Marina Festozo. O contato com o grupo e com os assuntos

abordados durante os Estágios Supervisionados I e II me proporcionou grandes experiências formativas e foram a base para o desenvolvimento deste trabalho.

Em decorrência da pandemia de Covid-19, a maior parte da minha formação na licenciatura se deu por meio de uma tela, aumentando o desafio de aprendizado (CASTIONI et al., 2021) e ao mesmo tempo proporcionando um acalanto para os pensamentos ansiosos em meio a tantas injustiças, incompetência e descaso do governo, preocupação com o bem-estar das pessoas e incertezas quanto a vida pela frente. Em um primeiro momento, os estágios ocorreram de forma remota, sendo desafiadora a aproximação com o ambiente escolar devido ao modelo híbrido adotado por grande parte das escolas na época (SCHELEDER; PONTAROLO, 2022). Após uma campanha de vacinação aos grupos prioritários e imunização dos docentes, a Universidade Federal de Lavras permitiu o retorno gradual dos (das) estagiários (as) da licenciatura ao ambiente escolar.

Embora num período muito breve (duas semanas), consegui estar presente em uma Escola Estadual da cidade de Lavras/MG, para observação das aulas da professora supervisora, das rotinas escolares e pude planejar e ministrar a regência que deu origem a esse trabalho. Diante da dificuldade e superficialidade encontrada no material destinado ao ensino remoto, o Plano de Estudos Tutorado (PET) (MUNIZ-DIAS et al., 2022), foi pensada para aula uma abordagem que atendesse às exigências das habilidades e competências da unidade, mas visando a aproximação do conhecimento e o diálogo com os estudantes. A proposta era criar uma sequência didática sobre Máquinas Térmicas para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Após grande esforço para conceber uma ideia que envolvesse o diálogo entre arte e o tema da física, foi em um momento de ócio criativo junto a meu irmão que surgiu a motivação para relacionar o conteúdo da aula a um filme de animação, “A viagem de Chihiro” de Hayao Miyazaki (2003).

Isto posto, o **objetivo** desse trabalho é relatar e analisar uma prática pedagógica que tomou o filme “A viagem de Chihiro” como eixo para trabalhar o conteúdo de Máquinas Térmicas, no ensino de Ciências. O relato da atividade baseou-se na observação participante, além disso coletamos avaliações sobre o processo desenvolvido junto aos estudantes, relatos escritos e imagens que foram categorizados e analisados por meio da metodologia de análise de conteúdo. As categorias abarcam desde conceitos da física até questões que envolvem os impactos socioambientais.



## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

Professores em formação, podem utilizar a pesquisa durante os estágios como forma de aprofundamento e conhecimento do contexto e realidade do seu ambiente de atuação. A postura do pesquisador, exige um esforço para estabelecer relações entre teoria e novas informações que surgem ao longo do processo investigativo (LIMA; PIMENTA, 2010). Pesquisas oriundas de estágios supervisionados são temas candentes no ensino de Ciências. Artigos publicados abordando o Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências (2008-2018), demonstraram uma concentração de estudos na área de Ciências Biológicas, apresentando como temática principal estratégias didáticas (ASSAI; BROIETTI; ARRUDA, 2018).

O ensino de Física também é uma área com volume de publicações expressivo (entre os anos de 2000 e 2020) envolvendo pesquisa no Estágio Supervisionado (SILVA; SILVA, 2021). Independente da área do conhecimento, nos Estágios Supervisionados obrigatórios dos cursos de licenciatura, o reconhecimento das demandas dos estudantes, bem como sua relação com a escola, a comunidade, as condições de formação e trabalho, tem potencial direcionador para a atuação dos professores (as). Práticas pedagógicas desenvolvidas a partir do contexto social dos estudantes, podem possibilitar uma integração do conhecimento com as situações cotidianas e estimular um olhar crítico sobre a realidade socioambiental, além de promover uma maior compreensão dos conteúdos curriculares (REIGADA; REIS, 2004; BARROS; MÓL, 2016).

Dentre diversas vertentes para embasar a elaboração de práticas pedagógicas, a Pedagogia Histórico-crítica (PHC) envolve a busca pela compreensão do contexto, a prática social, em que os estudantes estão inseridos como ponto de partida e de chegada do processo de ensino, almejando a apropriação do conhecimento e uma visão crítica do mundo e da realidade social. A Pedagogia Libertadora de Paulo Freire e a PHC, possuem em seu cerne a transformação da sociedade com base na educação da classe trabalhadora (SAVIANI, 2021). Embora exista um esforço para que as práticas de ensino sejam efetivas ao aprendizado dos estudantes, a reprodução da lógica do capital ocorre nos meios educacionais por interesse de uma classe empresarial que visa inserir nas escolas um ensino utilitarista e voltado ao desenvolvimento de competências pertinentes ao mercado (MARTINS; PINA, 2020).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um instrumento que promove a Pedagogia das Competências, reforçando aos professores (as) um direcionamento das

aulas para a lógica tecnicista, utilitarista e pragmática, formando para o emprego em grandes monopólios do capital e não para a emancipação e cidadania (MALANCHEN; SANTOS, 2020). Dessa forma, é essencial reconhecer as limitações impostas pelo currículo e pensar estratégias que são coerentes com o papel crítico pretendido pelo educador:

Conseqüentemente, os elementos de conjuntura são vistos como instrumentos para trazer à tona, para pôr em evidência as contradições de estrutura e, nesse sentido, mudar a correlação de forças para a transformação da própria sociedade. É nesse quadro que a educação escolar se situa. E os professores tanto podem integrar-se, ainda que não intencionalmente, na luta de classes da burguesia desempenhando o papel de contornar acidentes da estrutura, de impedir que as contradições estruturais venham à tona, de segurar a marcha da história, de consolidar o status quo, quanto podem desempenhar o papel inverso de, a partir dos elementos de conjuntura, explicitar as contradições da estrutura, acelerar a marcha da história, integrando-se na luta de classes do proletariado e contribuindo, assim, para a transformação estrutural da sociedade (SAVIANI, 2013).

A luta pela transformação da sociedade não pode estar desvinculada da relação homem-natureza, da produção material que desempenhamos em nosso meio e da mesma forma, da produção e veiculação de ideias que ocorre neste processo. Diante desse quadro, a Educação Ambiental possui papel fundamental na formação dos sujeitos, possibilitando leituras críticas da realidade e da organização social ao relacionar as questões históricas, políticas e sociais às interações humanas com a natureza mediadas pelo trabalho (TREIN, 2012). O estímulo à visão crítica possibilitado pela educação ambiental envolve a compreensão do meio em que os sujeitos estão inseridos, visando uma transformação na relação dos homens com a natureza (TOZONI-REIS et al., 2012). Dessa forma, alguns autores percebem a relação intrínseca entre a PHC e a Educação Ambiental:

As pesquisas em Educação Ambiental Crítica nos parecem ser um exemplo para o desenvolvimento da PHC na educação em ciências, tanto pela profunda apropriação dos referenciais marxistas, quanto pela capacidade de pensar essa teoria a partir de um objeto específico. Em alguns momentos do texto, destacamos que essa incorporação parece ter sido tão intensa e consistente que não é mais possível perceber as relações diretas dessas pesquisas com a PHC, revelando a construção de um objeto próprio: a Educação Ambiental Crítica (MASSI et al., 2019).

Quando a temática de ensino é a educação ambiental, a compreensão da prática pedagógica torna-se mais efetiva quando está associada à realidade dos estudantes, tornando o diálogo entre questões teóricas e cotidianas possível (BARROS; MÓL, 2016). No entanto, é preciso definir por quais meios buscaremos despertar a curiosidade e nos

conectar aos alunos para que o diálogo ocorra. A arte é um meio para esse despertar, pois quando é capaz de se relacionar à cultura dos povos e ultrapassar as limitações do tempo, evoca sentimentos e emoções em pessoas diversas (PETRAGLIA; COSTA, 2017).

A aproximação da ciência e arte promove uma interpretação não segmentária do conhecimento. Além da melhoria da educação oferecida aos estudantes, pensar os conteúdos a serem ensinados a partir da arte proporciona aos professores (as) uma fuga da rotina burocrática que é frequente nas escolas (CACHAPUZ, 2015). A física, por exemplo, é frequentemente considerada uma disciplina de difícil compreensão pelos estudantes, podendo ter sua relação com a arte, interpretada como um aspecto facilitador ao entendimento (SILVA; REIS; REGO, 2019).

Dentre diversas formas de arte, estudos conduzidos com a exibição de filmes nas aulas revelam que a interpretação de muitos discentes é positiva, considerando que a utilização de filmes torna o entendimento mais fácil pela associação da informação teórica a imagens (MONTEIRO; COLARES, 2016). Para o ensino de Ciências, os resultados são favoráveis ao uso de filmes e possibilitam práticas pedagógicas ricas em associações a temática ambiental (COSTA; BARROS, 2016; CÂNDIDO; FESTOZO; NASCIMENTO, 2017; CARDOSO; CORTEZ; FESTOZO, 2018; SILVA; CASTRO; FESTOZO, 2018). Portanto, o uso do cinema deve ser considerado como uma abordagem completa de ensino, não apenas como ferramenta complementar aos métodos tradicionais (BARROS; GIRASOLE; ZANELLA, 2013).

Filmes como as animações japonesas são disseminadas em diversos canais de televisão e *streaming*, acessando e cativando um grande público no Brasil. Essas animações, podem ser utilizadas como um bom recurso para criar identificação com públicos mais jovens (SOARES; VALERIANO; ARRUDA, 2022). Após dez anos de seu lançamento, o filme “A viagem de Chihiro” ainda possui grande popularidade. Dirigido por Hayao Miyazaki (2003), a obra recebeu o Oscar de Melhor filme de animação e recebeu indicações a muitos outros prêmios. Assim como diversas formas de arte, um filme pode ser interpretado de maneiras diferentes, desde uma perspectiva psicanalítica sobre fases e transições na adolescência (HAMADA; CASTRO, 2023), bem como uma perspectiva ambiental:

A sequência do filme é ilustrada pelo desenvolvimento da menina: um processo de reconhecimento de sua própria força e de seu poder de resiliência, necessários para salvar sua família e seu amigo e a superação de um sistema capitalista que a aliena de seu próprio ser. Neste ínterim, apresenta o relacionamento entre ser humano e a natureza de maneira mais ampla, utilizando-se de uma visão

socioambiental, contando com uma personagem feminina para todo este processo (MUNHOZ, 2017).

Diante das potencialidades abordadas acima ao estabelecer diálogos entre Arte e Educação, buscamos uma aproximação dos conceitos de máquinas térmicas da Física aos estudantes no Ensino de Ciências por meio do filme “A viagem de Chihiro”. Foi possível incluir na prática pedagógica discussões sobre implicações científicas, ambientais, históricas e sociais relacionadas à temática. Discutiremos abaixo a construção da aula e os termos em que se deu a pesquisa durante o Estágio Supervisionado.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Observação participante e pesquisa qualitativa**

O acompanhamento das aulas no Estágio Supervisionado foi realizado por meio da observação participante, onde há uma inserção no ambiente sociocultural a ser pesquisado (MARIETTO, 2018). Dessa forma, um relato da experiência vivenciada no ambiente escolar foi construído. Além disso, utilizamos a abordagem da pesquisa qualitativa neste trabalho (GODOY, 1995). A pesquisa qualitativa é indicada para a pesquisa em educação que é comprometida com a criticidade e transformação, buscando compreender os fenômenos educativos que ocorrem dentro da escola ou na comunidade escolar, por uma perspectiva histórica, política, social e cultural (TOZONI-REIS, 2008). Uma avaliação foi proposta de modo que os estudantes selecionaram três palavras-chave que representavam o conteúdo de máquinas térmicas e discorreram sobre o porquê de cada escolha. Porém, a professora supervisora apontou a dificuldade de expressão escrita dos estudantes e a atividade foi modificada para que eles pudessem optar por escrever ou desenhar o que mais foi marcante na aula. As avaliações foram aplicadas a estudantes de 3 turmas do sétimo ano do ensino fundamental, numa totalidade de 27 estudantes.

### **2.2. Análise de conteúdo**

Para analisar os dados coletados, realizamos uma análise de conteúdo, como proposto por Minayo (1994). Realizamos uma pré-análise do material, seguindo para etapa de exploração, onde definimos categorias e por fim fizemos o tratamento dos resultados com interpretações e inferências (SOUSA; SANTOS, 2020). Por fim, identificamos as categorias com suas respectivas identificações: a) Funcionamento das

máquinas térmicas: Aspectos envolvendo os parâmetros para o funcionamento; b) Exemplos de máquinas: Motores, locomotivas, caldeiras, usinas termelétricas, outras máquinas; c) Resíduos: Gases poluentes, efeito estufa; d) Relação entre máquinas e o trabalho: aspectos sociais, substituição do trabalho; trabalhadores.

### **2.3.Construção da prática pedagógica**

A aula proposta para as turmas do 7º ano sobre Máquinas Térmicas, assunto abordado no Plano de Estudos Tutorado (PET), tem como unidades temáticas: matéria e energia; os objetos de conhecimento: máquinas simples, formas de propagação do calor, equilíbrio termodinâmico e vida na Terra, história dos combustíveis e das máquinas térmicas; os conteúdos relacionados: máquinas térmicas e termodinâmica. No PET ainda era descrita a habilidade da BNCC envolvida: (EF07CI04) Transformações tecnológicas e suas relações com a história, a sociedade e a economia, funcionamento de máquinas térmicas em outras situações cotidianas.

Para construção da intervenção pedagógica, uma análise prévia do material didático PET foi realizada. O conteúdo passava pela definição de parâmetros para o funcionamento das máquinas térmicas, segunda lei da termodinâmica, um pequeno parágrafo sobre revolução industrial e exemplos de máquinas térmicas. Dentre os objetos de conhecimento, a abordagem dos combustíveis e a relação histórica foram os menos explorados pelos autores do material. Além disso, a ênfase dada pela habilidade a ser desenvolvida na proposta não foi suscitada em trechos e muito menos na totalidade do material, visto que a relação com o cotidiano e como as transformações tecnológicas revolucionam a sociedade não foram aprofundadas.

Considerando as propostas a serem atingidas com a aula e as lacunas no material, a aula de máquinas térmicas foi desenvolvida considerando quatro momentos principais: o funcionamento das máquinas térmicas, abordando parâmetros, termodinâmica e transformação de energia; exemplos de máquinas térmicas, considerando os combustíveis utilizados; resíduos da queima de combustíveis e suas consequências; facilitação do trabalho, aspectos históricos e implicações futuras. A prática pedagógica foi ministrada em duas sequências didáticas, totalizando 100 minutos ao considerar o tempo para realização da avaliação.

### 3. ANÁLISE E RESULTADOS

#### 3.1. Observações pedagógicas

O Estágio Supervisionado I e II foram realizados numa Escola Estadual no município de Lavras/MG. Após um período de isolamento a partir da pandemia de Covid-19, a intervenção da escola com relação aos estudantes foi através do Plano de Estudo Tutorado (PET), fornecido pelo governo de Minas Gerais. Os estudantes que não tinham acesso à internet ou equipamentos eletrônicos, apresentavam acesso limitado às atividades, já que o material era predominantemente acessado de maneira digital, bem como havia algumas aulas remotas. Para quem não tinha acesso à internet, um material impresso ficava à disposição. As atividades deveriam ser realizadas e entregues à escola, o que contabilizava a presença escolar e as notas, determinando o avanço nos anos escolares. O material disponibilizado a todo estado de Minas Gerais pressupõe uma homogeneidade das regiões que são altamente diversas e desiguais, desconsiderando que o conteúdo não chegou a todos e muito menos contemplou demandas específicas da comunidade (COELHO; OLIVEIRA, 2020).

O meu primeiro contato com a escola no estágio, ocorreu quando ela estava em uma etapa híbrida, onde as salas de aula apresentavam redução do número de estudantes para o ensino presencial, fazendo que as aulas para uma mesma turma se tornassem espaçadas em um intervalo de uma semana. Em um primeiro momento, o ensino híbrido impôs aos professores (as) uma jornada dupla entre a etapa presencial e a remota. Muitos professores (as) não se sentiram capacitados durante o ensino remoto, já que grande parte das ferramentas exigiam saber transmitir, gravar e editar o material audiovisual (SCHELEDER; PONTAROLO, 2022). Na primeira observação, foi possível notar que a adesão à aula online era baixa e com poucas participações. Ainda que de forma limitada, na aula remota por meio da plataforma *Google Meet*, a professora supervisora buscou construir uma aula em diálogo e a partir da dúvida dos estudantes. Após um período de modelo híbrido, a escola passou a ser obrigatoriamente presencial, impondo uma condição de retorno aos estudantes que muitas vezes passaram a trabalhar nesse período (MONTEIRO et al., 2021), ou ainda não sentiam segurança com relação a pandemia para o retorno.

Durante o primeiro dia de observações presenciais, as salas estavam um pouco mais vazias que o habitual, segundo a professora supervisora, não por conta das medidas para a prevenção da pandemia, mas porque chovia, impedindo o acesso de muitos estudantes à escola. É importante relatar que a professora supervisora é formada em Licenciatura em Ciências Biológicas, fez parte de programas de Formação Continuada de Professores e de Mestrado em Educação e adota uma postura crítica em relação à Educação, o que facilitou o processo de aproximação na relação supervisora e estagiária, professora e estudantes, bem como na forma como conduzia suas práticas.

Apesar das dificuldades impostas pelo trabalho, a professora supervisora demonstrava alegria aos seus estudantes, buscando construir aulas dialogadas e com exemplos cotidianos de simples compreensão. Ela demonstrava um bom conhecimento da história da cidade de Lavras e da região ao entorno, mesmo que sua origem seja de outro estado, um conhecimento que ela buscou quando passou a ministrar aulas em Minas Gerais. Por escutar atentamente e fornecer amparo aos seus estudantes, seu papel como educadora é notado, principalmente, por respeitar a leitura do mundo dos seus educandos (as). As propostas de aulas e conduta da professora supervisora se aproximam da Pedagogia Crítica, no entanto, muitos professores (as) na escola ainda adotam a pedagogia tradicional (MARSIGLIA, 2011), o que nem sempre é apenas uma questão de escolha verdadeira.

As condições impostas a professores (as) envolvendo desvalorização salarial, cria situações onde os docentes se desdobram em mais de um cargo ou diversos turnos (LIMA et al., 2021). As ações adotadas pelo estado atualmente promovem um regime onde as efetivações são muito escassas, havendo muitas contratações. Essas condições impõem aos professores (as) uma instabilidade e insegurança empregatícia, refletindo na educação dos estudantes que acabam prejudicados com trocas recorrentes de professores (as) (AMORIM; SALEJ; BARREIROS, 2018). Em muitos momentos, a jornada de trabalho docente é cansativa, primeiro pela quantidade de esforço exigido com relação a preparação teórica e da prática pedagógica, mas também por se manter em pé, buscando interação e falando um dia inteiro, isso causa esgotamento físico e emocional e foi possível notar o cansaço em muitos docentes. As jornadas de trabalho que se estendem para além da sala de aula, também promovem um cansaço profundo em muitos professores (as) (SAVIANI, 2009).

As observações de aula ocorreram junto a turmas de estudantes de 7º ano, onde a variação etária chegava a ser de 12 a 16 anos e em uma turma de correção de fluxo, com

variação etária de 15 a 19 anos. A dinâmica da aula e as abordagens ficavam um pouco complicadas por conta da heterogeneidade entre estudantes, ocorrendo a criação de turmas alternativas para atender melhor às demandas por idade (OLIVEIRA, 2002). Uma sala do 7º ano em específico continha estudantes com histórico de muitas reprovações e era alvo de comentários de professores (as), considerada uma sala “problemática”. Ao auxiliar uma menina a realizar o PET na turma de correção de fluxo, foi possível notar que muitos estudantes apresentam analfabetismo funcional. A aluna não conseguia ler e interpretar texto por conter palavras que ela desconhecia. Apesar de as respostas estarem implícitas no texto, ela não conseguia fazer a elaboração de sua resposta. Mesmo com a necessidade de auxílio quanto à alfabetização, estudantes como ela, são aprovados para o Ensino Médio, estendendo um problema educacional que pode gerar no estudante muita frustração (MEIRA; LIMA; GINO, 2022). A cidade de Lavras no último censo do IBGE apresentou um índice de escolarização de 6 a 14 anos de 98,6% em 2010. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) varia de 0 a 10 e a média na cidade de Lavras, apresenta uma tendência de queda entre os primeiros anos do ensino fundamental (6,3), para os anos finais (4,9) e ainda maior no ensino médio (4,2) (INEP, 2022).

Ao acompanhar uma turma do 7º ano durante a apresentação de um estudante, os colegas disseram após a fala dele que o mesmo pertencia a um bairro com alta taxa de criminalidade da cidade, o que impõe uma certa reputação a quem mora lá. Em muitas situações as condicionantes sociais vivenciadas pelos estudantes se esbarram em questões nos ambientes escolares (ROSA, 2013). Outros assuntos como um estudante envolvido com tráfico de drogas e um caso envolvendo automutilação em uma das turmas, são extremamente relevantes para o entendimento das vivências dos estudantes, possibilitando que no processo de estágio, ocorra uma aproximação com a realidade social que faz parte da atuação profissional do professor (a) (LIMA; PIMENTA, 2010). A partir desse conhecimento se faz possível falar com os educandos (as), partindo de um local de respeito a sua história e ultrapassando algumas barreiras como o medo.

### **3.2. Relato da intervenção pedagógica**

Inicialmente, um diálogo para distinguir conhecimentos prévios dos estudantes foi proposto, onde foi possível perceber que muitos confundiam máquinas térmicas com máquinas simples ou ainda aspectos envolvendo calorimetria, como a propagação e manutenção do calor. Após um breve diálogo, um trecho do filme “A viagem de Chihiro”,



foi exibido para que os estudantes identificassem aspectos que se relacionavam à temática da aula: máquinas térmicas. A exibição teve a duração de pouco mais de 6 minutos (22:23 a 28:36 min) e foi seguida por uma nova indagação sobre a semelhança entre o conteúdo visto no PET e nas aulas. Algumas respostas interessantes como fábricas, fumaça, fornalha e carvão permitiram uma introdução mais próxima do assunto a ser trabalhado na aula.

Ao retomarmos imagens do filme, os estudantes foram convidados a participar da construção de cada um dos quatro momentos propostos na aula. As primeiras imagens remetiam a fábricas e fumaças, aferidores de pressão e temperatura, fornalha e queima de combustíveis (Figura 1). A partir disso, foi discutido a base do funcionamento das máquinas térmicas, os parâmetros de volume, temperatura e pressão, a segunda lei da termodinâmica, o trabalho para Física e as máquinas térmicas inversas. Exemplos dos refrigeradores e ar condicionados foram mencionados pelos estudantes e uma explicação sobre seu funcionamento foi oferecida. Algumas figuras esquemáticas foram utilizadas para melhor compreensão.



Figura 1: Funcionamento das máquinas térmica: (a) Ambiente industrial e fumaça; (b) Ambiente industrial; (c) Aferidores de pressão e temperatura; (d) Fornalha; (e) Trabalhador e fornalha; (f) Combustível da fornalha.

Como exemplos de máquinas térmicas, o motor de combustão interna foi abordado, bem como seus diferentes combustíveis e os carros foram citados pelos estudantes como exemplo cotidiano. A imagem do filme sobre a queima de combustível na caldeira foi retomada e a figura do escravo das caldeiras de banho também (Figura 2).

Nesse momento foi exemplificado o funcionamento da caldeira como máquina térmica, com menção a sua participação em processos industriais atuais. As locomotivas foram outras máquinas térmicas exemplificadas e os estudantes falaram sobre a que está presente na estação em Lavras. A última máquina térmica exemplificada foi a usina termelétrica. Nesse momento uma discussão sobre o último período de estiagem foi levantada e um questionamento sobre qual a relação entre a termelétrica, o período de chuvas e as contas altas de energia elétrica. Uma breve explicação sobre a matriz de energia elétrica brasileira foi feita e o acionamento emergencial das termelétricas nos períodos de estiagem. As consequências ambientais do resfriamento dos sistemas das usinas em rios foram mencionadas e a poluição do ar pela queima dos combustíveis.



Figura 2: Exemplos de máquinas térmicas: (a) Operação da caldeira; (b) Escravo das caldeiras de banho

Ao aproveitar mais imagens do filme, a abordagem dos resíduos foi iniciada (Figura 3). A fuligem presente na película foi explicada e seus danos à saúde também, mas outras consequências da queima dos combustíveis foram trabalhadas. A partir desse momento, foi possível discutir combustíveis fósseis, efeito estufa, aquecimento da terra, a história do gás *freon*, o desenvolvimento tecnológico, consequências ambientais e novas matrizes energéticas alternativas no Brasil. Como o assunto foi abordado em turmas diferentes, as relações e discussões que despertaram cada temática acabaram acontecendo de formas diversas.



Figura 3: Menção da fuligem como resíduo

A imagem do personagem Kamaji no filme (Figura 4), responsável pela operação das caldeiras com seus seis braços, foi projetada para instigar um debate sobre o trabalho nas indústrias na realidade. Os estudantes que participaram, mencionaram o trabalho de mais pessoas envolvidas. Nesse momento, a facilitação do trabalho foi discutida, retomando a Revolução Industrial, o surgimento da primeira máquina térmica e a Era das máquinas.



Figura 4: O operador das caldeiras de banho

Um diálogo surgiu sobre a diferença desse período para o que vivemos atualmente e abriu espaço para falar sobre a Segunda era das máquinas, o processo de automação e a

substituição de trabalhos por máquinas. A aula seguiu um debate sobre a crise no mundo do trabalho e muitas falas foram marcantes, trazendo a ideia de meios de produção restritos a uma minoria e trabalho mal pago dos trabalhadores e a falta de oportunidades no mercado de trabalho. Após uma conversa sobre adaptações sociais, tecnologias que permeiam quase todas as profissões e crises futuras, os estudantes foram questionados sobre quais trabalhos gostariam de desempenhar como profissão (mas as respostas não serão analisadas neste trabalho).

### 3.3. Categorias identificadas

Como respostas às atividades avaliativas obtivemos desenhos e textos que indicaram as partes mais marcantes da aula. Ao todo coletamos 27 avaliações, sendo 10 da primeira turma, 8 da segunda turma e 9 da terceira turma. A partir das respostas obtidas, construímos as seguintes categorias:

Tabela 1: Categorias e frequências após a análise das avaliações

<b>Categorias</b>	<b>Identificação</b>	<b>Frequência</b>	<b>Ocorrência</b>
<b>Funcionamento das máquinas térmicas</b>	Aspectos envolvendo os parâmetros para o funcionamento: fogo, carvão, temperatura, aferidores de pressão	33%	1A, 1C, 1C, 1D, 1D, 1E, 1E, 1F, 1G, 1H, 1I, 1J, 2C, 2D, 2E, 2F, 2G, 2H, 3C, 3C, 3D, 3I
<b>Exemplos de máquinas</b>	Motores, locomotivas, caldeiras, usinas termelétricas, máquinas simples, turbinas eólicas	44%	1B, 1B, 1B, 1C, 1D, 1E, 1G, 1G, 1H, 1I, 2A, 2B, 2E, 2F, 2G, 3A, 3B, 3C, 3D, 3D, 3E, 3F, 3G, 3G, 3H, 3H, 3H, 3I, 3J
<b>Resíduos</b>	Gases poluentes, efeito estufa, fuligem, fumaça	20%	1A, 1C, 1H, 1I, 2A, 2B, 2C, 2C, 2D, 2F, 2G, 3G, 3I

<b>Máquinas e o trabalho</b>	Aspectos sociais, substituição do trabalho; trabalhadores	3%	2C, 2E
------------------------------	---	----	--------

A categoria Funcionamento das máquinas térmicas foi a mais representativa quanto ao relato dos estudantes (Tabela 2), envolvendo os elementos que são necessários ao funcionamento das máquinas térmicas (carvão, fogo, temperatura, aferidores de pressão) (Figura 5; Figura 6).

Tabela 2: Transcrições de avaliações relacionadas a categoria 1

2C: Temperatura: Não existe a máquina com a temperatura perfeita, sempre vaza o calor. E não é o frio que entra e sim o calor que transita
2D: Temperatura: A temperatura e o calor e o frio e as moléculas que fazem isso acontecer, quando as moléculas estão agitadas quer dizer que está quente.
2G: Temperatura: Dentro de uma máquina térmica não é o frio que entra é o calor que transita pelo lugar e por isso o ambiente fica quente
3C: Fogueira: Ela transmite o calor para quem estiver perto
3D: Carvão: Gera calor

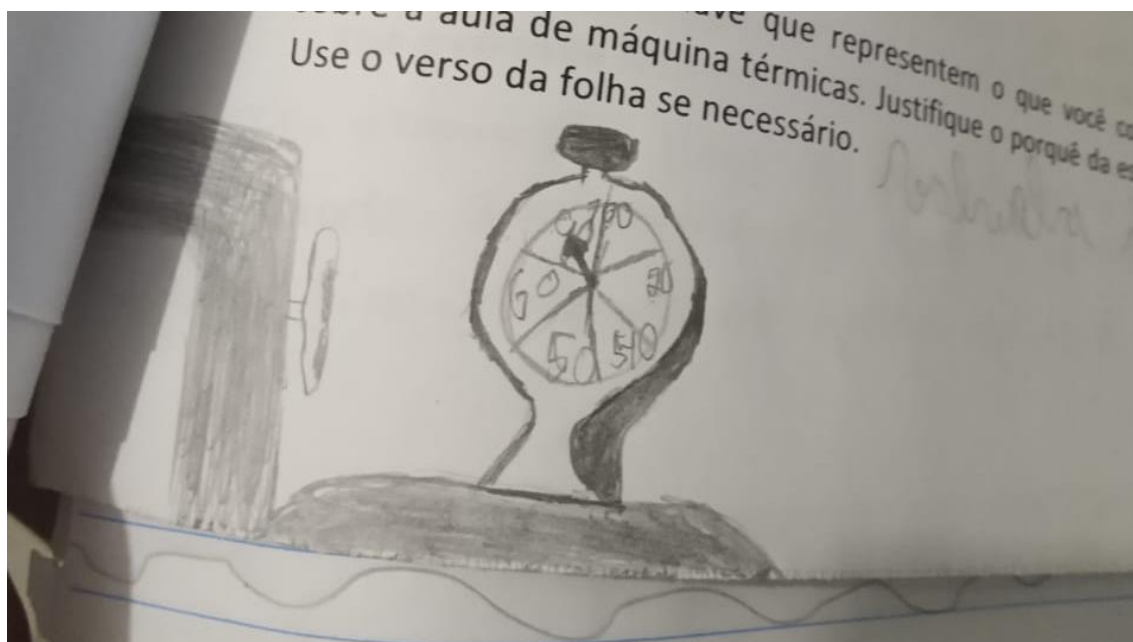


Figura 5: Representação por 1F

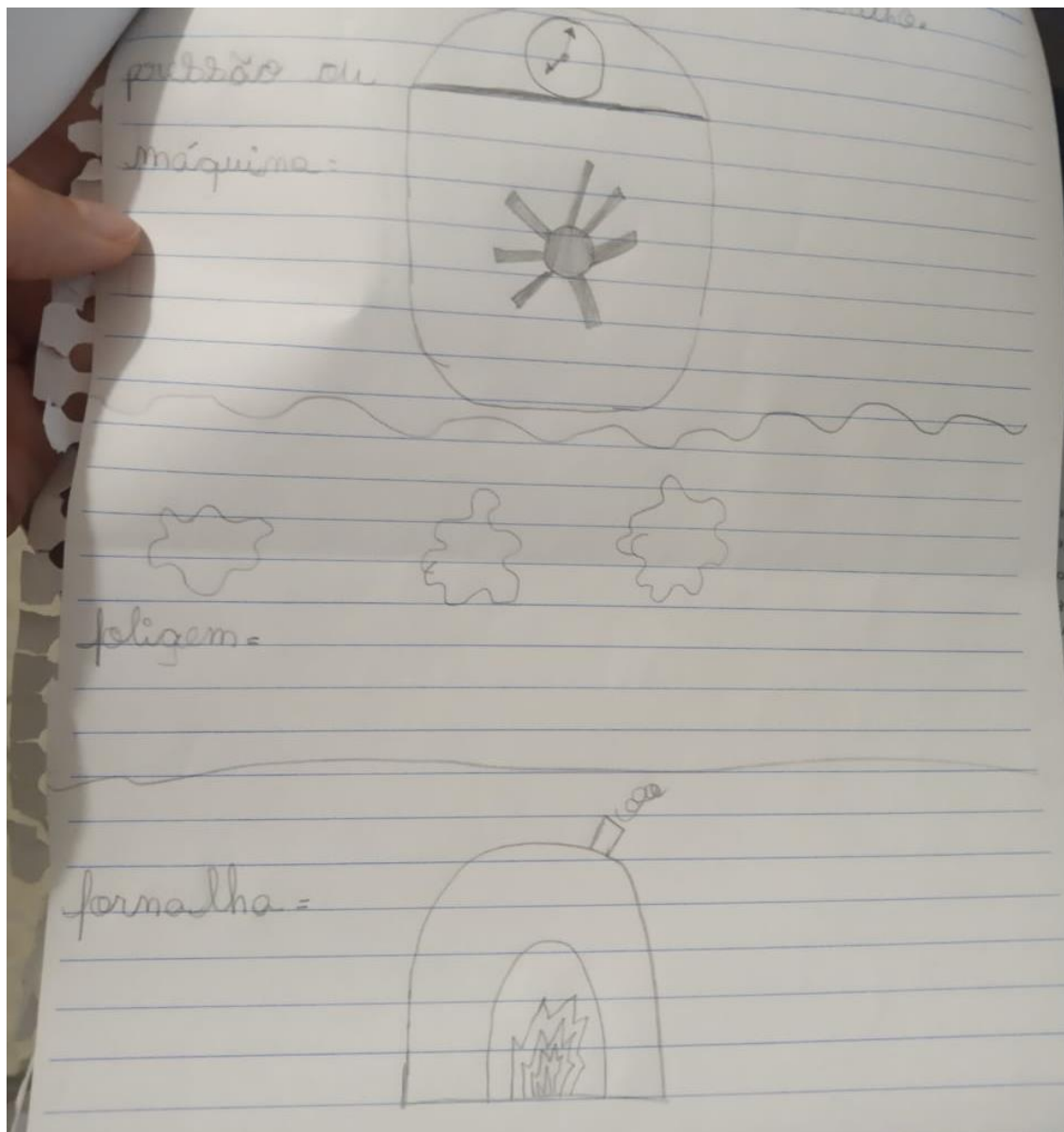


Figura 6: Representação por 1H

A segunda categoria com maior representatividade foi a que abarcou exemplos de máquinas térmicas (usinas, caldeiras, locomotivas) (Tabela 2Tabela 3). Nessa categoria, outros desenhos relativos a máquinas foram contabilizados pois foram retomados ou discutidos durante a aula, mas se relacionam a categoria de forma indireta, como turbinas eólicas e as máquinas simples (Figura 7; Figura 8; Figura 9). As energias solar e eólica foram apontadas durante a aula como fontes alternativas a matriz hidrelétrica e termelétrica utilizada no país. O investimento em diversificação energética faz parte de um compromisso internacional firmado pelo Brasil durante a Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2015 (COP 21), o que elevou o número de investimentos na área (LIMA et al., 2020).

Tabela 3: Transcrições de avaliações relacionadas a categoria 2

1B: Maria fumaça - máquina de calor porque solta fumaça
1G: Máquinas fixas - roldanas que ajudam no peso de puxar (pegar) algo
2G: Caldeira: O calor que faz o vapor subir para outros lugares e aí vai esquentando até ficar quente para a gente tomar banho, e por isso nossa água fica quente, por causa da caldeira.
3H: Alavanca: é uma máquina simples

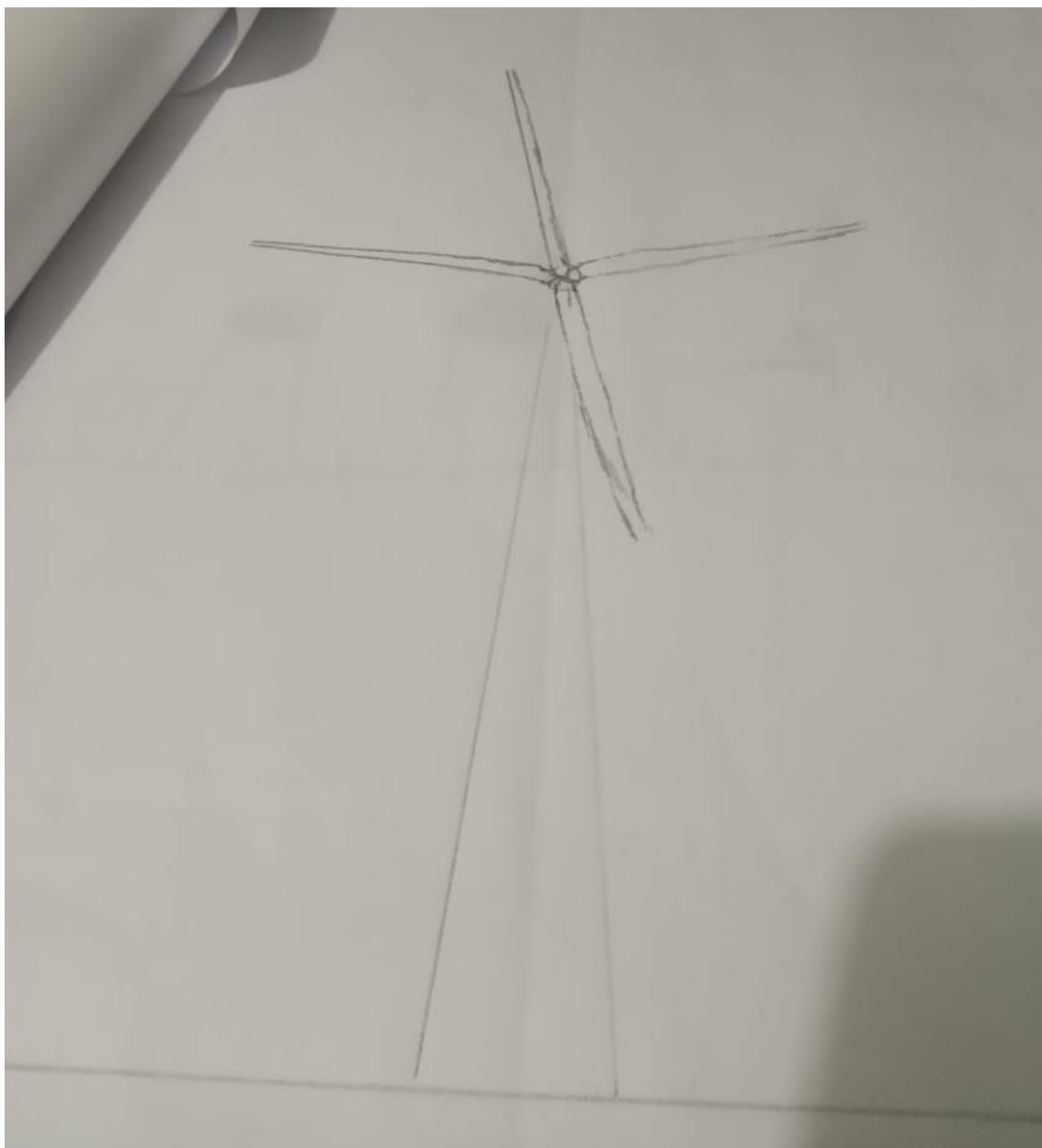


Figura 7: Representação por 3F

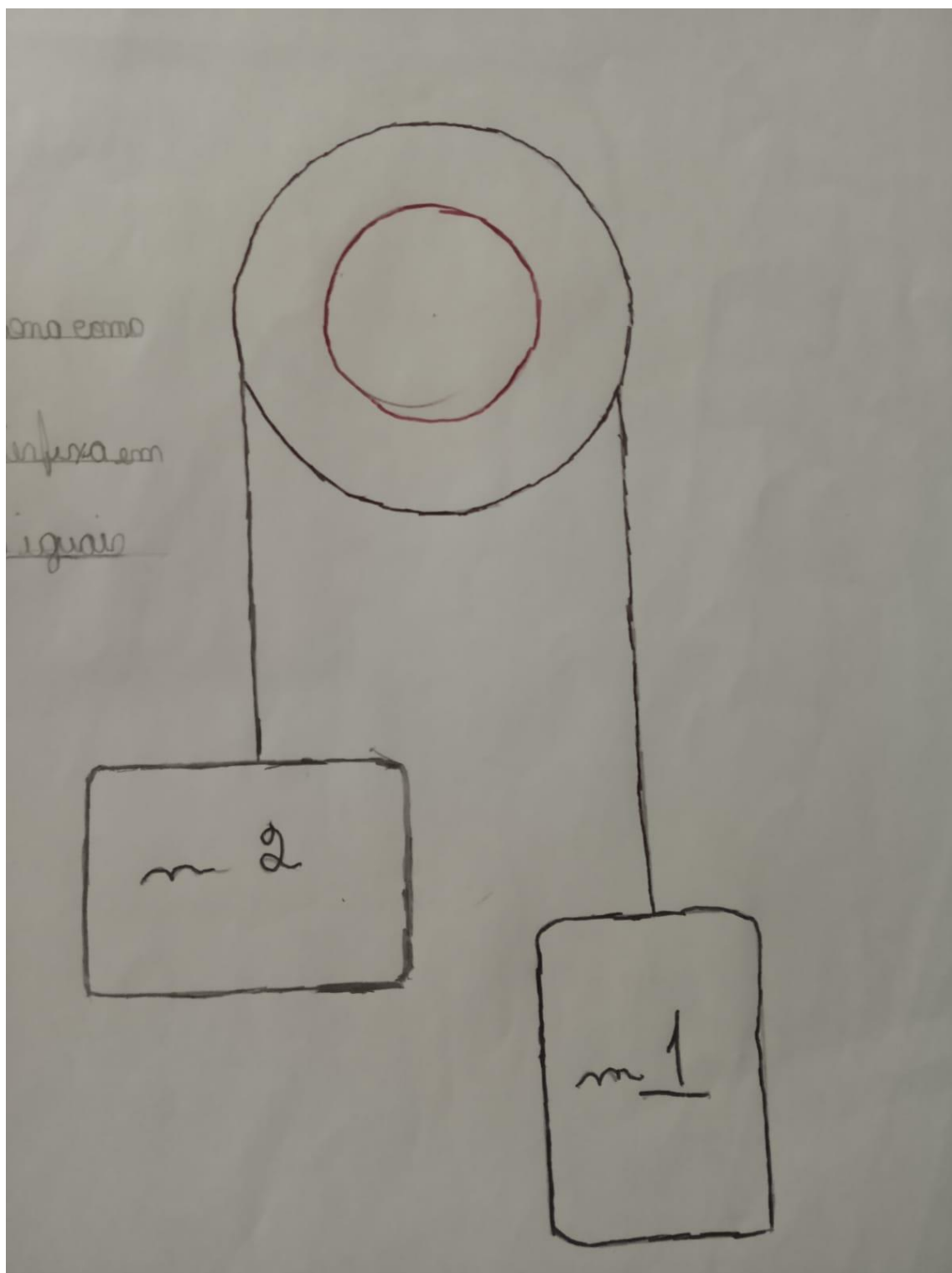


Figura 8: Representação por 3A





Figura 9: Representação por 2B

Os resíduos foram relatados com menção direta através da representação da fuligem, bem como suas consequências, como o efeito estufa (Tabela 4; Figura 10). Atividades antrópicas como a queima de combustíveis fósseis estão diretamente associadas ao aumento de gases poluentes que aumentam o efeito estufa, promovendo alterações climáticas que têm impactos socioambientais negativos (WUEBBLES; JAIN, 2001).

Tabela 4: Transcrições de avaliações relacionadas a categoria 3

2C: Poluição: Fumaça causada pelas usinas e acabam destruindo a camada de ozônio
Efeito estufa: Uma camada abaixo da camada de ozônio formada por gás que impede que o calor passe na terra e aumente muito a temperatura.
2D: Poluição: A poluição prejudica muito na nossa saúde e causando o efeito estufa
2G: Poluição: Fumaça causada de oxigênio e se a terra ficar muito quente o ar fica muito poluído e por isso a proteção que tem envolta da terra vai desgastando

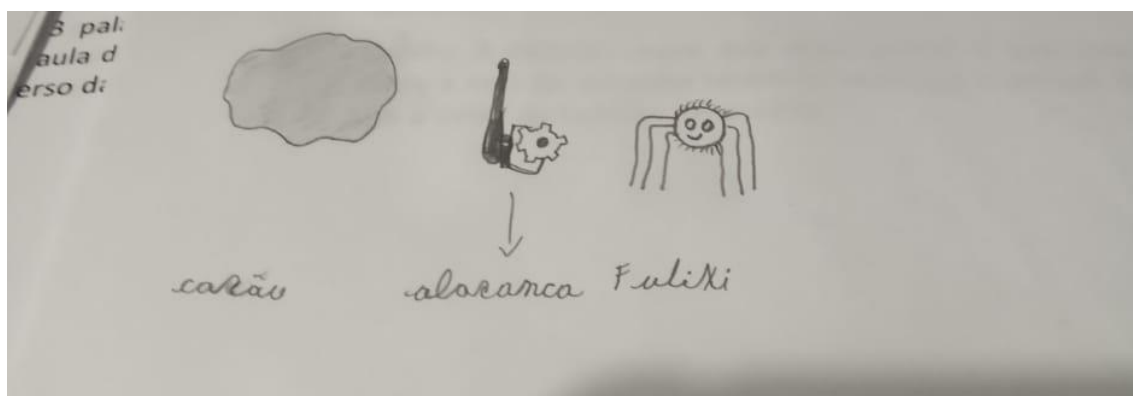


Figura 10: Representação por 3I

A facilitação do trabalho pelas máquinas foi abordada por meio de desenhos envolvendo o operador das máquinas (Figura 11) e relato escrito envolvendo as consequências da automatização do trabalho (Tabela 5). Uma pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), demonstrou que diversas ocupações dos brasileiros podem ser automatizadas nos próximos anos, apresentando uma fase de crescimento que acarretaria em um nível elevado de desemprego quando o cenário se aproximar, exigindo atenção do Estado e dos profissionais (ALBUQUERQUE et al., 2019).

Tabela 5: Transcrições de avaliações relacionadas a categoria 4

2D: Os trabalhos substituídos por máquinas: Acho que é importante pois nas eras de agora pois várias pessoas estão passando fome e não conseguindo alimentar suas famílias pela falta de trabalho.

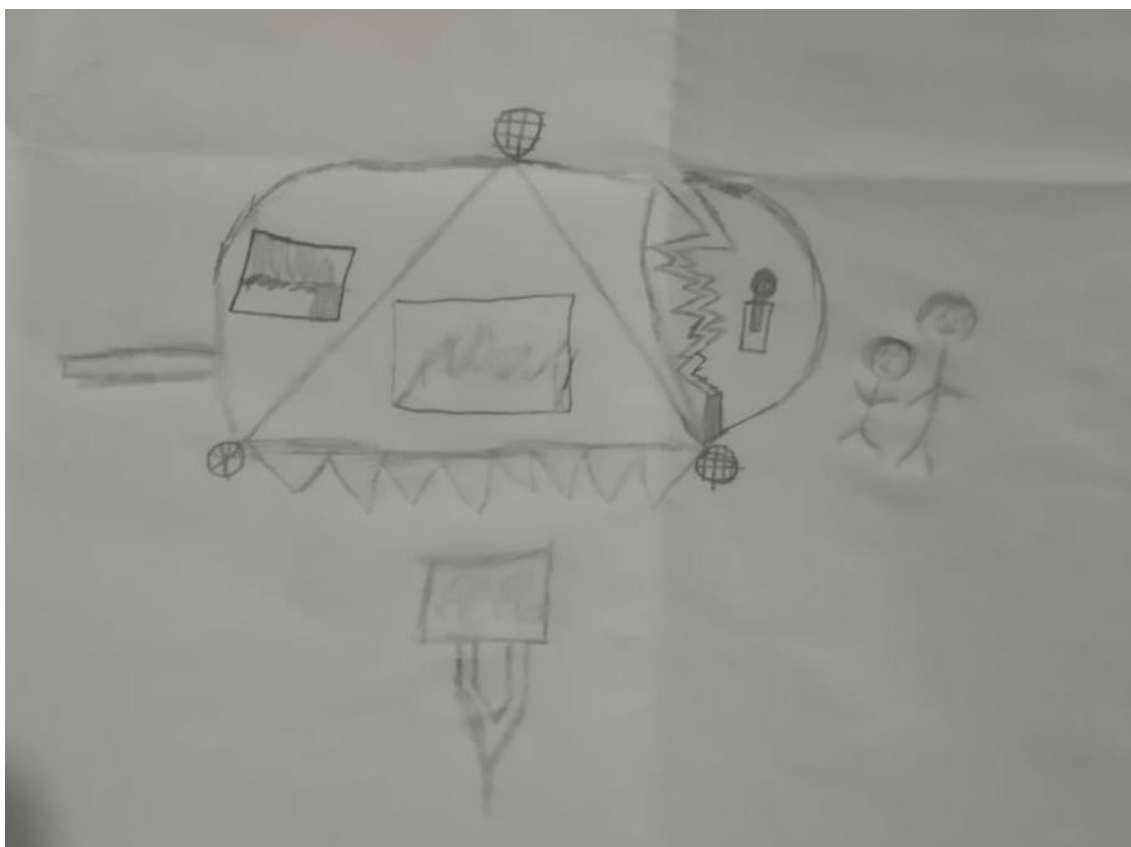


Figura 11: Representação por 2E

Observamos uma divergência entre as categorias mais retratadas entre as três turmas avaliadas (Tabela 6). Embora as aulas possuam a mesma estrutura, o dinamismo ao propor perguntas e seguir as discussões a partir das turmas tornaram os resultados das avaliações diferentes. A individualidade dos estudantes, junto às particularidades que assumem enquanto coletivo devem ser consideradas para a construção de aulas que sejam efetivas às demandas de cada grupo (MARSIGLIA, 2011).

Tabela 6: Frequência em que cada turma abordou um dos assuntos categorizados nas avaliações

<b>Categorias</b>	<b>Identificação</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Funcionamento das máquinas térmicas	Aspectos envolvendo os parâmetros para o funcionamento	55%	18%	27%
Exemplos de máquinas	Motores, locomotivas, caldeiras, usinas termelétricas e outros	32%	18%	50%

Resíduos	Gases poluentes, efeito estufa	31%	54%	15%
Máquinas e o trabalho	Aspectos sociais, substituição do trabalho; trabalhadores	0	100%	0

Embora a facilitação do trabalho tenha gerado debates interessantes ao longo das aulas, apenas uma turma representou a temática explicitamente em suas avaliações, incluindo o homem na imagem e relatando as consequências da substituição do trabalho. A complexidade na retratação de alguns conceitos pode ser um fator limitante para afirmar que os alunos tenham se apropriado ou não dos conceitos. Além disso, alguns desenhos foram representações muito próximas das imagens retiradas do filme que foram apresentadas para instigar as discussões nas turmas.

Houve certa resistência de alguns estudantes em participar mais ativamente da aula, resultando em desenhos relacionados a máquinas simples. O conceito foi mencionado muito rapidamente no início da aula para retomar o assunto que seria introduzido. Portanto, houveram limitações na captação do interesse dos alunos pela temática, mas as avaliações demonstram um foco em um grupo de uma das turmas, não sendo representativo para a análise como um todo.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O início do estágio em um momento crítico da pandemia de Covid-19 no Brasil, promoveu a sensação de perda de uma oportunidade de conhecer a escola e sua dinâmica em um primeiro contato fornecido pelo estágio. Apesar das limitações, sua realização com as aulas teóricas foi fundamental para o entendimento do papel do estágio na formação de professores (as), ao realizar um debate com temáticas básicas na educação. A promoção das primeiras atividades de modo remoto, gerou aproximação com as dificuldades enfrentadas pelas escolas e professores (as) em estabelecer a continuidade de ensino mesmo com a pandemia. Esse período um tanto conturbado, gerou reflexões que serão notadas ao longo dos próximos anos na dinâmica educativa, tornando o contato com as possibilidades desse período pertinente para a compreensão e interpretação do espaço escolar presencialmente.

As ideias de regências durante as primeiras aulas do estágio se limitaram às salas virtuais, mas ainda possibilitaram a exploração de outros recursos para construção da prática pedagógica. O acesso a computador e projetor pode ser um empecilho em algumas escolas, o que não era um problema nas salas virtuais. O movimento para o meio virtual promoveu uma reinvenção das aulas, ao desafiar professores (as), mas foi essencial para não desvincular os discentes da vida escolar. O retorno presencial de estagiários (as) às escolas, ainda que tardio, pode promover uma experiência mais próxima e um estabelecimento de vínculo com os estudantes. Ter a experiência com os dois modos de ensino foi fundamental na tentativa de compreender as vantagens e desvantagens de se prosseguir por um dos meios, dadas as condições e adversidades da época. Dentro das escolas foi necessário lidar com uma quantidade de estudantes reduzida e ao mesmo tempo alta pelos padrões sanitários da pandemia. Se não estivesse com a imunização completa, provavelmente não me sentiria segura para continuar presencialmente, condição imposta a muitos professores (as) no primeiro momento de retorno às escolas.

A proposição das regências por meio do ensino remoto foi bastante complexa, já que havia um desconhecimento das características dos estudantes. As primeiras ideias sobre as regências de máquinas térmicas, não foram apropriadas à idade dos discentes e o modo de avaliação, necessitou de uma adaptação de acordo com as dificuldades que eles apresentavam. Portanto, a proposta deve ser acompanhada de um conhecimento prévio mínimo dos estudantes, muitas vezes impossibilitado nas aulas remotas por câmeras e microfones fechados, ou ainda, falta de acesso dos discentes aos meios eletrônicos.

A animação “A viagem de Chihiro” provocou a curiosidade de muitos estudantes e permitiu a aproximação daqueles que apreciam o gênero ou já haviam assistido ao filme. A efetividade em captar a atenção proporcionou uma aula dialogada, envolvendo a participação dos estudantes ao serem instigados com imagens sobre a temática. Apesar de algumas avaliações fugiram a ideia central da proposta (máquinas térmicas), estavam relacionadas a assuntos retomados durante a aula que pertenciam ao conteúdo do bimestre escolar. A particularidade na apropriação do conhecimento entre as turmas chama atenção ao desenvolvimento das práticas pedagógicas que contemplem a diversidade entre os estudantes.

Considerando todas as adversidades e limitações impostas ao período, ainda consigo afirmar que o estágio proporcionou a minha maior experiência formativa até o momento. A compreensão da realidade histórico-social vai muito além de um

compartilhar de telas e conhecer as crianças e jovens do ensino fundamental da escola pública por meio do ensino de Ciências, foi dentre tantas coisas, de uma boniteza sem tamanho. Ao ensinar, aprendi um pouco mais sobre curiosidade crítica, estimulada por meio de um olhar da pesquisa sobre as vivências no Estágio Supervisionado, reflexão crítica sobre a minha prática, a ter comprometimento com os estudantes e buscar experiências que me aproximam da autonomia. Dentre tantas outras características descritas por Paulo Freire em *Pedagogia da Autonomia* (1996), guardarei como guia a esperança, pois diante de tantas dificuldades impostas é essencial acreditar em um tempo de possibilidades e não de determinismo.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, P. H.; SAAVEDRA, C. A. P. B.; DE MORAIS, R. L.; ALVES, P. F.; PENG, Y. **Na era das máquinas, o emprego é de quem? Estimação da probabilidade de automação de ocupações no Brasil**. [s.l.] Texto para Discussão, 2019. .
- AMORIM, M. A.; SALEJ, A. P.; BARREIROS, B. B. C. “Superdesignação” de professores na rede estadual de ensino de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, 8 out. 2018. doi: 10.1590/s1413-24782018230053.
- ANALYTICS, C. **Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics** Recuperado de <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>. [s.l.: s.n.].
- ASSAI, N. D. de S.; BROIETTI, F. C. D.; ARRUDA, S. de M. O estágio supervisionado na formação inicial de professores: Estado da arte das pesquisas nacionais da área de ensino de ciências. **Educação em Revista**, v. 34, 13 dez. 2018. doi: 10.1590/0102-4698203517.
- BARROS, M. D. M. de; GIRASOLE, M.; ZANELLA, P. G. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de biologia. O que pensam alguns professores da região metropolitana de Belo Horizonte. **Revista Praxis**, v. 5, n. 10, 13 dez. 2013. doi: 10.25119/praxis-5-10-596.
- BARROS, M. R. M.; MÓL, G. de S. Práticas docentes sobre educação ambiental interdisciplinar e contextualizada a partir da realidade do aluno. **CIAIQ2016**, v. 1, 2016.
- CACHAPUZ, A. F. Arte e ciência no ensino das ciências. **Revista Interações**, v. 10, n. 31 SE-Artigos, 5 jan. 2015. doi: 10.25755/int.6372.
- CÂNDIDO, T. C. B.; FESTOZO, M. B.; NASCIMENTO, A. F. “Sonhos Tropicais”: uma leitura do cinema para a educação ambiental crítica. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 13, n. 6, 2017.
- CARDOSO, P. C. A.; CORTEZ, L. O.; FESTOZO, M. B. Análise de uma aula de Educação Ambiental no ensino fundamental: Uma discussão sobre o problema do lixo a partir do filme “Wall-e” e do documentário “A História das coisas”–Um relato de experiência. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 14, n. 3, 2018.
- CASTIONI, R.; MELO, A. A. S. de; NASCIMENTO, P. M.; RAMOS, D. L. Universidades federais na pandemia da Covid-19: acesso discente à internet e ensino remoto emergencial. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 29, n. 111, p. 399–419, jun. 2021. doi: 10.1590/s0104-40362021002903108.
- COELHO, J. I. F.; OLIVEIRA, B. R. de. O programa de educação remota em Minas Gerais: Uma análise dos efeitos da implementação do regime de estudos não presenciais. **Revista de Ciências Humanas**, v. 2, n. 20 SE-Artigos, 29 dez. 2020.
- COSTA, E. C. P.; BARROS, M. D. M. de. Fantasia versus realidade: Explorando as potencialidades do cinema para o ensino de ciências e biologia. **Revista Praxis**, v. 8, n.

1sup, 9 out. 2016. doi: 10.47385/praxis.v8.n1sup.686.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. [s.l.: s.n.]v. 19897

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, p. 57–63, 1995.

HAMADA, A.; CASTRO, M. L. S. A travessia das adolescências: uma análise psicanalítica da obra “A Viagem de Chihiro”. **Revista Psicologia, Diversidade e Saúde**, v. 12, p. e4906, 26 maio 2023. doi: 10.17267/2317-3394rpd.2023.e4906.

INEP. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2021**.

LIMA, C. de A.; OLIVEIRA, A. J. S.; FREITAS, W. M. L. de; LOPES, H. H. S.; MONTES, G. A. dos; SILVA, P. G.; LIMA, C. A. G.; LEITE-FILHO, G. A.; PARRELA, E. de C. S.; HAIKAL, D. S.; BRITO, M. F. S. F.; SILVEIRA, M. F. Redução da renda familiar dos professores da educação básica de Minas Gerais na pandemia da Covid-19. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 19, jan. 2021. doi: 10.1590/1981-7746-sol00329.

LIMA, M. A.; MENDES, L. F. R.; MOTHÉ, G. A.; LINHARES, F. G.; DE CASTRO, M. P. P.; DA SILVA, M. G.; STHEL, M. S. Renewable energy in reducing greenhouse gas emissions: Reaching the goals of the Paris agreement in Brazil. **Environmental Development**, v. 33, p. 100504, mar. 2020. doi: 10.1016/j.envdev.2020.100504.

LIMA, M. S. L.; PIMENTA, S. G. Estágio e docência: Diferentes concepções. **Poésis Pedagógica**, v. 3, n. 3 e 4, 22 jul. 2010. doi: 10.5216/rpp.v3i3e4.10542.

MALANCHEN, J.; SANTOS, S. A. dos. Políticas e reformas curriculares no Brasil. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 20, p. e020017, 9 jul. 2020. doi: 10.20396/rho.v20i0.8656967.

MARIETTO, M. L. Observação Participante e Não Participante: Contextualização Teórica e Sugestão de Roteiro para Aplicação dos Métodos. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 17, n. 04, p. 05–18, 10 out. 2018. doi: 10.5585/ijsm.v17i4.2717.

MARSIGLIA, A. C. G. A prática pedagógica na perspectiva da pedagogia histórico-crítica. **Pedagogia histórico-crítica**, v. 30, p. 101–120, 2011.

MARTINS, A. S.; PINA, L. D. Mercantilização da educação, escola pública e trabalho educativo. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 20, p. e020052, 8 out. 2020. doi: 10.20396/rho.v20i0.8657754.

MASSI, L.; DE SOUZA, B. N.; SGARBOSA, E. C.; COLTURATO, A. R. Incorporação da pedagogia histórico-crítica na educação em ciências: Uma análise crítica dialética de uma revisão bibliográfica sistemática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, p. 212, 28 ago. 2019. doi: 10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p212.

MEIRA, M.; LIMA, M. de F. M. de; GINO, J. C. Implementação de políticas como espaço de (re)produção de desigualdades. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, p. 2294–2321, 30 nov. 2022. doi: 10.21723/riaee.v17iesp.3.16687.

MINAYO, M. C. de S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. [s.l.] Vozes Petrópolis, 1994. 21 p. 9–29. 1994.



MIYAZAKI, H. **A viagem de Chihiro** Studio Ghibli, , 2003. .

MONTEIRO, M. dos S.; COLARES, A. F. de O. A utilização da mídia vídeo, a partir do filme A guerra do fogo, no 6º ano e 6ª série, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Augusto José Monteiro. **Revista Práxis**, v. 8, n. 1sup, 9 out. 2016. doi: 10.47385/praxis.v8.n1sup.692.

MONTEIRO, R.; FERREIRA, J. M.; MARTINS, C.; PITON SERRA SANCHES, J. A evasão escolar no regime de atividades não presenciais: Uma análise qualitativa de uma escola estadual do município de Poços de Caldas. **Anais Educação em Foco: IFSULDEMINAS**, v. 1, n. 1 SE-Licenciatura em Ciências Biológicas, 7 jun. 2021.

MUNHOZ, R. A. H. Teoria bioecológica do desenvolvimento humano e suas relações com a Educação Ambiental: ensaio sobre “A Viagem de Chihiro”. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 12, n. 5, p. 140–155, 30 dez. 2017. doi: 10.34024/revbea.2017.v12.2519.

MUNIZ-DIAS, I.; FIGUEIREDO, M. G.; TAVARES, R.; CANEDO-JÚNIOR, E. A Educação Ambiental no contexto pandêmico: análise de sua inserção nos Planos de Estudo Tutorados (PETS) do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 5, p. 445–463, 1 out. 2022. doi: 10.34024/revbea.2022.v17.14007.

OLIVEIRA, J. B. A. e. Correção do fluxo escolar: um balanço do programa acelera Brasil (1997-2000). **Cadernos de Pesquisa**, n. 116, p. 177–215, jul. 2002. doi: 10.1590/S0100-15742002000200008.

PETRAGLIA, I.; COSTA, L. A importância das artes na educação. **Revista Plurais-Virtual (e-ISSN 2238-3751-ISSN 1984-3941)**, v. 7, n. 2, p. 238–256, 2017.

REIGADA, C.; REIS, M. F. de C. T. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 10, n. 2, p. 149–159, 2004. doi: 10.1590/S1516-73132004000200001.

ROSA, M. J. A. Violência no ambiente escolar: Refletindo sobre as consequências para o processo ensino aprendizagem. **Revista Fórum Identidades**, v. 0, n. 0 SE-SEÇÃO LIVRE, 29 dez. 2013.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, p. 143–155, abr. 2009. doi: 10.1590/S1413-24782009000100012.

SAVIANI, D. A pedagogia histórico-crítica, as lutas de classe e a educação escolar. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 5, n. 2, p. 25, 1 jan. 2013. doi: 10.9771/gmed.v5i2.9697.

SAVIANI, D. Pedagogia histórico-crítica e pedagogia da libertação: aproximações e distanciamentos. **Germinal: marxismo e educação em debate**, v. 13, n. 3, p. 170–176, 27 dez. 2021. doi: 10.9771/gmed.v13i3.47177.

SCHELEDER, R. B.; PONTAROLO, E. Desafios do ensino remoto e sua transição para ensino híbrido na pandemia: A experiência de uma escola. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. especial, 23 fev. 2022. doi: 10.5335/rbecm.v5iespecial.12895.

SILVA, A. D. S.; REIS, J. C. D. O.; REGO, S. C. R. Publicações sobre o ensino de

Física Moderna: relações construídas entre Artes e Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 366–382, 28 ago. 2019. doi: 10.5007/2175-7941.2019v36n2p366.

SILVA, G. H. A.; CASTRO, A. A.; FESTOZO, M. B. Um Diálogo Entre o Filme “O menino e o mundo” e a Educação Ambiental Crítica na Formação de Professores. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 14, n. 3, 2018.

SILVA, M. de C.; SILVA, P. S. Panorama da integração entre Arte e ensino de Ciências: análises quantitativa e qualitativa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 346–375, 25 mar. 2021. doi: 10.5007/2175-7941.2021.e73277.

SOARES, A. P. da S. A.; VALERIANO, J. do P.; ARRUDA, T. A. de. “Princesa Mononoke” (1997): análise do filme e aplicação na Educação Ambiental. **Linhas Críticas**, v. 28, 2022.

SOUSA, J. R. de; SANTOS, S. C. M. dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, v. 10, n. 2, p. 1396–1416, 31 dez. 2020. doi: 10.34019/2237-9444.2020.v10.31559.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Metodologia de pesquisa**. [s.l.] IESDE BRASIL SA, 2008.

TOZONI-REIS, M. F. de C.; TALAMONI, J. L. B.; RUIZ, S. S.; NEVES, J. P.; TEIXEIRA, L. A.; CASSINI, L. F.; FESTOZO, M. B.; JANKE, N.; MAIA, J. S. da S.; SANTOS, H. M. da S.; CRUZ, L. G.; MUNHOZ, R. H. A educação ambiental na escola básica: diretrizes para a divulgação dos conhecimentos científicos. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 29, 22 dez. 2012. doi: 10.18675/2177-580X.vol7.n1.p29-48.

TREIN, E. S. A educação ambiental crítica: crítica de quê? **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, 2012.

WUEBBLES, D. J.; JAIN, A. K. Concerns about climate change and the role of fossil fuel use. **Fuel Processing Technology**, v. 71, n. 1–3, p. 99–119, jun. 2001. doi: 10.1016/S0378-3820(01)00139-4.