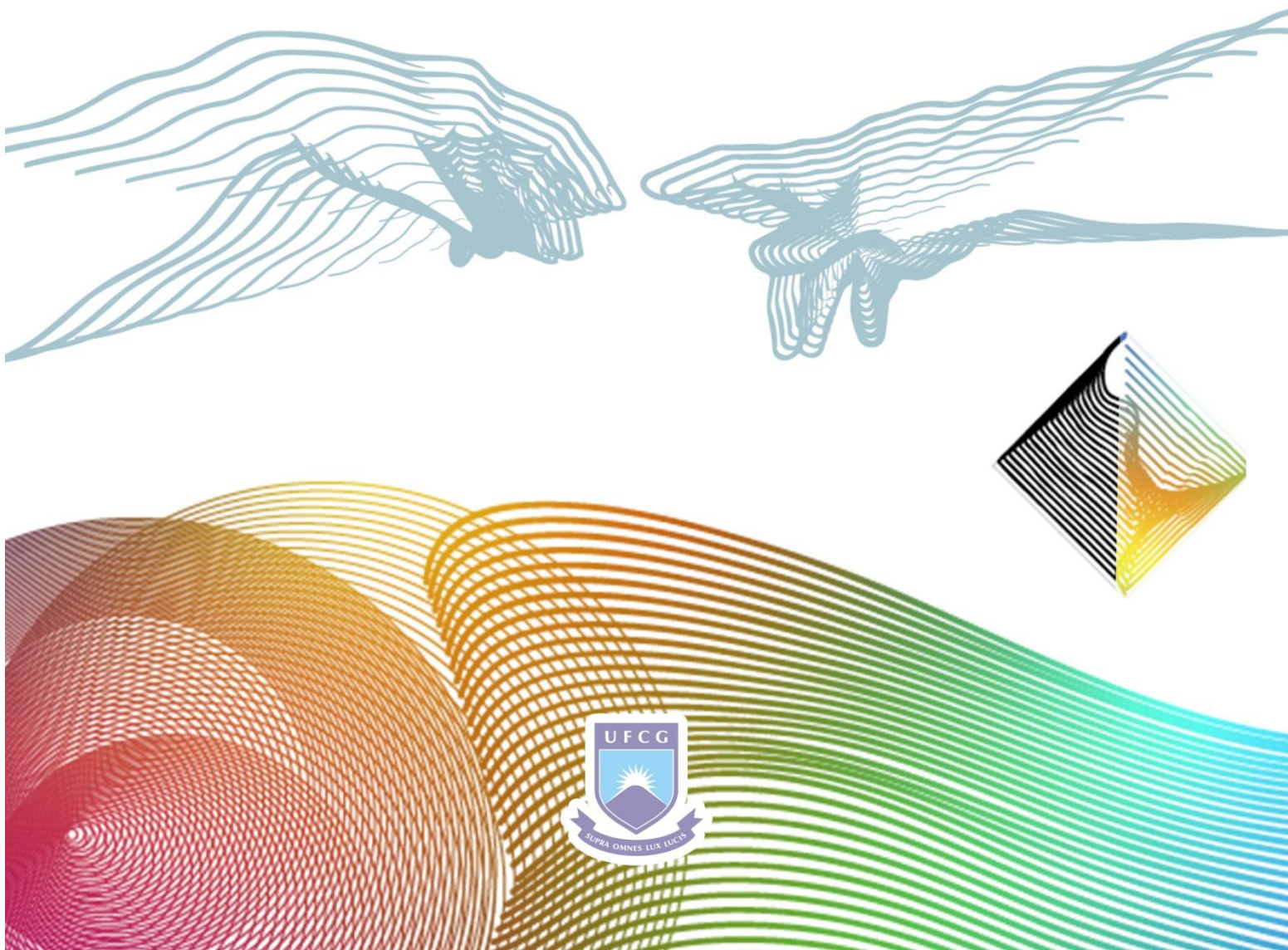


Maria Izabel de Souza Alencar

ENSINO DA FÍSICA E ARTE:

cenários para a enculturação científica dos(as)
estudantes.





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR

**O ENSINO DA FÍSICA E ARTE: CENÁRIOS PARA A ENCULTURAÇÃO
CIENTÍFICA DOS(AS) ESTUDANTES**

CAJAZEIRAS - PB

2023

MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR

O ENSINO DA FÍSICA E ARTE: CENÁRIOS PARA A ENCULTURAÇÃO CIENTÍFICA
DOS(AS) ESTUDANTES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora, como componente obrigatório para a obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Gustavo de Alencar Figueiredo

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação -(CIP)

A368e	<p>Alencar, Maria Izabel de Souza. O ensino da Física e Arte: cenários para a enculturação científica dos(as) estudantes / Maria Izabel de Souza Alencar. – Cajazeiras, 2023. 57f. : il. Color. Bibliografia.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Gustavo de Alencar Figueiredo. Monografia (Licenciatura em Física) UFCG/CFP, 2023.</p> <p>1. Ensino de física e arte. 2. Ensino de arte. 3. Ensino de física. 4. Enculturação científica. I. Figueiredo, Gustavo de Alencar. II. Título.</p> <p>UFCG/CFP/BS</p> <p>CDU – 37:53 + 7</p>
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Denize Santos Saraiva Lourenço CRB/15-046

MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR

**O ENSINO DA FÍSICA E ARTE: cenários para a
enculturação científica dos(as) estudantes**

Examinado em: 01 / 12 / 2023

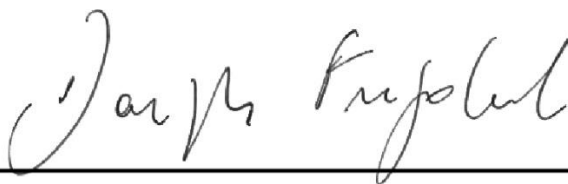
BANCA EXAMINADORA:

 Documento assinado digitalmente
GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO
Data: 26/12/2023 14:03:15-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Prof. Dr. Gustavo de Alencar Figueiredo – UACEN/CFP/UFCG
(Orientador e Presidente)



Prof. Dr. Diego Marcelli Rocha – UACEN/CFP/UFCG
(Membro Avaliador Interno)



Prof. Dr. Douglas Fregolente – UACEN/CFP/UFCG
(Membro Avaliador Interno)

Comovo-me em excesso, por natureza e por
ofício, acho medonho alguém viver sem
paixões.

(Graciliano Ramos)

AGRADECIMENTOS

As forças do universo por me permitirem ter força, consciência, constância e convicção sobre minhas escolhas. Ao meu amor a Física e aos mistérios do mundo que não me deixaram desistir mesmo em meio as dificuldades.

Aos meus familiares, em especial aos meus pais que amo profundamente por terem sido os pilares para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje e pelo apoio em meio aos dias difíceis, a eles devo tudo que eu sou e o que serei.

Ao meu querido orientador que além de professor é alguém de confiança, profissional iluminado que sempre está presente para apoiar e motivar seus alunos a buscarem o seu melhor a cada dia. A ele devo muito deste trabalho.

Aos professores Diego, João, Caio, Douglas e Mirleide, que buscam cada dia se aprimorarem e estão disponíveis aos alunos, vocês tornaram a Física tão maravilhosa quanto ela poderia ser. Gratidão!

Ao meu namorado, Kelvin, pela paciência e apoio durante esses meses de trabalho e escrita, jamais esquecerei. Amo você.

Aos meus amigos que estiveram presentes nesses anos em Cajazeiras e especialmente aos amigos de curso, Carlos, Felipe, Emily e Thalles, sem vocês o curso não seria o mesmo.

A minha companheira de curso desde os primórdios, Thatiane e a minha colega de quarto Jaqueline que dividiu momentos e participou ativamente da jornada até aqui. As minhas amigas de Aurora pelos bons momentos compartilhados, Lara e Letícia, levo vocês no coração. Amo vocês.

Ao meu amigo Ítalo, por todo apoio e por se fazer presente em meio as dificuldades, pela ajuda em todos os momentos e por todos os projetos que me acompanhou e se propôs a me ajudar, serei eternamente grata.

A minha amiga Bárbara, pela confiança e por acreditar em mim desde o início, por todos os momentos e conversas mesmo em meio à distância, amo você.

E a todos que participaram desta jornada e que os nomes não estão contidos aqui, gratidão!

RESUMO

É evidente que ainda exista uma falta de contextualização, inovação e abordagem da cultura científica ao tratar-se dos conteúdos da disciplina de Física pelos professores da educação básica, não havendo uma melhor discussão ou conhecimento prévio dos alunos acerca do que será tratado em sala de aula. Por essa razão, esse estudo tem como objetivo geral explorar situações didáticas que envolvam os conteúdos curriculares de física, correlacionando com a literatura, através da utilização de uma metodologia ativa sala de aula invertida no ensino médio. Para isso, utilizei como metodologia para esse estudo a pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de campo. O primeiro foi realizado através de leituras em livros, artigos e Trabalhos de conclusão de curso sobre o tema. O segundo foi feito através de uma pesquisa de campo realizada com estudantes do Ensino Médio regularmente matriculados na escola de educação básica EMTI Tabelaio José Pinto Quezado. Os oito estudantes que participaram da pesquisa variam de turmas de 1º e 2º ano. As aplicações aconteceram através de momentos pedagógicos com os alunos na sala de informática da escola e todos participaram do momento em sala de aula com a aplicação da metodologia ativa sala de aula invertida e responderam o questionamento após essas aulas. Ficou claro que o ensino de Física pode trazer um tratamento não só científico, mas também artístico, podendo ser utilizado não só trechos de livros, mas cenas de filme ou até mesmo uma pintura, com isso a pesquisa ocorreu de maneira satisfatória embora a quantidade de alunos fosse reduzida.

Palavras-chaves: Física. Arte. Enculturação Científica. Ensino.

ABSTRACT

It is evident that there is still a lack of contextualization and innovation and approach to It is evident that there is still a lack of contextualization, innovation, and the approach of scientific culture in dealing with Physics content by teachers in basic education, without a better discussion or prior knowledge of students regarding what will be addressed in the classroom. For this reason, this study aims to explore didactic situations involving Physics curriculum content, correlating it with literature, through the use of an active methodology - flipped classroom - in high school education. To achieve this, I utilized bibliographic research and field research as the methodology for this study. The former was conducted through readings in books, articles, and thesis papers on the subject. The latter was carried out through field research conducted with high school students regularly enrolled at the EMTI Tabelião José Pinto Quezado basic education school. The eight students who participated in the research were from 1st and 2nd-year classes. The applications took place through pedagogical moments with the students in the school's computer room, and all of them participated in the classroom sessions with the application of the active flipped classroom methodology and answered the questions after these classes. It became clear that the teaching of Physics can provide not only a scientific but also an artistic treatment, utilizing not only excerpts from books but also movie scenes or even a painting. Thus, the research proceeded satisfactorily despite the reduced number of students.

Keywords: Physics. Art. Scientific Enculturation. Teaching.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Livro “Serões de Dona Benta”	26
Imagem 2 - Livro “Viagem ao Céu”	27
Imagem 3 - Laboratório de informática	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Perfil dos estudantes participantes do estudo	24
Quadro 2 - Respostas dos alunos para o questionário inicial	25
Quadro 3 - Divisão dos momentos pedagógicos com os estudantes	28
Quadro 4 - Divisão dos momentos pedagógicos com os estudantes	29
Quadro 5 - Respostas dos alunos na atividade realizada.....	33
Quadro 6 - Respostas dos estudantes na atividade realizada.....	33
Quadro 7 - Respostas dos estudantes na atividade realizada.....	33
Quadro 8 - Respostas dos estudantes na atividade realizada.....	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	Uma jornada entre a Física e a literatura	13
2.2	Física e arte também são cultura no ensino?	15
2.5	Ensino de Física a partir da metodologia de sala de aula invertida	16
3	METODOLOGIA	18
3.1	A Metodologia Ativa	18
3.2	Metodologia de Sala de Aula Invertida	19
3.3	Tipo de estudo	21
3.4	Local, participantes e período da pesquisa	22
3.5	Tratamento de dados	22
4	ANÁLISE DE DADOS	24
4.1	Caracterizando os sujeitos da pesquisa	24
4.2	Analisando o ambiente onde a pesquisa ocorreu	24
4.3	Proposta de Intervenção	25
4.4	Sequências didáticas	27
4.4.1	<i>Desenvolvimento da primeira Sequência Didática – Uso do trecho do livro “Serrões de Dona Benta”</i>	27
4.5	<i>Desenvolvimento da segunda Sequência Didática – Uso do trecho do livro “Viagem ao Céu”</i>	29
4.6	Construção dos dados	30
4.7	Perspectivas de outros autores acerca da Enculturação Científica	31
4.8	Perspectiva do ambiente escolar para a enculturação científica	32
4.9	Percepção dos alunos participantes	32
4.10	Uma percepção geral dos casos	35
5	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	38
	APÊNDICES A - ATIVIDADE APRESENTADA NA 1º SEQUÊNCIA DIDÁTICA	41
	APÊNDICES B – QUESTIONÁRIO APLICADO EM SALA DE AULA	43
	APÊNDICES C – ATIVIDADE APRESENTADA NA 2º SEQUÊNCIA DIDÁTICA	44
	ANEXO B – TERMO DE COMPROMISSO DO(S) PESQUISADORES	49
	ANEXO C – FOLHA DE ROSTO	50
	ANEXO D – TERMO DE COMPROMISSO DE DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS 51	
	ANEXO E – PARECER SUBSTANCIADO PELO CEP	52

1 INTRODUÇÃO

Para grande parte dos alunos da Educação Básica, a Física é considerada uma disciplina de difícil compreensão, fatídica, desinteressante e distante da realidade. Nas escolas, o ensino dessa ciência passa por grandes dificuldades, em sua maioria por conta da carência de estratégias didático-metodológicas por parte dos professores quanto à forma de ensino dessa disciplina, causando assim, a ausência de motivação e engajamento do alunado.

Segundo Feynman (1985), podemos elucidar a ciência como “um entendimento do comportamento da natureza”. Contudo, ainda tratando-se de definições, se tornando complicado definir exatamente o que é a Física, por se tratar de um campo que abrange uma grande diversidade de áreas de estudo. Em breves palavras, a Física pode ser considerada como a ciência que busca estudar a natureza e os seus fenômenos – os chamados “fenômenos físicos”, apoiando-se em teorias e linguagem matemática. Comumente, é subdividida várias áreas de atuação (mecânica clássica, termodinâmica, óptica, eletromagnetismo, quântica e moderna, por exemplo).

Em relação ao estudo realizado por Santos (2019) o decaimento dos alunos em relação a gostarem de física ocorre com o passar das séries, tendo maior interesse durante os primeiros anos do ensino médio, e menor interesse no último ano, pois a preferência por disciplinas que possuem cálculo diminui.

Essas dificuldades surgem não apenas pela falta de preparação dos professores, como também falta de estrutura das escolas, onde muitas não possuem laboratórios ou até mesmo materiais didáticos, além disso há a falta de contextualização fazendo com que o conteúdo seja apresentado de forma abstrata e desconectada com a realidade do estudante. Levando em consideração esses fatores, a pesquisa em questão apoiou no seguinte problema: **Como intervenções realizadas a partir de sequências didáticas em relação ao ensino de Física e Literatura podem promover a enculturação científica dos estudantes?**

A problemática em questão originou-se a partir da falta de inovação e abordagem da cultura científica ao tratar-se dos conteúdos da disciplina de física pelos professores da educação básica, sem haver discussão ou conhecimento prévio acerca do que será tratado em sala de aula, tendo em conta essas demandas a pesquisa propõe-se integrar o ensino de física a partir de sequências didáticas com a metodologia da sala de aula invertida, em busca de desempenhar um papel significativo na promoção da enculturação científica dos estudantes. Ao combinar a física e a arte, pode-se promover a exploração de temas, integração da tecnologia e

reflexões críticas dos protagonistas, rompendo a separação imposta entre disciplinas científicas e artísticas.

Por se tratar de uma disciplina que utiliza a matemática, a Física durante a educação básica não é algo atrativo para os alunos, não só pela falta de interesse prévio deles, mas como também pela carência de professores formados na área ou até mesmo professores que utilizem metodologias que fogem ao ensino tradicional. Sobre isso, Moreira (2018, p. 15):

Professores de Física são essenciais no ensino de Física. Mas suas condições de trabalho não lhes permitem buscar um verdadeiro ensino que conduza a uma verdadeira aprendizagem de Física. Por outro lado, sua formação em Física é fraca. Além de serem formados com o ensino tradicional, das aulas expositivas e listas de problemas, têm pouca Física na graduação, quase nada de Física moderna e contemporânea. No seu ensino, não passam da Física clássica, iniciando com a Cinemática, na qual os alunos começam a não gostar da Física.

Dessa maneira, a maior dificuldade do professor em sala de aula parte da sua formação, sendo assim ensinar e aprender física não se trata de uma tarefa fácil, ou seja, desenvolver formas de ensino para aproximar a física do cotidiano do aluno é uma das ações mais difíceis para os profissionais que atuam nessa área, Em vista disso, a metodologia ativa de sala de aula invertida e a arte para o ensino de física na educação básica se torna cativante para o aluno pois ele será o protagonista durante o processo de ensino aprendizagem. Além disso Pietrocola (2002, p. 24) afirma que:

É inegável que a Matemática está, hoje mais do que nunca, alojada de forma definitiva no seio da Física. Isto fica claro quando nos voltamos para os produtos da sua atividade científica. Nos livros e artigos, vê-se que a Matemática enche a cena do discurso científico através de elementos como funções, equações, gráficos, vetores, tensores, inequações, geometrias, entre outros.

Sendo assim, o trabalho em questão tem como objetivo geral: **Explorar situações didáticas que envolvam os conteúdos curriculares da física, correlacionando com a literatura, através da utilização de uma metodologia ativa sala de aula invertida no ensino médio.**

A implementação da sala de aula invertida no ensino de física pode oferecer vantagens, tal qual uma participação ativa dos estudantes, desenvolvimento de habilidades práticas e uma compreensão de maior profundidade dos conceitos dessa ciência. No entanto, é importante que haja um planejamento cuidadoso durante a seleção dos materiais que serão utilizados para o contato prévio dos alunos atendendo as necessidades específicas dos alunos.

Ou seja, utilizando a aprendizagem de sala de aula invertida há a possibilidade de aproximar os conteúdos de física trabalhados durante a educação básica para a realidade do aluno, causando conseqüentemente um maior interesse na disciplina.

Como estudante do curso de licenciatura em física, me deparei com a relação entre a ciência e a arte no primeiro ano do curso e conseqüentemente levantei questionamento de como seria possível levar tais questões para a educação básica, levando em consideração que como discuti até o ensino de física possui um foco central na memorização de métodos para solucionar questões.

O estudo ficou dividido em três importantes capítulos, sendo o primeiro composto pelo referencial teórico como apanhado motivador para que o trabalho acontecesse, abordando a importância da física ligada a literatura pode servir como base para a cultura científica dos estudantes da educação básica e apresenta-se brevemente acerca da sala de aula invertida e como esse método pode ser utilizado por professores para uma maior interação e promoção de aprendizado dos alunos durante os momentos pedagógicos. O terceiro capítulo trata-se da metodologia escolhida para a aplicação e análise do trabalho, tendo como seqüência o capítulo quatro que aborda os resultados obtidos durante a aplicação e por fim, as considerações finais estarão contidas no capítulo cinco.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Uma jornada entre a Física e a literatura

Quando nos deparamos com a disciplina de Física no ensino médio ou até mesmo durante os anos de graduação dificilmente conseguimos imaginar uma forma de conectar essa Ciência a conceitos artísticos, como a literatura. Porém, não é bem assim que funciona, a Física como uma ciência da natureza é totalmente capaz de ser percebida através de uma perspectiva artística e cotidiana.

De acordo com Reis, Guerra e Braga (2006), a física e a arte são duas áreas previamente denominadas como conhecimentos distantes, ou seja, a comunidade acredita que não é possível que haja uma relação entre ambas. Porém, se analisarmos cientistas que antecedem as descobertas de Einstein, podemos perceber que eles tiveram influência da arte para realizar seus estudos, tal qual como Galileu ou até mesmo a implementação da Matemática nas obras de Leonardo Da Vinci. (REIS; GUERRA; BRAGA; 2006).

Da Vinci, ficou conhecido por suas obras, porém sua linha de estudo também estava relacionada a Ciência, e a partir disso podemos nos referir uma de suas obras que ficou bastante conhecida, chamada por ele de “homem vitruviano”. Este desenho, refere-se à perfeição do corpo humano, onde ele utiliza a geometria e estudos sobre anatomia, declarando assim as proporções perfeitas do corpo humano, desenhando com precisão todas as formas geométricas, pois para a época a matemática era vista como a “harmonia divina entre os números” e assim seria possível chegar a um desenho perfeito. Segundo Damiano (2018, p. 39):

A matemática emergiu, assim, como a conquista mais próxima de Deus que o homem poderia ter (como uma descoberta genuinamente humana, a começar pelas definições e axiomas escolhidos, e como um conjunto de regras essencialmente mundano). Ela seria a única ciência capaz de nos guiar a conclusões irrefutáveis, simplesmente porque baseava-se na lógica (humanamente direcionada). É como se a matemática fosse um jogo em que juiz e participantes seguissem as mesmas regras, e os movimentos fossem tão previsíveis quanto o regulamento acordado entre eles, antecipadamente.

Como a história mostra, é possível fazer uma relação entre dois ramos de estudo, nesse caso, a Física e a Arte, no qual podemos ver, que na realização de uma pintura, na literatura e no cinema se faz necessário analisar todos os aspectos, desde seu esboço, formas e até a profundidade que ela deve tomar.

De acordo com Coutinho (1978, p. 169), “a literatura, como toda arte, é uma transfiguração do real, é a realidade recriada através do espírito do artista e retransmitida através da língua para as formas”; dessa maneira assim como outras formas de arte, há a possibilidade de haver uma interação entre a física e a literatura, pois ela é uma forma de expressão artística que retrata a experiência humana.

Por ser tratar de uma abordagem interdisciplinar, há diversas maneiras de aplicar a literatura para o ensino de física, tal qual, a análise de livros com temas científicos ou que fazem referências à ciência em questão. Além de livros científicos há a possibilidade de análises de obras literárias de maneira geral. Por exemplo, os princípios da mecânica clássica podem ser aplicados para analisar a trajetória de personagens em uma narrativa, a relação entre a força a aceleração em uma cena de ação, ou até mesmo a descrição de fenômenos físicos, como o movimento dos corpos celestes ou o comportamento das partículas em determinados contextos.

A relação entre a física e a literatura pode ser uma oportunidade para incentivar a criatividade dos estudantes, que podem ser convidados a escrever histórias de ficção científica baseadas nos princípios fundamentais da natureza. Ao citar relações de possíveis aproximações entre os conceitos de Física e arte, Zanetic (2006), aponta alguns autores que ao escrever suas obras tentaram implementar a aproximação entre os conceitos da natureza.

A literatura frequentemente recorre à física para criar metáforas, analogias e estruturas narrativas que enriquecem a compreensão humana. Autores como Gabriel García Márquez, em sua obra "Cem Anos de Solidão", usam conceitos físicos para retratar emoções e situações complexas, transformando ideias científicas em imagens poéticas que falam com os leitores.

Italo Calvino (1992), em "As Cosmicômicas", emprega temas científicos para estruturar contos que refletem sobre a natureza do universo, apresentando narrativas baseadas em conceitos físicos e explorando como essas ideias moldam a vida e a existência.

Jorge Luis Borges, em suas obras, mergulha na física quântica para questionar a realidade, desafiando percepções convencionais de tempo e espaço. Utilizando elementos da física, Borges convida seus leitores a explorar a natureza da existência humana.

Além disso, existem obras como "Uma Breve História do Tempo", de Stephen Hawking, que transmitem conceitos complexos de física de maneira acessível e narrativa, transformando a história do universo em uma jornada compreensível para o público em geral.

A literatura também serve como um veículo para popularizar e transmitir a ciência. O livro "A Mágica da Física", de Richard Feynman, apresenta conceitos científicos de maneira envolvente, unindo a clareza da exposição científica com o poder da narrativa para tornar a física acessível e interessante.

Na poesia, vários poetas como Emily Dickinson e Mário Quintana incorporam princípios físicos em seus versos, utilizando a linguagem poética para explorar a natureza humana e a grandiosidade do universo. Eles transformam conceitos científicos em imagens poéticas, evocando emoções e reflexões profundas.

Além disso, alguns escritores são inspirados por avanços na física para criar mundos fictícios baseados em princípios científicos. Autores como Isaac Asimov e Arthur C. Clarke são conhecidos por suas obras de ficção científica que exploram conceitos físicos avançados, contribuindo para a disseminação de ideias científicas e o estímulo à imaginação.

Livros biográficos, como "A Vida de Marie Curie", de Ève Curie, utilizam a narrativa literária para contar a história de grandes cientistas, apresentando não apenas suas conquistas científicas, mas também seus desafios pessoais e contribuições para a humanidade.

A literatura desempenha um papel importante na enculturação científica, tornando a ciência mais acessível e interessante para o público em geral. Ao empregar exemplos literários, conceitos científicos complexos se tornam mais compreensíveis, facilitando a absorção de conhecimento e despertando o interesse pela ciência.

Apesar das contribuições e conexões estabelecidas entre física e literatura, desafios persistem. A precisão na representação dos conceitos científicos na literatura ficcional é um aspecto delicado, exigindo equilíbrio entre precisão e acessibilidade para garantir a compreensão correta sem comprometer a narrativa.

Sendo assim, Lima e Ricardo (2016, p. 45), aborda que “Certamente, há uma licença científica, utilizada pelos escritores para representarem suas ideias, contudo, existem, também, expressões físicas utilizadas conscientemente”, ou seja, os autores possuem plena consciência que estão se utilizando de abordagem científica para retratar seus contos.

2.2 Física e arte também são cultura no ensino?

Neste ponto me basearei nos estudos de Zanetic, para discutirmos alguns pontos acerca da disciplina ser cultura. A relação entre a Física e a Cultura é abrangente, estendendo-se culturalmente e até mesmo em como a disciplina é ensinada na escola, como vimos anteriormente e para Zanetic (2005, p. 59) “o ensino de Física se restringe a memorização de fórmulas aplicadas na solução de exercícios típicos de exames de vestibulares”.

Quando falamos na disciplina de física, não ligamos ela a cultura, sendo assim, para a população, a cultura se trata apenas de obras de maneira geral, sendo assim, dificilmente liga-se a cultura a equações de físicos. Na escola, o estudante é ensinado que a física não tem nada

a ver com sua vida cotidiana e que claramente não faz parte da cultura, levando em consideração as exceções que são os professores que mudam o método de ensino na sala de aula.

De acordo com Zanetic, o ensino de física se baseia na memorização de fórmulas. Para mudarmos esse cenário que a física se encontra, precisamos buscar alternativas que favoreçam a construção de uma educação baseada na cultura científica. Além das discussões acadêmicas acerca da física ser cultura no contexto escolar, também discutiremos como ela se encaixa no contexto social.

No trabalho, física e cultura, o autor aponta que a ciência teve grande influência na sociedade durante as navegações, minerações com o uso de máquinas simples, na hidrostática e em outras áreas, sendo assim, se faz notória a influência e a participação da física no desenvolvimento da sociedade.

Com isso, para que haja essa aproximação entre ambas há a necessidade em que o sujeito possua de forma competente tanto a leitura quanto a escrita, sendo assim a literatura teria um papel indispensável na formação do estudante e do professor. Sendo assim, qualquer professor independente da disciplina que ele ministra, é dependente da literatura pois acaba agindo de maneira interdisciplinada entre elas.

2.3 Ensino de Física a partir da metodologia de sala de aula invertida

Enquanto componente curricular da Educação Básica, ensinar e aprender essa ciência não é tarefa fácil. Segundo Gleiser (2000, p. 59), “talvez a parte mais difícil no ensino da física seja a tradução do fenômeno observado em símbolo”; ou seja, desenvolver formas de ensino para trazer a Física para o cotidiano do aluno é uma das ações mais difíceis para os profissionais que atuam nessa área, pois, ainda de acordo com o autor, diversas vezes os docentes esquecem de levar metodologias que tornem o ensino mais atrativo, deixando de lado a empolgação quanto ao ensino, conduzindo, conseqüentemente, a aula como uma atividade tediosa e de difícil compreensão.

Muitos pesquisadores estão estudando sobre a utilização de metodologias ativas na Física, como é o caso de Sasaki e Jesus (2017), Araújo et al. (2017), Parreira (2018), Espinosa et al. (2017), Berbel (2011), Espinosa, Araujo e Veit (2018). As metodologias ativas tem como principal característica de ter “[...] o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor.” (BERBEL; 2011, p. 28). Assim, as metodologias ativas buscam melhorar o desenvolvimento do processo de aprender, sendo utilizadas como

alternativas ao ensino tradicional, proporcionando um favorecimento na autonomia e na formação crítica dos alunos (BORGES; ALENCAR, 2014; VALENTE, 2018).

Sobre as metodologias ativas, Valente (2018, p. 28) infere que:

O fato de elas serem ativas está relacionado com a realização de práticas pedagógicas para envolver os alunos, engajá-los em atividades práticas nas quais eles sejam protagonistas da sua aprendizagem. Assim, as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam.

Assim, a implementação da sala de aula invertida no ensino de física pode oferecer vantagens, tal qual uma participação ativa dos estudantes, desenvolvimento de habilidades práticas e uma compreensão de maior profundidade dos conceitos dessa ciência. No entanto, é importante que haja um planejamento cuidadoso durante a seleção dos materiais que serão utilizados para o contato prévio dos alunos atendendo as necessidades específicas dos alunos.

Para Deponti e Bulegon (2018, p. 106):

As metodologias ativas criam oportunidades para que questões contextualizadas com o dia a dia do estudante sejam trabalhadas no espaço educacional, proporcionam experiências inovadoras das práticas pedagógicas e abordam diferentes jeitos de ensinar e de aprender.

Ou seja, utilizando a aprendizagem de sala de aula invertida há a possibilidade de aproximar os conteúdos de física trabalhados durante a educação básica para a realidade do aluno, causando conseqüentemente um maior interesse na disciplina.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, será apresentado o percurso metodológico utilizado para a constituição deste trabalho. De acordo com Gil (2008) “a pesquisa é um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico”, ou seja, busca solucionar problemas. Nesse sentido a pesquisa aplicada possui contato direto o objeto pesquisado, buscando entender a relação dos fenômenos recorrentes e o porquê do seu acontecimento, levando em consideração as possíveis variáveis.

3.1 A Metodologia Ativa

A metodologia ativa acontece quando o discente interage com o assunto proposto – quando ele ouve, fala e discute construindo o seu conhecimento, ao contrário da metodologia tradicional que o aluno recebe de forma passiva pelo professor. Portanto, nesse ambiente ativo o professor tem o papel de orientador, supervisor e facilitador da aprendizagem (BARBOSA; MOURA, 2013).

Bastos (2006) conceitua Metodologias Ativas como sendo: “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema”. Para ele o professor também atua como um facilitador ou orientador do processo de aprendizagem oferecendo meios em que os alunos possam desenvolver a sua capacidade de resolução de problemas.

Para o filósofo Confúcio “O que eu ouço, eu esqueço; o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo”. Nesse sentido, Silberman (1996, p.83) refez esse provérbio no intuito de explicar sobre os princípios da metodologia ativa:

- O que eu ouço, eu esqueço;
- 3• O que eu ouço e vejo, eu me lembro;
- O que eu ouço, vejo e pergunto ou discuto, eu começo a compreender;
- O que eu ouço, vejo, discuto e faço, eu aprendo desenvolvendo conhecimento e habilidade;
- O que eu ensino para alguém, eu domino com maestria.

Portanto, o professor quando utiliza a metodologia ativa em sua disciplina necessita, em princípio, recorrer a seus estudos, procurar informações importantes, procurar explicar o seu conhecimento de diversas formas fazendo relações, comparações, etc. Caso o professor não

modifique seu método de ensino e torne ele rotineiro, automático, estará tendo um caráter passivo e não ativo (BARBOSA; MOURA, 2013).

Muitas pesquisas sobre os métodos ativos mostram que os alunos conseguem assimilar melhor e com maior volume o conteúdo, retendo a informação por mais tempo e aproveitando as aulas com mais satisfação e prazer (SILBERMAN, 1996).

Existem diversas formas de usar esse método em sala de aula, Bonwell e Eison *apud* Barbosa e Moura (2013, p. 57) destaca as seguintes:

- Discussão de temas e tópicos de interesse para a formação profissional.
- Trabalho em equipe com tarefas que exigem colaboração de todos.
- Estudo de casos relacionados com áreas de formação profissional específica.
- Debates sobre temas da atualidade.
- Geração de ideias (brainstorming) para buscar a solução de um problema.
- Produção de mapas conceituais para esclarecer e aprofundar conceitos e ideias.
- Modelagem e simulação de processos e sistemas típicos da área de formação.
- Criação de sites ou redes sociais visando aprendizagem cooperativa.
- Elaboração de questões de pesquisa na área científica e tecnológica.

Vale ressaltar que esse método rompe com a estrutura dos conteúdos repassados de forma fragmentada. O aluno vive uma dinâmica completamente diferente de aprendizagem e, por isso, o professor deve estar capacitado, o que na maioria das vezes não ocorre. Deve ser feito um planejamento mais complexo para que ele consiga dominar estratégias no intuito de atingir os objetivos de forma satisfatória. Necessita, assim, de um ambiente em que ocorra troca de ideias, experiências e descobertas e alguns momentos o professor tem que se colocar no lugar do discente aprendendo com ele.

3.2 Metodologia de Sala de Aula Invertida

A partir do avanço da tecnologia na área da educação ocorreu uma necessidade de que houvesse novas metodologias ativas de ensino na educação básica. A metodologia de aprendizagem de sala de aula invertida conhecida como “*Flipped Classroom*” surgiu a partir de uma tentativa de desenvolver uma maior autonomia do aluno em sala de aula, dependendo ativamente do avanço da tecnologia por possuir uma maior presença no ensino híbrido (SCHMITZ; REIS, 2018).

A aprendizagem invertida surgiu em meados de 2006 em uma reflexão feita pelo professor de Ciências do Colorado localizado nos Estados Unidos, Aaron Sams com apoio do também professor Jonathan Bergman (2016). Ambos pensaram em gravar previamente aulas na modalidade online com o propósito de que os estudantes assistissem as aulas em casa e

utilizassem o tempo durante a aula para tirar dúvidas sobre o material disponibilizado em questão, propondo assim a inversão dos momentos em sala. Sendo assim, eles afirmam que:

Quando começamos a fazer vídeos, eles tinham a mesma duração de nossas aulas normais. A maioria de nossas aulas atendia a vários objetivos. Isso é bom em contexto ao vivo, mas, em contexto de vídeo, descobrimos que devemos limitar a um tópico por vídeo. Tentando restringir a duração de nossos vídeos a quinze minutos, mas, realmente, procuramos ficar abaixo dos dez minutos. (BERGMAN; SAMS, 2016, p. 15).

Ou seja, a finalidade dos professores não era que os alunos fossem imersos em uma quantidade absurda de conteúdos em casa ou em sala de aula, mas que eles conseguissem se aprofundar de certa maneira a cada tópico ofertado nos vídeos, com isso a metodologia de Sala de Aula Invertida (SAI) é baseada na ideia de que os estudantes possam se familiarizar com os conteúdos de forma mais eficaz quando possuem oportunidades de se prepararem previamente às aulas presenciais, assim havendo um incentivo na participação, desenvolvimento do pensamento crítico e conhecimento prévio em atividades em sala de aula.

Ainda para Bergman e Sams (2016), não existe um modelo único como uma receita para a aplicação da metodologia de sala de aula invertida, pois cada professor desenvolverá sua maneira.

Esse caso é uma inversão da metodologia tradicional, o professor disponibiliza textos, vídeos ou questionário sobre o conteúdo para o aluno realizar seu estudo em algum momento fora da sala de aula. No dia da aula o docente tira dúvidas, debate, e orienta os alunos para resolver questões.

Assim, na sala de aula invertida, o aluno estuda antecipadamente e na aula como ele já sabe do assunto irá haver perguntas, dúvidas, e assim, a aula será um lugar de aprendizagem ativa. Dessa forma, o professor deve analisar as questões mais problemáticas para que sejam trabalhadas em sala de aula (VALENTE, 2014).

Com essa inversão percebe-se que o professor irá trabalhar para resolver as dificuldades dos alunos trazidas para a sala de aula ao invés de apenas apresentar o conteúdo da disciplina (EDUCAUSE, 2012).

Na visão de Felder e Brent (2015) esse método dá aos alunos a responsabilidade da sua própria aprendizagem fazendo com que eles tenham que aprender por conta própria antes que eles venham para sala de aula.

Dando aos alunos a responsabilidade pela sua própria aprendizagem que a aprendizagem ativa sempre impõe, e os obriga a aprender por conta própria antes que eles venham para a aula.

Portanto, o docente deve estar preparado para aplicar esse tipo de metodologia ativa compreendendo o seu verdadeiro significado e os estágios que a compõe. O primeiro estágio abre espaço para o aluno se tornar autônomo na sua busca de conteúdos e informações divergentes; o segundo é definido como sendo o momento do confronto presencial, pois eles aprofundam o conteúdo repassado pelo professor (MORAN, 2014).

3.3 Tipo de estudo

Este trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica e o estudo de campo, onde a primeira consolidei a partir da leitura de material já publicado, tais como livros, revistas, jornais, teses e dissertações sobre o assunto em pauta. A pesquisa bibliográfica teve como objetivo conhecer as diferentes contribuições científicas disponíveis sobre o tema em análise. Ela deu suporte a todas as fases da pesquisa, uma vez que auxiliou na definição do problema, na determinação dos objetivos, na construção de hipóteses, na fundamentação da justificativa da escolha do tema e na elaboração do relatório final.

O tipo de estudo escolhido foi uma pesquisa de campo. Segundo Gonçalves (2001, p. 67), “... a pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto”.

Segundo de Marconi e Lakatos (1996) o importante na pesquisa de campo é que representa uma possibilidade de o pesquisador conseguir não só uma aproximação mais íntima com o que deseja investigar, mais também possibilita conhecer e reproduzir o conhecimento a partir das situações encontradas no campo.

Assim, o estudo de campo possibilitou uma análise da situação real vivenciada na escola participante da pesquisa, realizada a partir da formulação de questões claras e objetivas sobre a temática abordada neste trabalho.

Neste trabalho a pesquisa em questão foi aplicada o cunho qualitativo, a metodologia qualitativa pode ser usada para investigar questões relacionadas ao ensino e a aprendizagem, como processo de ensino em sala de aula, a eficácia de determinadas práticas pedagógicas, a percepção dos estudantes em relação ao ambiente educacional, entre outros. Para Martins (2004, p. 57): “A pesquisa qualitativa é definida como aquela que privilegia a análise de micro processos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais, realizando um exame intensivo dos dados, e caracterizada pela heterodoxia no momento da análise”.

Ou seja, a utilização dela no ensino pode permitir uma compreensão mais aprofundada e contextualizada dos processos educacionais seja em grupos ou de forma individual,

promovendo uma abordagem mais sensível e adaptada às necessidades dos estudantes e do ambiente. É importante, no entanto que os pesquisadores e profissionais da educação sejam rigorosos na coleta e análise de dados, garantindo a validade e confiabilidade dos resultados obtidos.

Trivinos (1987) destaca características apontadas na aplicação da análise qualitativa: 1) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave; 2) A pesquisa qualitativa é descritiva; 3) Os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados; 4) Os pesquisadores qualitativos tendem a analisar seus dados indutivamente; 5) O significado é a preocupação essencial na abordagem qualitativa Além disso, para Minayo (2001) a pesquisa qualitativa não se preocupa com os dados quantitativos, ou seja, o foco está nas aspirações, crenças, valores e atitudes.

3.4 Local, participantes e período da pesquisa

O estudo foi realizado na Escola de Educação Básica EMTI Integral Tabela José Pinto Quezado aplicado durante a disciplina de física para alunos do 1º e 2ºano do ensino médio. A aplicação dessas atividades pedagógicas ocorreu durante os meses de agosto e setembro do ano de 2023.

Os dados foram coletados a partir de questionários realizados com os alunos e gravações em áudios em alguns momentos da aplicação da pesquisa.

3.5 Tratamento de dados

Para Lucke e André (1986) “analisar os dados qualitativos de uma pesquisa significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa”, ou seja, é necessário que o professor pesquisador faça observações, análises de documentos, transcrever entrevistas, sem alterar os dados e analisando inicialmente todo o material coletado em questão.

A coleta e análise de dados dessa pesquisa ocorreu através da aplicação da técnica de triangulação. A técnica de coleta de dados através da triangulação ocorre abrangendo a descrição máxima, explicação e compreensão do objeto de estudo. Há três passos a serem seguidos ao utilizar esse método para a coleta de dados: 1) Processos e produtos centrados no sujeito e que tem incumbência em seu desempenho na sociedade; 2) Elementos produzidos pelo

meio; 3) Processos e Produtos originados pela estrutura socioeconômica e cultural do micro-organismo social no qual está inserido o sujeito (TRIVINOS, 1987).

Sendo assim, foi feito uma análise do ambiente em que o sujeito está inserido, a maneira na qual ele se comporta, os elementos produzidos por eles, e como ele está inserido na sociedade.

4 ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo será apresentado o caminho percorrido para obtenção dos dados necessários para a análise, desde a construção das sequências didáticas até os momentos pedagógicos envolvendo os estudantes.

4.4 Caracterizando os sujeitos da pesquisa

Os sujeitos que participaram dessa pesquisa são estudantes do Ensino Médio regularmente matriculados na escola de educação básica EMTI Integral Tabela José Pinto Quezado na cidade de Aurora localizada no interior do Ceará. Os oito estudantes que participaram da pesquisa variam de turmas de 1º e 2º ano. A escola Tabela não possui seleção para a entrada dos estudantes do Município, estando dentro dos limites de vaga os alunos conseguem realizar a sua matrícula.

Quadro 1 - Perfil dos estudantes participantes do estudo

Dados	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8
Sexo	M	F	M	M	F	M	M	F
Série	2º	1º	2º	2º	1º	1º	1º	1º
Localidade	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Rural

Fonte: Autora (2023).

O quadro de estudantes da escola em questão, variam entre alunos da zona rural e urbana, ou seja, alguns precisam se locomover através de transporte escolar ou a pé para conseguirem dar entrada no horário da escola. Diante dessa variação da localidade dos estudantes, alguns possuem uma maior dificuldade de manter a assiduidade e participar ativamente das aulas e dos projetos propostos no ambiente escolar.

4.5 Analisando o ambiente onde a pesquisa ocorreu

Comentei anteriormente da necessidade de contextualização no ensino de Física e das dificuldades que os professores de Física na educação básica enfrentam enquanto planejam e ministram aulas da disciplina. De acordo com Pereira (2018), os professores estão em uma luta

constante onde há a necessidade de uma “transferência” de saberes, ou seja, aquele que sabe de algo transfere o saber para o que não sabe.

Diante dessa problemática, foi proposto um questionário inicial para visualizar como os alunos interpretam o ambiente no qual eles estão inseridos, tanto como alunos como seres inseridos na sociedade, além disso, como os estudantes interpretavam o ensino de Física direcionado a eles. Abaixo, temos um quadro com as perguntas e respostas inseridas por alguns estudantes, levando em consideração que cada questionário possuía cinco perguntas, mas não coloquei todas integralmente na análise de dados.

Quadro 2 - Respostas dos alunos para o questionário inicial

1. Como você descreveria ambiente escolar em que você está inserido?	<p>Aluno 1: “Bons professores, mas muito foco no ENEM”</p> <p>Aluno 2: “...conteúdos necessários para entrar em uma universidade, através do Enem.”</p> <p>Aluno 3: “...a prática há a fala de que é uma escola de tempo integral, aulas voltadas para o enem”</p>
--	---

Fonte: Autora (2023).

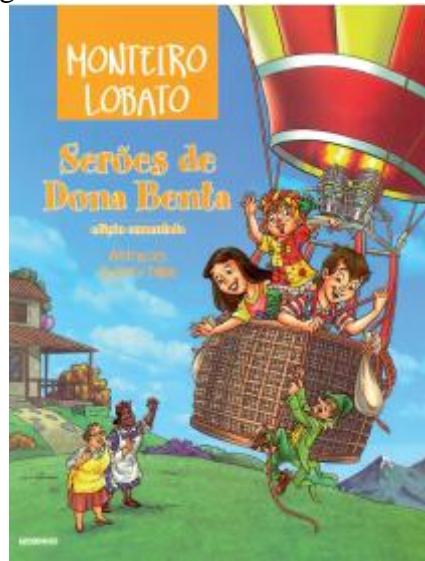
Observando as respostas dos três alunos em questão, podemos notar que temos uma afirmação em relação ao que discutimos anteriormente, onde o ensino de Física na educação básica gira em torno da entrada em uma universidade através do ENEM ou vestibulares em questão.

4.6 Proposta de Intervenção

A proposta de intervenção voltou-se em torno de sequências didáticas utilizando a Metodologia Ativa de Sala de Aula Invertida, ocorrendo especialmente no horário do intervalo para que não atrapalhasse diretamente a rotina escolar dos alunos. Nas intervenções utilizei o espaço do laboratório de informática, que conta com diversos computadores e dispositivos audiovisuais, cada intervenção variava de 40 a 120 minutos.

Durante a construção das sequências didáticas, escolhi trechos de livros nacionais de fácil leitura e fácil acesso. A primeira intervenção aconteceu com o foco no trecho do livro “Serrões de Dona Benta” do Monteiro Lobato.

Imagem 1 - Livro “Serões de Dona Benta”



Fonte: Lobato (2014).

Neste livro, a Dona Benta resolve ensinar alguns conceitos de Física, Geografia e Astronomia para os netos, explicando a ciência de uma maneira simples e de fácil entendimento, demonstrando que a Ciência é uma construção humana e podendo discutir conceitos de cultura científica.

Além disso, embora não seja explorada de forma técnica ou detalhada, a história oferece oportunidades para discutir questões científicas tal como botânica, história, geográfica e entre outras de forma mais ampla, como a relação entre progresso e preservação ambiental, a importância da inovação tecnológica e os desafios éticos associados ao desenvolvimento industrial.

O que descrevi anteriormente nestes tópicos se trata do livro e conteúdos tratados nas primeiras intervenções através da primeira sequência didática que está contida nos apêndices, em seguida na segunda sequência didática também utilizei um livro de Monteiro Lobato, porém, diferentemente do livro anterior o trecho utilizado abordou conceitos físicos de maneira mais específica.

Com isso, o segundo livro escolhi para a discussão com os alunos é o “Viagem ao Céu”, ele aborda conceitos de tempo através de uma viagem que os personagens vão a lua.

Imagem 2 - Livro “Viagem ao Céu”



Fonte: Lobato (2018).

A partir da discussão do trecho do livro, foi possível imergir os alunos em uma viagem, com as seguintes discussões “Por que o tempo passa de maneira diferente a depender do lugar?” nesse caso em questão, como o tempo passava na Lua com relação a Terra.

4.7 Sequências didáticas

4.4.1 Desenvolvimento da primeira Sequência Didática – Uso do trecho do livro “Serrões de Dona Benta”

Para o desenvolvimento da primeira Sequência Didática, optei por um livro de Monteiro Lobato por ser um autor nacional e o livro possuir e abordar uma linguagem simplificada do que se trata a ciência e como ela está encaixada no nosso cotidiano, sendo assim, para introduzir inicialmente do que se trata a Ciência propriamente dita, discutimos inicialmente a partir do seguinte trecho “o que é Ciência?” e cultura científica, pois a dona Benta explica para os netos o conceito a partir do conhecimento que ela adquiriu com sua vivência.

- Mas o que é ciência vovó? Perguntou Narizinho. [...]
- Ciência é uma coisa muito simples, minha filha. Ciência é tudo quanto sabemos.
- E como sabemos?
- Sabemos graças ao uso da nossa inteligência, que nos faz observar as coisas, ou os fenômenos, como dizem os sábios.
- Então fenômeno é o mesmo que coisa?
- Fenômeno é tudo na natureza. Aquela fumacinha lá longe, que sobe para o céu, é um fenômeno. A chuva que cai é um fenômeno. O som da minha voz é um fenômeno.

Fenômeno é tudo que acontece. E foi observando os fenômenos da natureza que o homem criou as ciências (LOBATO, 2014, p. 11).

Após a entrega do texto para os estudantes no primeiro encontro, pois utilizei a Metodologia de Sala de Aula invertida, discutimos no encontro posterior do que se tratava o texto e qual a visão que eles possuíam acerca do que a Dona Benta tinha conversado com os seus netos.

Quadro 3 - Divisão dos momentos pedagógicos com os estudantes

Encontro	1° Encontro	2° Encontro	3° Encontro
Descrição das atividades	O primeiro encontro foi utilizado para apresentação do projeto, explicação e divisão, para que os alunos entendessem qual seria o seu papel nessa pesquisa.	Durante o segundo encontro, dialoguei com os estudantes e realizei a entrega do texto do trecho do primeiro livro discutido que seria utilizado nesse primeiro momento, pois ambos preferiram receber o conteúdo de maneira presencial.	No terceiro encontro, nos reunimos em dois momentos: 1° momento: O primeiro momento foi com o auxílio de slides e discussões sobre o trecho, para que eu entendesse o que os alunos acharam e quais suas visões; 2° Momento: No segundo momento realizamos uma atividade e os questioneei se a ciência seria mais atrativa com uma maior contextualização.
Tempo das atividades	60 min	30 min	120 min

Fonte: Autora (2023).

Como descrito no quadro, o primeiro momento com os estudantes se tratou apenas para apresentar e discutir o que seria trabalhado nas semanas seguintes, como discutido anteriormente, a intenção de trabalhar justamente esse trecho do livro é que os alunos consigam relacionar a Ciência como algo pertinente e próximo ao nosso cotidiano, além de conseguirem o relacionar com a cultura.

O segundo momento com os estudantes ocorreu de maneira rápida pois se tratava apenas de uma conversa com os alunos e entrega do material utilizado nessa sequência didática. E por

fim, no terceiro e último encontro sobre o primeiro livro discutimos em conjunto com o auxílio da apresentação e em seguida a discussão prosseguiu entre eles, seguida da atividade proposta que será discutida na análise de dados.

4.8 Desenvolvimento da segunda Sequência Didática – Uso do trecho do livro “Viagem ao Céu”

Assim como na primeira Sequência Didática, utilizei um trecho de outro livro de Monteiro Lobato, chamado “Viagem ao céu”, nesse livro o autor aborda a história que gira em torno de Pedrinho, Narizinho e Emília, Eles criam um foguete e partem para uma viagem espacial, durante essa viagem eles acabam parando na Lua, e o trecho escolhido para a discussão da sequência didática se trata desse momento em que há a discussão em relação a forma que o tempo passa na Lua e na Terra.

- Cada dia aqui equivale a catorze dias lá na Terra; e cada noite equivale a catorze noites de lá. [...]
- Nesse caso, quantos dias de 24 horas tem o ano aqui? — perguntou Narizinho.
- Tem doze dias —cada dia correspondendo a um mês lá na Terra.=
- Todos se admiraram.
- Quer dizer então —lembrou a menina —que eu fosse nascida na Lua teria apenas 120 dias de idade - quatro meses?
- Exatamente. Se lá na Terra você tem dez anos, aqui teria quatro meses. Seria uma nenezinha... (LOBATO, 2014, p. 12)

Assim como na atividade anterior, o trecho do livro em questão foi entregue aos alunos de maneira prévia para que eles pudessem se familiarizar de que se tratava o texto e levantar questionamentos acerca do que seria discutido no seguinte encontro.

Quadro 4 - Divisão dos momentos pedagógicos com os estudantes

Encontro	4° Encontro	5° Encontro	6° Encontro
Descrição das atividades	Nesse encontro, continuamos as discussões acerca da utilização de trechos de livros para um entendimento	No quinto encontro, os alunos já estavam familiarizados com o texto, a discussão ocorreu de maneira igual a discussão do	No sexto e último encontro houve a aplicação de algumas questões para os estudantes em busca de entender se o

	melhor da Ciência e foram entregues o próximo trecho a ser discutido.	primeiro texto realizados em dois momentos.	método utilizado despertou ou retirou o interesse deles pela Ciência.
Tempo das atividades	40 min	120 min	60 min

Fonte: Autora (2023).

Como a intenção da pesquisa era apresentar aos estudantes a Física de maneira interdisciplinar com a literatura, não analisei a componente curricular da escola afim de seguir o cronograma para encaixar diretamente com o que o professor estaria trabalhando em sala de aula, além disso, os momentos aconteceram durante os intervalos dos estudantes no laboratório de informática.

Imagem 3 - Laboratório de informática



Fonte: Autora (2023).

4.9 Construção dos dados

Os dados que serão utilizados para realizar as análises foram obtidos a partir de áudios e questionários realizados com os estudantes. Os áudios abordam a interação do pesquisador/estudante e estudantes/estudantes. As gravações foram realizadas somente a partir da aplicação da 2ª Sequência Didática, pois inicialmente os alunos não se sentiam confortáveis com áudios e preferiram apenas responder de forma escrita.

As atividades e discussões desenvolvidas com os alunos tinham a finalidade de apresentar aos estudantes uma alternativa no ensino/aprendizagem da disciplina de Física e Ciências de maneira geral, abordando os conceitos a partir da literatura. A aplicação desses momentos pedagógicos ocorreu durante os meses de agosto e setembro do ano de 2023, e

durante esse período pude notar o interesse e participação dos alunos que se propuseram a participar de maneira ativa na pesquisa, já que obtive dificuldades para que o restante das turmas estivesse disponível.

A análise dos dados como discutimos anteriormente, se configura como uma triangulação de dados, sendo, a triangulação é uma combinação de métodos, e de acordo com Santos (2009, p. 149) “a sobreposição de procedimentos permite analisar a problemática em estudo a partir de diversos ângulos e dimensões”. Ou seja, iremos analisar os dados com foco na enculturação científica dos estudantes a partir da perspectiva de outros autores, o ambiente escolar e para os estudantes.

4.10 Perspectivas de outros autores acerca da Enculturação Científica

Neste ponto, teremos o primeiro ponto para que ocorra a triangulação dos dados. Dificilmente há discussões acerca da Ciência no cotidiano dos alunos ou até mesmo a contextualização de que a Ciência se trata de algo cultural, assim como outros aspectos da nossa história. Então, de acordo com Pereira (2018, p. 43):

A percepção da necessidade de promover a adoção de currículos em que todos os cidadãos sejam apresentados aos aspectos básicos relativos não somente aos conceitos da ciência, mas também às suas práticas e às repercussões de suas descobertas na sociedade tem início em meados do século passado.

Ou seja, é importante que haja essa discussão na educação básica, para que os alunos tenham essa imersão e entendimento acerca do que se trata a cultura científica e possam discutir e desenvolver o sendo crítico para participar ativamente em sociedade, pois não se trata apenas de entender a Ciência como construção humana.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2008) para que haja uma alfabetização/enculturação científica, há Indicadores que mostram o que deve ser trabalhado quando planejamos um ensino que promova a cultura científica. Para elas:

Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele. (SASSERON; CARVALHO, 2008, p.338).

Esses Indicadores são organizados em três grupos para que haja uma organização, estruturação e entendimento do que será proposto para os alunos e a forma em que eles irão interpretar. Ainda de acordo com Sasseron (2015, p. 65) “...intenção de formação capaz de

prover condições para que temas e situações envolvendo as ciências sejam analisados à luz dos conhecimentos científicos” ou seja, a partir da promoção da cultura científica dos estudantes, é esperado que eles não apenas reproduzam fórmulas estudadas em sala de aula.

4.11 Perspectiva do ambiente escolar para a enculturação científica

Acerca do ambiente na qual a pesquisa foi desenvolvida, porém não detalhei o ambiente em relação a promoção da cultura científica dos estudantes. Dessa maneira, neste ponto teremos alguns aspectos a adicionar sobre a escola em questão. O ambiente no qual a pesquisa aconteceu possui um espaço pequeno, se enquadra no ensino integral e conta com 10 (dez) turmas, sendo 4 (quatro) turmas do 1º ano, 3(três) turmas do 2º ano e 3(três) turmas do 3º ano.

Além dessas especificações, a instituição possui apenas um professor de Física para atender todas as turmas. O professor em questão possui mestrado na área de educação e de acordo com a interação com o professor durante esse trabalho, ele leciona na escola há mais de 5(cinco) anos, mas não realizei nem um tipo de entrevista com o docente.

Sendo assim, ao observar o ambiente durante esse período que estive realizando a pesquisa, percebi que a instituição tem um foco específico na preparação dos alunos para o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), assim como também há apontamentos dos alunos no quadro 1.

4.12 Percepção dos alunos participantes

Durante o desenvolvimento da primeira Sequência didática os alunos, perguntei inicialmente se eles conseguiram identificar se havia alguma abordagem acerca da Ciência no primeiro trecho apresentado, um dos estudantes respondeu da seguinte maneira:

Aluno 1: “Sim, quando a vó da Narizinho fala que Ciência é todas as coisas”

Em seguida, houve alguns questionamentos sobre o que se tratava fenômenos e uma aluna aponto a seguinte informação:

Aluna 2: “Fenômeno é aquilo que a Ciência estuda”.

De início os estudantes estavam com receio de exporem suas opiniões e o que achavam acerca do que estava sendo estudado em questão, e a maioria salientou que se sentia mais confortável em responder perguntas escritas, já que dessa forma todos não precisariam escutar o que achavam sobre o trecho do texto. Com isso, após as primeiras impressões que eles obtiveram dos textos, partimos para os seguintes questionamentos: “O que é Ciência para você? “A Ciência faz parte da Cultura?”. Abaixo, apresentarei um quadro com base nas respostas dadas pelos estudantes a partir da atividade realizada.

Quadro 5 - Respostas dos alunos na atividade realizada.

<p>1. Para você, o que é Ciência?</p>	<p>Aluno 1. “Ciências é a forma compreender o mundo no qual vivemos e os fenômenos que acontecem nele.”</p> <p>Aluno 2. “A ciência é a junção dos saberes, conhecimentos e etc construídos pelos humanos ao decorrer dos milênios.”</p> <p>Aluno 3. “É um estudo que tem como objetivo explicar as questões do mundo de forma racional.”</p>
--	--

Fonte: Autora (2023).

Como a atividade foi realizada sem que os alunos colocassem identificação, nomeei as três respostas de forma numérica para que houvesse uma melhor organização. A partir da resposta dos estudantes, que eles possuem uma visão de que a Ciência é sim uma construção humana e faz parte na sociedade, sendo assim, observamos que os momentos pedagógicos até então, os fizeram refletir acerca do que os cerca.

Quadro 6 - Respostas dos estudantes na atividade realizada.

<p>2. Na sua perspectiva a Ciência está envolvida com a Cultura?</p>	<p>Aluno 1. “Sim, a gente pode citar o senso comum como exemplo”</p> <p>Aluno 2. “Creio que não, pois a Ciência se baseia na comprovação, enquanto a cultura são manifestações dos seres humanos, que no qual abrange as expressões artística.”</p>
---	---

	Aluno 3. “Não tenho certeza, mas creio que são diferentes pois a ciência é a comprovação enquanto a cultura é o que conhecem sem saber se é verídico ou não.”
--	---

Fonte: Autora (2023).

Nesse segundo questionamento da atividade, percebe-se que as respostas dos estudantes diferentemente da questão anterior, variaram entre “sim” “não” e “não tenho certeza”. O aluno 1, usa diretamente o que sabemos como senso comum para justificar o porquê a Ciência faz parte da cultura, porém, de acordo com Santos (2009, p. 4) utilizar o senso comum não é correto para relacionar a Ciência com a Cultura.

A ciência como cultura apoia-se num paradigma emergente e situa-se na transição da “ciência moderna”, que se caracteriza por uma ruptura epistemológica da ciência com o senso comum, para a “ciência pós-moderna” que, ao contrário, propõe um reencontro da ciência com o senso comum.

A resposta do aluno 2, é um tanto interessante e emblemática, pois ele aponta que a Ciência se baseia apenas na comprovação e a Cultura se trata apenas de manifestações artísticas. Observando essa resposta, obtive o seguinte questionamento: É possível que a Ciência aconteça através de manifestações? Como discutido anteriormente, a resposta é sim, pois muitas expressões artísticas se baseiam em conceitos científicos, seja ela na literatura ou até mesmo em outras formas de arte.

Dando continuidade à discussão da resposta do aluno 2, a Cultura não se trata apenas de manifestações e expressões dos seres humanos, e ainda conforme Santos (2009, p. 1): “a cultura representa a realidade criada pelo homem; é um dos aspectos que distingue o homem das outras criaturas. É um património informacional constituído por saberes, valores, crenças, expectativas, ações e normas convencionais de um grupo”.

E por fim, o aluno 3, mesmo sem ter certeza da interligação entre os temas, acabou tocando em algo semelhante ao aluno 2, mas utilizando uma linguagem diferente para expressar suas ideias.

Continuamente, a aplicação da segunda Sequência didática, iniciamos as discussões assim como nos primeiros encontros. Porém, a discussão nessa questão girou em torno do tempo e a razão na qual ele passa de maneiras diferentes quando estamos fora da terra. Durante o momento pedagógico foram levantados os seguintes questionamentos “Por que o tempo passa “devagar” na lua?” “Qual a diferença entre os dias e noites da lua em comparação com a terra?”

Foi a partir desses questionamentos que chegamos a algumas questões que estão compostas no quadro abaixo.

Quadro 7 - Respostas dos estudantes na atividade realizada.

O que conseguimos identificar como Ciência no trecho escolhido? Por que o tempo vai ser diferente?	Aluno 1. “O tempo, como há a distância da lua em relação a terra, conseqüentemente o tempo vai ser diferente. Porque na terra a gente tem o movimento de rotação e translação e na lua não. ... A lua é igual ao polo norte, 6 meses de dia e 6 meses de noite”
---	--

Fonte: Autora (2023).

Durante o levantamento desses questionamentos, apenas dois alunos responderam de maneira oral, inclusive, um aluno relata que há a possibilidade de interligar esses conceitos com a teoria dos gêmeos e o outro aponta que o tempo é relativo. Dando continuidade, assim como a Sequência didática anterior, houve discussões a partir de uma atividade realizada para os alunos que preferiram não responder no momento de intervenção.

Quadro 8 - Respostas dos estudantes na atividade realizada.

Antes de conhecer e discutir acerca do trecho do livro, quais eram suas percepções acerca do tempo?	Aluno 1. “Era relativo, onde havia mudança na percepção do tempo em extremas distâncias.” Aluno 2. “Eu pensava na teoria da relatividade”
--	--

Fonte: Autora (2023).

A partir do quadro 8, verifiquei que os alunos não estavam incorretos em relação ao que discutimos sobre o tempo, pois a física clássica tratava o tempo como uma variável independente e constante, mas a teoria da relatividade mudou essa perspectiva. A relatividade especial de Einstein mostrou que o tempo é relativo à velocidade e à gravidade, assim como um aluno abordou e relatou acerca da teoria, porém, devemos levar em consideração esses aspectos é necessário observar que os conceitos abordados durante a discussão desse tópico não são de caráter relativístico.

4.10 Uma percepção geral dos casos

Ao observar o que os autores abordam, o ambiente escolar, o quadro das turmas juntamente com professor de Física e a percepção dos alunos em relação a discussão dos

conceitos científicos, percebo que se houvesse sido realizado um questionário ou entrevista com o professor, poderia discutir de forma mais clara acerca da cultura científica dos alunos.

Porém, mesmo diante dessa dificuldade, é notório que os alunos possuem uma boa relação com esses conceitos e os estudantes conseguem fazer a correlação entre Física e Cultura, obtendo sucesso no desenvolvimento do pensamento crítico, apesar da grande dificuldade em expressar suas opiniões. Sendo assim, o ambiente e o ensino no qual eles estão inseridos conta como ponto principal para que haja a dificuldade na evolução desse ponto.

Embora tenha ocorrido algumas dificuldades no processo de aplicação e avaliação, a participação dos estudantes se fez necessária para que eu conseguisse compreender melhor como a abordagem científica acontecesse na educação básica e o que a falta dela causa na percepção dos estudantes.

5 CONCLUSÃO

Ao finalizar esta etapa da escrita, ponderamos sobre os temas abordados até aqui. Verificamos, desde o problema inicial apresentado na introdução, que a aplicação de Sequências Didáticas pode, de fato, contribuir para a assimilação da cultura científica pelos estudantes. Esse processo não apenas considera a aplicação dessas sequências, mas também o ambiente e a realidade em que o aluno está imerso.

Prosseguindo, alcancei o objetivo de explorar o ensino de Física por meio da integração da literatura e da Metodologia de Sala de Aula Invertida, destacando trechos de livros discutidos anteriormente.

Adicionalmente, ao concluir esta pesquisa, percebi que o ensino de Física pode adotar abordagens não apenas científicas, mas também artísticas, utilizando não somente passagens de livros, mas também cenas de filmes ou até mesmo obras de arte visual. Embora os resultados não tenham sido completamente satisfatórios, o objetivo não foi quantificar o aprendizado dos estudantes, mas sim diversificar e evidenciar que a Ciência é parte da cultura e pode ser abordada de diversas formas, variando conforme o professor em questão.

Nesse contexto, concluo que a pesquisa transcorreu de maneira satisfatória, conforme o planejado, apesar de suas limitações.

REFERÊNCIAS

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

ARAUJO, V. R. de; SILVA, E. S.; JESUS, V. L. B. de; OLIVEIRA, A. L. de. Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, 2017.

BARBOSA, E. F. & MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **B. Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v.39, n.2, p.48-67, 2013.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Ciências Sociais e Humanas**, v.32, n.1, p.25–40, 2011.

BERGMANN, J; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem** 1.ed. Rio de Janeiro: 2016.

BARBOSA, E. F. & MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **B. Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v.39, n.2, p.48-67, 2013.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**. Ano 03, n. 04, p. 119-143, Agosto 2014.

CALVINO, Ítalo. **As cosmicômicas**. Tradução de Ivo Barroso. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

COUTINHO, A. **Notas de teoria literária**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

DAMIÃO, A., P. O Renascimento e as origens da ciência moderna: Interfaces históricas e epistemológicas. **História da Ciência e Ensino**. v.17, p22-49. 2018.

DEPONTI, M., A., M.; BULEGON, A., M. Uma revisão de literatura sobre o uso da metodologia sala de aula invertida para o ensino de física. **VIDYA**, v. 38, n. 2, p. 103-118, jul./dez., 2018 - Santa Maria, 2018.

EDUCAUSE. **Things you should know about flipped classrooms**. 2012. Disponível em: <<https://library.educase.edu/~media/files/library/2013/8/elir1302-pdf.pdf>>.

ESPINOSA, T.; SELAU, F. F.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Medidas de autoeficácia discente e métodos ativos de ensino de física: um estudo de caso explanatório. **Revista de Enseñanza de la Física**. v. 29, n. 2, p. 7-20, dez. 2017.

ESPINOSA, T.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Sala de aula invertida (Flipped Classroom): Inovando as aulas de física. **Revista A Física na Escola**, v. 14, n. 2, p. 4-13, out. 2016.

FELDER, Richard M.; BRENT, Rebecca. To flip or not to flip. **Random Thoughts**. v. 49, No. 3, Summer 2015.

FEYNMAN, Richard. **Deve ser brincadeira, senhor Feynman!**. Editora: UNB, 1985.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas Aulas de Ciências**. Ijuí, RS: Editora da Unijuí, 2013.

GLEISER, Marcelo. Por que ensinar física? São Paulo. **Física na escola**, v. 1, n. 1, 2000.

GONÇALVES, Elisa Pereira. **Iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.

LIMA, L., G. RICADO, C., L. Física e Literatura: Uma revisão bibliográfica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v32, p5-77. 2016.

LOBATO, Monteiro. **Serões de Dona Benta**. Ilustração Roberto Fukue. 1 ed. São Paulo: Globo, 2014.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MORAN, J. M. **Metodologias Inovadoras com Tecnologias**. Entrevista a João Matar. 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pKi2K_xcTGM&feature=youtu.be>. Acesso em: 13 out. 2023.

MOREIRA, Marco Antonio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, vol. 32, n. 94, São Paulo, 2018.

PARREIRA, J. E. Aplicação e avaliação de uma metodologia de aprendizagem ativa (tipo ISLE) em aulas de Mecânica, em cursos de Engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 1, 2018

PEREIRA, B., F., M. **Cinema e Ciências: Construindo Possibilidades Para Promover a Enculturação Científica dos Estudantes**. 2018. Mestrado Profissional em Educação e Docência. Belo Horizonte, 2018.

PIETROCOLA, Maurício. **A matemática como estruturante do conhecimento físico**. Caderno brasileiro de ensino de Física, v. 19, n. 1, p. 93-114, 2002.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M.: Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, v. 13, (suplemento), p. 71-87, outubro 2006.

SANTOS, M., E., V., M. Ciência como cultura - paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar. **Educação. Nova**, Vol. 32, No. 2, 530-537, 2009.

SANTOS, Monique Eves Souza dos. **As dificuldades no ensino de física para o Ensino Médio**: estudo de caso em uma escola da Rede Pública Estadual. 2019. 77 f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2019.

SASAKI, D. G. G.; JESUS, V. L. B. de. Avaliação de uma metodologia de aprendizagem ativa em óptica geométrica através da investigação das reações dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, 2017.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n.especial,| 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SCARPA, D., L. TRIVELATO, S., L., F. **Momentos entre a cultura escolar e a cultura científica: análise de argumentos em diferentes textos**. Revista Internacional de Investigação em Educação. v,12. n,12. p. 69-85. Dezembro, 2013.

SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva; REIS, Susana Cristina. Sala de aula invertida: Investigação sobre o grau de familiaridade conceitual teórico-prático dos docentes na universidade. **Educação Temática Digital**, Campinas-SP, v.20, n.1, p. 153-175, jan./mar.2018.

SILBERMAN, M. **Active learning: 101 strategies do teach any subject**. Massachusetts: Allynand Bacon, 1996.

TRIVINOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, José Armando. A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO – Humanas e Sociais**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, 2014.

_____. **A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia**. In: BACICH, L; MORAN, J. (Org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

ZANETIC J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**. V.17. n.1, p. 39-57, 2006.

ZANETIC, João. Física e cultura. **Cienc. Cult.** vol.57 n3, São Paulo, July/Sept. 2005.

APÊNDICES A - ATIVIDADE APRESENTADA NA 1º SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Texto discutido: Trecho do livro “Serões de Dona Benta” de Monteiro Lobato	
Disciplina: Física	Data: 18/09/2023
Professor(a): Maria Izabel de S. Alencar	Turma: 1º ano

1. Desenvolvimento

Inicialmente, os alunos terão contato prévio com o texto por se tratar da Metodologia de Sala de Aula Invertida, sendo assim, haverá discussões durante o momento do encontro presencial ou virtual através do Google Meet.

2. Discussões a partir do trecho do livro

- A discussão desse trecho do livro irá ser em torno de “o que é ciência? Onde ela está inserida? Como vemos a ciência no nosso dia a dia? Em busca de desenvolver o interesse dos estudantes e os fazendo questionar sobre o que é e de como a ciência foi desenvolvida.

3. Objetivos

3.1.Geral;

- Relacionar a Ciência como cultura e construção humana.

3.2.Específicos;

- Desenvolver a autonomia e pensamento crítico dos alunos;
- Entender como os estudantes relacionam a Ciência com o dia a dia.

4. Atividades realizadas

Após a leitura prévia do texto anteriormente ao momento pedagógico, os alunos irão discutir juntamente com o professor os questionamentos levantados no início da intervenção. Com isso, ambos irão falar/escrever quais foram as primeiras impressões que obtiveram quando leram o trecho do livro “Serões de Dona Benta” pela primeira vez.

Trecho do livro “Serões de Dona Benta” de Monteiro Lobato

– Mas o que é ciência vovó? Perguntou Narizinho. [...] – Ciência é uma coisa muito simples, minha filha. Ciência é tudo quanto sabemos. – E como sabemos? – Sabemos graças ao

uso da nossa inteligência, que nos faz observar as coisas, ou os fenômenos, como dizem os sábios. – Então fenômeno é o mesmo que coisa? – Fenômeno é tudo na natureza. Aquela fumacinha lá longe, que sobe para o céu, é um fenômeno. A chuva que cai é um fenômeno. O som da minha voz é um fenômeno. Fenômeno é tudo que acontece. E foi observando os fenômenos da natureza que o homem criou as ciências (LOBATO, 2014).

Referência

LOBATO, Monteiro. **Serões de Dona Benta**. Ilustração Roberto Fukue. 1 ed. São Paulo: Globo, 2014.

APÊNDICES B – QUESTIONÁRIO APLICADO EM SALA DE AULA

1. Do que se trata o que a discussão entre a Vovó e a Narizinho?

2. Para você, o que é Ciência?

3. O texto discutido em questão fez com que você sentisse um maior ou menor interesse na Ciência?

4. Na sua perspectiva a Ciência está envolvida com a Cultura?

5. Você sabe o que é Cultura científica?

APÊNDICES C – ATIVIDADE APRESENTADA NA 2º SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Texto discutido: Trecho do livro “Viagem ao céu” de Monteiro Lobato	
Disciplina: Física	Data: 25/09/2023
Professor(a): Maria Izabel de S. Alencar	Turma: 1º ano

1. Desenvolvimento

Esse momento com os estudantes acontecerá da mesma forma do primeiro momento, o texto em questão será entregue de maneira prévia para os estudantes, onde eles buscarão entender do que se trata e conseqüentemente terão questionamentos acerca do assunto.

2. Discussões a partir do trecho do livro

- Por que o tempo passa de formas diferentes quando estamos fora da terra?
- Dias e noites comparados entre a lua e a terra;

3.

4. Conteúdos envolvidos

- O conceito de tempo;

5. Objetivos

4.1. Geral;

- Discutir o conceito de tempo a partir da metodologia de sala de aula invertida com o auxílio da literatura.

4.2. Específicos;

- Compreender do que se trata o tempo;
 - a. Desenvolver a autonomia e pensamento crítico dos alunos.

Atividade realizada

Após a leitura prévia do texto anteriormente ao momento pedagógico, os alunos irão discutir juntamente com o professor os questionamentos levantados no início da intervenção. Com isso, ambos irão falar/escrever quais foram as primeiras impressões que obtiveram quando leram o trecho do livro “A Viagem ao céu” pela primeira vez.

Trecho do Livro “Viagem ao céu” de Monteiro Lobato

– Cada dia aqui equivale a catorze dias lá na Terra; e cada noite equivale a catorze noites de lá.
[...] – Nesse caso, quantos dias de 24 horas tem o ano aqui? — perguntou Narizinho. — Tem

doze dias —cada dia correspondendo a um mês lá na Terra. – Todos se admiraram. – Quer dizer então —lembrou a menina —que eu fosse nascida na Lua teria apenas 120 dias de idade - quatro meses? – Exatamente. Se lá na Terra você tem dez anos, aqui teria quatro meses. Seria uma nenezinha... (LOBATO, 2014).

Referência

LOBATO, Monteiro. **Viagem ao céu**. Editora Biblioteca azul, 2018.

Anexo A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você menor está sendo convidado a participar como voluntário (a) no estudo **ENSINO DA FÍSICA E ARTE: CENÁRIOS PARA A ENCULTURAÇÃO CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES** coordenado pelo professor **DR. GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO** e vinculado a **UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA**.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivo **explorar situações didáticas que envolvam os conteúdos curriculares da física, relacionando o movimento artístico, através da utilização de uma metodologia ativa sala de aula invertida no ensino médio e se faz necessário por se tratar de uma metodologia ativa onde buscará promover a interação e entrosamento do aluno durante os momentos pedagógicos.**

Caso decida aceitar o convite, você será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: **Conhecer e estudar os materiais disponibilizados previamente para as atividades que serão propostas através de oficinas.** Os riscos envolvidos com sua participação são: **A pesquisa em questão não apresenta grandes riscos para a vida escolar e pessoal dos alunos, mas ainda sim há a possibilidade ocorram algumas situações, tal qual: Risco de danos aos participantes: Como a pesquisa envolve a participação dos estudantes, professores e outros membros da comunidade escolar, há um risco de que eles possam ser expostos a situações de desconfortáveis ou prejudiciais durante a pesquisa. Isso pode incluir a divulgação de informações pessoais sensíveis, o uso de técnicas de coleta de dados invasivos; risco de viés: É possível que o investigador tenha seus próprios preconceitos ou opiniões que podem influenciar os resultados da pesquisa. Isso pode afetar a validade e a confiabilidade dos dados coletados; Risco de impacto negativo na aprendizagem: Dependendo do tipo de intervenção a ser estudada, existe um risco de que os resultados da pesquisa possam afetar o processo de aprendizagem dos alunos; Risco de falta de colaboração: Se a pesquisa não for iniciada em colaboração com os professores, alunos e outros membros da comunidade escolar, pode haver resistência ou falta de engajamento por parte dos participantes. Isso pode afetar a qualidade dos dados**

coletados e a eficácia da pesquisa em questão; Risco de falta de impacto: Se a pesquisa não for bem iniciada e executada, pode haver pouca ou nenhuma mudança na prática educacional. Os benefícios da pesquisa serão: A pesquisa aplicada na educação básica pode trazer vários benefícios, alguns deles; Identificação de melhores práticas: A pesquisa pode ajudar a identificar práticas eficazes de ensino e aprendizagem que podem ser implementadas em sala de aula. Levando melhorias no desempenho dos estudantes; Identificação de problemas educacionais: A pesquisa pode ajudar a identificar problemas educacionais específicos, tais como falta de interesse em determinadas disciplinas; Desenvolvimento de intervenção educacional: A pesquisa pode ser usada para desenvolver intervenções educacionais, como novas metodologias de ensino.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário. Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você poderá buscar o direito de ser indenizado.

Esta pesquisa atende às exigências das resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), as quais estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) é um colegiado interdisciplinar e independente de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como foco central defender os interesses e a integridade dos participantes voluntários de pesquisas envolvendo seres humanos e, conseqüentemente, contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada a **DR. GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO**, ou ao

Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos - CEP/CFP/UFCG cujos dados para contato estão especificados abaixo.

Dados para contato com o responsável pela pesquisa

Nome: Dr. Gustavo de Alencar Figueiredo

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Formação de Professores

Telefone: (83) 9 96265191

Email: gustavo.alencar@professor.ufcg.edu.br

Dados do CEP

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande- CEP/CFP/UFCG, situado a rua Sergio Moreira de Figueiredo, s/n, Bairro: Casas Populares, Cajazeiras - PB; CEP: 58.900-000.

Email: cepcfpufcgcz@gmail.com

Tel: (83) 3532-2075

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a forma como esta será conduzida, incluindo os riscos e benefícios relacionados com a minha participação, e concordo em participar voluntariamente deste estudo.

CAJAZEIRAS/PB - JUNHO, 2023

Assinatura ou impressão datiloscópica do voluntário ou responsável legal

Nome e assinatura do responsável pelo estudo

ANEXO B – TERMO DE COMPROMISSO DO(S) PESQUISADORES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

TERMO DE COMPROMISSO DO(S) PESQUISADOR(ES)

Por este termo de responsabilidade, nós abaixo-assinados, Orientador e Orientando(s) respectivamente, da pesquisa intitulada “Ensino da Física e arte: Cenários para a enculturação científica dos estudantes”, assumimos cumprir fielmente as diretrizes regulamentadoras emanadas da Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde/ MS e suas Complementares, homologada nos termos do Decreto de delegação de competências de 12 de novembro de 1991, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, ao (s) sujeito (s) da pesquisa e ao Estado.

Reafirmamos, outros sim, nossa responsabilidade indelegável e intransferível, mantendo em arquivo todas as informações inerentes a presente pesquisa, respeitando a confidencialidade e sigilo das fichas correspondentes a cada sujeito incluído na pesquisa, por um período de 5 (cinco) anos após o término desta. Apresentaremos sempre que solicitado pelo CEP/CFP/UFCEG (Comitê de Ética em Pesquisas/ Centro de Formação de Professores) ou CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa) ou, ainda, as Curadorias envolvidas no presente estudo, relatório sobre o andamento da pesquisa, comunicando ainda ao CEP/CFP/UFCEG, qualquer eventual modificação proposta no supracitado projeto.

CAJAZEIRAS/PB - JUNHO, 2023

Documento assinado digitalmente
gov.br GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO
Data: 05/05/2023 07:53:28-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Orientador(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR
Data: 05/05/2023 03:27:56-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Orientando(a)

ANEXO C – FOLHA DE ROSTO



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: Ensino da Física e arte: Cenários para a enculturação científica dos estudantes			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 15			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra , Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO			
6. CPF: 036.431.814-77	7. Endereço (Rua, n.º): Rua José Gomes de Abreu, 168 Pôr do Sol CAJAZEIRAS PARAIBA 58900000		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 83996265191	10. Outro Telefone:	11. Email: gualfig@ufcg.edu.br
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>05</u> / <u>junho</u> / <u>2023</u>		<p style="font-size: small; margin: 0;">Documento assinado digitalmente GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO Data: 09/05/2023 21:57:18-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br</p>	
_____ Assinatura			
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Federal de Campina Grande	13. CNPJ: 05.055.128/0003-38	14. Unidade/Órgão: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE	
15. Telefone: (83) 3532-2000	16. Outro Telefone:		
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: <u>Everton Vieira da Silva</u>		CPF: <u>051.392.814-65</u>	
Cargo/Função: <u>Coordenador Administrativo</u>			
Data: <u>09</u> / <u>06</u> / <u>2023</u>		<p style="font-size: small; margin: 0;">Documento assinado digitalmente EVERTON VIEIRA DA SILVA Data: 09/05/2023 29:31:42-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br</p>	
_____ Assinatura			
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			


ANEXO D – TERMO DE COMPROMISSO DE DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS

Termo de Compromisso de divulgação dos resultados


Por este termo de responsabilidade, nós, abaixo – assinados, respectivamente, autor e orientando da pesquisa intitulada “**ENSINO DA FÍSICA E ARTE: CENÁRIOS PARA A ENCULTURAÇÃO CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES**” assumimos o compromisso de:

- Preservar a privacidade dos participantes da pesquisa cujos dados serão coletados;
- Assegurar que as informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto em questão;
- Assegurar que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que as informações somente serão divulgadas de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o sujeito da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão encaminhados para a publicação, com os devidos créditos aos autores.

CAJAZEIRAS/PB - JUNHO, 2023

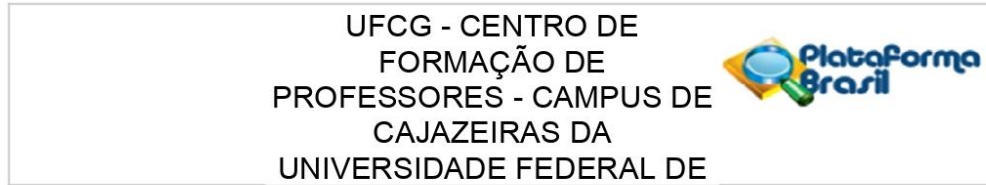
Documento assinado digitalmente
 GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO
Data: 05/06/2023 07:51:11-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Orientador(a)

Documento assinado digitalmente
 MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR
Data: 05/06/2023 03:24:39-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Orientando(a)

ANEXO E – PARECER SUBSTANCIADO PELO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Ensino da Física e arte: Cenários para a enculturação científica dos estudantes

Pesquisador: GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 70527723.3.0000.5575

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.234.469

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa Ensino da Física e arte: Cenários para a enculturação científica dos estudantes sob responsabilidade de GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO (CAAE:70527723.3.0000.5575) trata de um projeto de TCC, que propõe-se a explorar situações didáticas envolvendo conteúdos de física na educação básica, relacionando o movimento artístico, utilizando a metodologia de sala de aula invertida. Essa metodologia consiste em inverter os papéis do ensino tradicional, onde os alunos estudam previamente os conteúdos antes das aulas presenciais, a partir da elaboração de sequências didáticas mobilizando a criatividade e interação do aluno durante os momentos pedagógicos.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com o pesquisador responsável GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO, os objetivos da pesquisa são:

Objetivo Primário:

Explorar a relação interdisciplinar entre Física e Artes através de metodologia ativa sala de aula invertida.

Objetivo Secundário:

Identificar como os alunos relacionam os conceitos da física com a arte; Mobilizar a criatividade e entrosamento do aluno durante os momentos pedagógicos; Elaborar sequências didáticas com

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n	CEP: 58.900-000
Bairro: Casas Populares	
UF: PB	Município: CAJAZEIRAS
Telefone: (83)3532-2075	E-mail: cepcfufcgcz@gmail.com

**UFCG - CENTRO DE
FORMAÇÃO DE
PROFESSORES - CAMPUS DE
CAJAZEIRAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE**



Continuação do Parecer: 6.234.469

numa perspectiva de enculturação científica do aluno.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador responsável GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO definiu os riscos e benefícios do projeto de pesquisa como:

Riscos: A pesquisa em questão não apresenta grandes riscos para a vida escolar e pessoal dos alunos, mas ainda sim há a possibilidade ocorram algumas situações, tal qual:

- Risco de danos aos participantes: Como a pesquisa envolve a participação dos estudantes, professores e outros membros da comunidade escolar, há um risco de que eles possam ser expostos a situações de desconfortáveis ou prejudiciais durante a pesquisa. Isso pode incluir a divulgação de informações pessoais sensíveis, o uso de técnicas de coleta de dados invasivos;
- Risco de viés: É possível que o investigador tenha seus próprios preconceitos ou opiniões que podem influenciar os resultados da pesquisa. Isso pode afetar a validade e a confiabilidade dos dados coletados;
- Risco de impacto negativo na aprendizagem: Dependendo do tipo de intervenção a ser estudada, existe um risco de que os resultados da pesquisa possam afetar o processo de aprendizagem dos alunos;
- Risco de falta de colaboração: Se a pesquisa não for iniciada em colaboração com os professores, alunos e outros membros da comunidade escolar, pode haver resistência ou falta de engajamento por parte dos participantes. Isso pode afeta a qualidade dos dados coletados e a eficácia da pesquisa em questão;
- Risco de falta de impacto: Se a pesquisa não for bem iniciada e executada, pode haver pouca ou nenhuma mudança na prática educacional.

Benefícios:

A pesquisa aplicada na educação básica pode trazer vários benefícios, alguns deles;

- Identificação de melhores práticas: A pesquisa pode ajudar a identificar práticas eficazes de ensino e aprendizagem que podem ser implementadas em sala de aula. Levando melhorias no desempenho dos estudantes;
- Identificação de problemas educacionais: A pesquisa pode ajudar a identificar problemas educacionais específicos, tais como falta de interesse em determinadas disciplinas;

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n

Bairro: Casas Populares

CEP: 58.900-000

UF: PB

Município: CAJAZEIRAS

Telefone: (83)3532-2075

E-mail: cepcfufcgcz@gmail.com

**UFCG - CENTRO DE
FORMAÇÃO DE
PROFESSORES - CAMPUS DE
CAJAZEIRAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE**



Continuação do Parecer: 6.234.469

• Desenvolvimento de intervenção educacional: A pesquisa pode ser usada para desenvolver intervenções educacionais, como novas metodologias de ensino.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente projeto de pesquisa trata-se de um trabalho de conclusão de curso (TCC), cujo responsável é GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O pesquisador responsável GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO anexou os seguintes documentos ao protocolo de pesquisa:

Projeto de pesquisa detalhado
Termo de anuência
TCLE
TALE
Questionário da pesquisa
Termo de compromisso do pesquisador
Termo de compromisso de divulgação dos resultados
Cronograma
Orçamento

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto de pesquisa Ensino da Física e arte: Cenários para a enculturação científica dos estudantes, número 70527723.3.0000.5575 e sob responsabilidade de GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO atende aos preceitos éticos recomendados para trabalhos que envolvem seres humanos e, portanto, somos favoráveis à sua APROVAÇÃO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2146195.pdf	06/07/2023 15:46:14		Aceito
Outros	Instrumento_de_coleta_.pdf	06/07/2023 15:45:44	MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR	Aceito

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n
Bairro: Casas Populares **CEP:** 58.900-000
UF: PB **Município:** CAJAZEIRAS
Telefone: (83)3532-2075 **E-mail:** cepcfufcgcz@gmail.com

**UFCG - CENTRO DE
FORMAÇÃO DE
PROFESSORES - CAMPUS DE
CAJAZEIRAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE**



Continuação do Parecer: 6.234.469

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	13/06/2023 21:01:38	MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_.pdf	13/06/2023 21:01:05	MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR	Aceito
Outros	ANUENCIA.pdf	09/06/2023 22:19:39	MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso_de_divulgacao de_resultados_.pdf	09/06/2023 22:15:31	MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	09/06/2023 22:14:40	MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	09/06/2023 22:14:28	MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_compromisso_dos_pesquisa dores.pdf	09/06/2023 22:12:45	MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	09/06/2023 22:11:40	MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_assinado.pdf	09/06/2023 22:02:54	MARIA IZABEL DE SOUZA ALENCAR	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAJAZEIRAS, 11 de Agosto de 2023

Assinado por:
Paulo Roberto de Medeiros
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n

Bairro: Casas Populares

CEP: 58.900-000

UF: PB

Município: CAJAZEIRAS

Telefone: (83)3532-2075

E-mail: cepcfufcgcz@gmail.com